

---

# PROGRAMMERINGSMANUAL

# PROGRAMMING MANUAL

---

## Relevant model

### Applicable Model

---

NL1500/500	NL1500MC/500	NL1500Y/500
NL1500S/500	NL1500SMC/500	NL1500SY/500
NL2000/500	NL2000MC/500	NL2000Y/500
NL2000S/500	NL2000SMC/500	NL2000SY/500
NL2500/700	NL2500MC/700	NL2500Y/700
NL2500S/700	NL2500SMC/700	NL2500SY/700
NL2500/1250	NL2500MC/1250	NL2500Y/1250
NL2500S/1250	NL2500SMC/1250	NL2500SY/1250
NL3000/700	NL3000MC/700	NL3000Y/700
NL3000/1250	NL3000MC/1250	NL3000Y/1250
NL3000/2000	NL3000MC/2000	NL3000Y/2000
NL3000/3000	NL3000MC/3000	NL3000Y/3000
NLX2500/700	NLX2500MC/700	
NLX2500Y/700	NLX2500SMC/700	NLX2500SY/700

## Relevant NC-enhed

### Applicable NC Unit

---

MSX-850IV

MSX-853IV

Før påbegyndelse af drift, vedligeholdelse eller programmering skal manualerne, som er leveret fra Mori Seiki, producenten af NC-enheden samt udstyrproducenterne, læses omhyggeligt, så du fuldt ud forstår den information, de indeholder.

Opbevar manualerne omhyggeligt, så de ikke går tabt.

Before starting operation, maintenance, or programming, carefully read the manuals supplied by Mori Seiki, the NC unit manufacturer, and equipment manufacturers so that you fully understand the information they contain.

Keep the manuals carefully so that they will not be lost.

**MORI SEIKI**  
THE MACHINE TOOL COMPANY



PX-NL\_4-D2DAEN  
2011.04.Y

- Dette er en original instruktionsmanual, som er udgivet officielt af Mori Seiki.
- Indholdet i denne manual kan ændres uden forudgående varsel på grund af forbedringer på maskinen eller for at forbedre manualen. Som en følge heraf bør man være opmærksom på, at der kan være små uoverensstemmelser mellem manualens indhold og maskinen. Ændringer i instruktionsmanualen er foretaget i reviderede udgaver, som adskiller sig fra hinanden ved en opdatering af instruktionsmanualnummeret.
- Skulle du opdage eventuelle uoverensstemmelser mellem manualens indhold og maskinen, eller hvis nogen dele af manualen der er uklare, så kontakt Mori Seiki og udred disse punkter, før du tager maskinen i brug. Mori Seiki er ikke ansvarlig for eventuelle skader, der er opstået som direkte eller indirekte følge af brug af maskinen uden at have udredt disse punkter.
- Alle rettigheder forbeholdes: Reproduktion af denne instruktionsmanual i enhver form, helt eller delvist, er ikke tilladt uden forudgående skriftlig tilladelse fra Mori Seiki.

**Produktet, der er sendt til dig (maskinen og tilbehør), er produceret i henhold til de love og standarder, der er gældende i det relevante land eller den relevante region. Det kan derfor ikke eksporteres, sælges eller flyttes til en destination i et land med andre love eller standarder. Eksport af dette produkt er underlagt autorisation fra myndighederne i det eksporterende land. Spørg myndighederne angående autorisation.**

- This is an original instruction manual officially issued by Mori Seiki.
- The contents of this manual are subject to change without notice due to improvements to the machine or in order to improve the manual. Consequently, please bear in mind that there may be slight discrepancies between the contents of the manual and the actual machine. Changes to the instruction manual are made in revised editions which are distinguished from each other by updating the instruction manual number.
- Should you discover any discrepancies between the contents of the manual and the actual machine, or if any part of the manual is unclear, please contact Mori Seiki and clarify these points before using the machine. Mori Seiki will not be liable for any damages occurring as a direct or indirect consequence of using the machine without clarifying these points.
- All rights reserved: reproduction of this instruction manual in any form, in whole or in part, is not permitted without the written consent of Mori Seiki.

**The product shipped to you (the machine and accessory equipment) has been manufactured in accordance with the laws and standards that prevail in the relevant country or region. Consequently it cannot be exported, sold, or relocated, to a destination in a country with different laws or standards. The export of this product is subject to an authorization from the government of the exporting country. Check with the government agency for authorization.**

---

## Om maskinen

### About Machine

---

#### <Erklæring om EC-overensstemmelse>

Mori Seiki erklærer, at produktet, som sendes til Europa, er designet og fremstillet i overensstemmelse med følgende krav.

1. EC-direktiv  
Seneste Maskindirektiv 2006/42/EC  
Seneste EMC-direktiv 2004/108/EC  
Seneste Lavspændingsdirektiv 2006/95/EC
2. EN-standarder  
EN ISO 12100-1  
EN ISO 12100-2  
EN 50370-1  
EN 50307-2  
EN 60204-1  
EN 12415

#### <Grundlæggende>

Denne maskine er designet og bygget med anvendelse af den nyeste teknologi med det formål at bearbejde roterende arbejdsemner med anvendelse af skæreværktøj og bløde bakker. Denne maskine er i overensstemmelse med generelt anerkendte sikkerhedsbestemmelser, standarder og specifikationer på produktionstidspunktet. Maskinen egner sig til manuel og automatisk drift.

#### <Værktøjer>

Denne maskine er i stand til at anvende almindeligt drejeværktøj og roterende værktøj\* (såsom fræsere, bor og snittappe). Kontakt Mori Seiki før brug af slibningsværktøj eller specialværktøj.

\* For maskiner, som er udstyret til at anvende roterende værktøj.

#### <Materialer>

Denne maskine er designet til bearbejdning af metal, harpiks og plastic. Den er ikke beregnet til bearbejdning af materialer som magnesium, kul, keramik og træ. Kontakt Mori Seiki, før du anvender disse materialer.

#### <Declaration of EC Conformity>

Mori Seiki declares that the product shipped to Europe is designed and manufactured in conformity with the following requirements.

1. EC directive  
Latest Machinery Directive 2006/42/EC  
Latest EMC Directive 2004/108/EC  
Latest Low Voltage Directive 2006/95/EC
2. EN standards  
EN ISO 12100-1  
EN ISO 12100-2  
EN 50370-1  
EN 50307-2  
EN 60204-1  
EN 12415

#### <Basis>

This machine was designed and built using state-of-the-art technology for the purpose of machining rotating workpieces using cutting tools and soft jaws. This machine complies with generally recognized safety regulations, standards and specifications at the time of manufacture. This machine is suitable for manual and automatic operation.

#### <Tools>

This machine is capable of using common turning tools and rotary tools\* (such as milling cutters, drills, and taps). Contact Mori Seiki before using grinding tools or special tools.

\* For machines equipped to use rotary tools.

#### <Materials>

This machine is designed for machining metal, resin, and plastics. It was not intended for the machining of materials such as magnesium, carbon, ceramics, and wood. Contact Mori Seiki before using these materials.

---

## Om denne Manual

### About this Manual

---

- Opbevar denne manual på en fast plads, således at den let kan findes, når der er brug for den.
- Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling, hvis der er noget i manualen, der er uklart.
- Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling eller din forhandler, hvis denne manual bortkommer eller bliver beskadiget.
- Indholdet i denne manual kan blive ændret uden forudgående varsel på grund af forbedringer på maskinen.
- Alle rettigheder forbeholdes: Gengivelse af denne instruktionsvejledning i enhver form, helt eller delvist, er ikke tilladt uden forudgående skriftlig tilladelse fra Mori Seiki.
- Forskellige vejledninger og dokumenter leveres med maskinen ud over denne manual. Opbevar dem i nærheden af maskinen, så der hurtigt kan slås op i dem.
- De vigtige forholdsregler er samlet i afsnittet "FOR SIKKER MASKINDRIFT" section. Du skal læse dette afsnit, inden du foretager dig nogen handlinger med maskinen.
- I denne manual anvendes følgende tal formater:  
Thousand separator: “,” (komma)  
Decimal separator: “.” (punkt)
- Keep this manual in a clearly marked location to ensure easy access when necessary.
- Contact the Mori Seiki Service Department if any part of the manual is unclear.
- Contact the Mori Seiki Service Department or your distributor if this manual is lost or damaged.
- The contents of this manual are subject to change without prior notification due to improvements to the machine.
- All rights reserved: reproduction of this instruction manual in any form is not permitted without the written consent of Mori Seiki.
- Various manuals and documents are supplied with the machine in addition to this manual. Keep them close to the machine to enable easy reference.
- The important precautions are compiled in the "FOR SAFE MACHINE OPERATION" section. You must read this section before performing any operations relating to the machine.
- The following number formatting is used in this manual:  
Thousand separator: “,” (comma)  
Decimal separator: “.” (period)

---

## Signaturforklaring Signal Word Definition

---

### **FARE**

Angiver en overhængende farlig situation, som, hvis den ikke undgås, vil resultere i død eller alvorlig personskade.

### **ADVARSEL**

Angiver en potentielt farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan resultere i død eller alvorlig personskade.


### **FORSIGTIG**

Angiver en potentielt farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan resultere i mindre personskade eller skade på maskinen.

[ ] Hvis forholdsreglerne (fare, advarsel og forsigtig) ikke overholdes, vil det føre til de farer, som er angivet i firkantede parenteser [ ], personskade og maskinproblemer.

### **BEMÆRK**

Angiver punkter, der skal tages hensyn til.

 Angiver punkter, der henvises til, og som skal læses.

 Angiver vink.

#### **Eksempel:**

Angiver programanvendte eksempler.

### **DANGER**

Indicates an imminently hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.

### **WARNING**

Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.


### **CAUTION**

Indicates a potentially hazardous situation which, if not avoided, may result in minor injury or damage to the machine.

[ ] Failure to observe the precautions (hazards, warnings and cautions) will lead to the hazards indicated in square brackets [ ], injuries or machine trouble.

### **NOTE**

Indicates items that must be taken into consideration.

 Indicates items to be referred to.

 Indicates hints.

#### **Example:**

Indicates program-applied examples.

---

## INDLEDNING PREFACE

---

1. Om **[INTERLOCK-MODUS]** nøglekontakt:  
En maskine i NL-serien har dørblokerings-nøglekontakt i stedet for **[INTERLOCK-MODUS]** nøglekontakt.  
Dørblokerings-nøglekontakten kaldes også '**[INTERLOCK-MODUS]** nøglekontakt' i denne manual.
  2. Om 'interlock-tilstand' **[INDSTILLING]**:  
En maskine i NL-serien har indikering af dørblokering **[AFSIKRE]** i stedet for indikering af interlocktilstand **[INDSTILLING]**.  
Dørblokeringstilstand **[AFSIKRE]** kaldes også 'interlocktilstand **[INDSTILLING]**' i denne manual.
  3. Om statusindikator **INDSTILLINGSMODUS**:  
En maskine i NL-serien har statusindikator **SIKRING UDLØST** i stedet for statusindikator **INDSTILLINGSMODUS**.  
Statusindikatoren **SIKRING UDLØST** kaldes også 'statusindikatoren **INDSTILLINGSMODUS**' i denne manual.
  4. Om knappen **[INDSTILLINGSMODUS]**:  
En maskine i NL-serien har knappen **[Dørsikring]** i stedet for knappen **[INDSTILLINGSMODUS]**.  
Knappen **[Dørsikring]** kaldes også 'knappen **[INDSTILLINGSMODUS]**' i denne manual.
1. About **[INTERLOCK MODE]** key-switch:  
An NL series machine has the door interlock key-switch instead of the **[INTERLOCK MODE]** key-switch.  
The door interlock key-switch is also described as '**[INTERLOCK MODE]** key-switch' in this manual.
  2. About 'interlock mode' **[SETTING]**:  
An NL series machine has the door interlock **[RELEASE]** indication instead of the interlock mode **[SETTING]** indication.  
The door interlock mode **[RELEASE]** is also described as 'the interlock mode **[SETTING]**' in this manual.
  3. About status indicator **SETTING MODE**:  
An NL series machine has the status indicator **INTERLOCK RELEASED** instead of the status indicator **SETTING MODE**.  
The status indicator **INTERLOCK RELEASED** is also described as 'the status indicator **SETTING MODE**' in this manual.
  4. About **[SETTING MODE]** button:  
An NL series machine has the **[Door Interlock Release]** button instead of the **[SETTING MODE]** button.  
The **[Door Interlock Release]** button is also described as '**[SETTING MODE]** button in this manual.

**INDHOLD  
CONTENTS**

**FOR SIKKER BETJENING AF MASKINEN  
FOR SAFE MACHINE OPERATION**

**G-FUNKTIONER  
G FUNCTIONS**

**M-FUNKTIONER  
M FUNCTIONS**

**T, S, F FUNCTIONS  
T, S, F FUNCTIONS**

**VÆRKTØJSFORSKYDNING  
TOOL OFFSET**

**PAKKET CYKLUS  
CANNED CYCLE**

**EKSEMPELPROGRAMMER  
EXAMPLE PROGRAMS**

**ANDRE FUNKTIONER  
OTHER FUNCTIONS**

**INDEKS  
INDEX**





# INDHOLD    CONTENTS

## FOR SIKKER BETJENING AF MASKINEN

## FOR SAFE MACHINE OPERATION

<b>1</b>	<b>TIL BRUGERE OG TILSYNSFØRENDE</b> .....	<b>3</b>
	<b>FOR USERS AND SUPERVISORS</b>	
<b>2</b>	<b>FORHOLDSREGLER FOR OPERATØRER</b> .....	<b>4</b>
	<b>PRECAUTIONS FOR OPERATORS</b>	
<b>3</b>	<b>BRANDSIKRING</b> .....	<b>5</b>
	<b>FIRE PREVENTION</b>	
<b>4</b>	<b>SIKKERHEDSANORDNINGER</b> .....	<b>7</b>
	<b>SAFETY DEVICES</b>	
<b>5</b>	<b>FORSIGTIGHEDSMÆRKER</b> .....	<b>8</b>
	<b>CAUTION LABELS</b>	
5-1	Sikkerhedsforholdsregler .....	8
	Safety Precautions	
5-2	Tænde og slukke for strømmen.....	9
	Turning ON/OFF Power	
5-3	Stangemne.....	9
	Bar Stock	
5-4	Dørblokeringsfunktion.....	10
	Door Interlock Function	
5-5	Sikkerhed Under Bearbejdning (1) .....	11
	Safety During Machine Operation (1)	
5-6	Sikkerhed under bearbejdning (2) .....	12
	Safety During Machine Operation (2)	
5-7	Spindelhastighed og fastspænding.....	12
	Spindle Speed and Chucking	
5-8	Spindelhastighed og gribekraft .....	13
	Spindle Speed and Gripping Force	
5-9	Indelåst beskyttelsesnøgle .....	13
	Locked-In Prevention Key	
5-10	Spåntransportbånd (Spåntransportbånds specifikationer).....	14
	Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)	
5-11	Lovkrav .....	14
	Legal Obligation	
<b>6</b>	<b>ARBEJDSMILJØ</b> .....	<b>15</b>
	<b>WORKING ENVIRONMENT</b>	
<b>7</b>	<b>BETJENING AF MASKINEN</b> .....	<b>16</b>
	<b>MACHINE OPERATION</b>	
7-1	Programmering.....	24
	Programming	
7-2	Dørblokering .....	25
	Door Interlock	
7-3	Data .....	25
	Data	
7-4	Forholdsregler ved Betjening af Maskiner med Specielle Specifikationer .....	25
	Precautions when Operating Special Specification Machines	

<b>8</b>	<b>VEDLIGEHODELSE OG INSPEKTION.....</b>	<b>26</b>
	<b>MAINTENANCE AND INSPECTION</b>	
8-1	Maskinhåndtering .....	27
	Machine Management	
8-2	Maskinstøjdata .....	28
	Machine Noise Data	
	NL1500MC/500 .....	29
	NL1500MC/500	
	NL2000SY/500.....	31
	NL2000SY/500	
	NL2500SY/700.....	33
	NL2500SY/700	
	NL3000Y/1250 .....	35
	NL3000Y/1250	
	NLX2500/700 .....	37
	NLX2500/700	
	NLX2500MC/700 .....	38
	NLX2500MC/700	
<b>9</b>	<b>BORTSKAFFELSE AF MASKINER.....</b>	<b>40</b>
	<b>DISPOSITION OF MACHINES</b>	

## KAPITEL 1 G-FUNKTIONER

### CHAPTER 1 G FUNCTIONS

<b>1</b>	<b>AKSESTYRING OG BEVÆGELSESRETNING .....</b>	<b>43</b>
	<b>AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION</b>	
1-1	Beskrivelse af aksebevægelse ved programmering .....	45
	Expressing Axis Movement in Programming	
	Pinolspecifikation .....	46
	Tailstock Specification	
	Spindeldok 2-specifikation .....	47
	Headstock 2 Specification	
<b>2</b>	<b>G FUNKTIONER .....</b>	<b>48</b>
	<b>G FUNCTIONS</b>	
2-1	G Kodeliste .....	48
	G Code List	
2-2	Anbringelse af skæreværktøj ved ilgangshastighed G00 .....	57
	G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate	
2-3	Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed G01.....	60
	G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate	
2-4	G01 Funktioner til Rejfnng og Hjørneafrundng .....	61
	G01 Chamfering and Rounding Functions	
2-5	G01 Linje ved Vinkel-kommando .....	65
	G01 Line at Angle Command	
2-6	G02 Cirkulær Interpolation (Med Uret), G03 Cirkulær Interpolation (Mod Uret) .....	66
	G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)	
2-7	G02 Helisk Interpolation (Med Uret), G03 Helisk Interpolation (Mod Uret) (Option).....	69
	G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise) (Option)	
2-8	Midlertidig standsning af programudførelse G04 (pause).....	72
	G04 Suspending Program Execution (Dwell)	
2-9	G07.1 (G107) Cylindrisk Interpolation .....	74
	G07.1 (G107) Cylindrical Interpolation	

2-10 G12.1 (G112) Polær Koordinatinterpolation (Notbearbejdning), G13.1 (G113) Polær Koordinatinterpolation Annuler .....	78
G12.1 (G112) Polar Coordinate Interpolation (Notching), G13.1 (G113) Polar Coordinate Interpolation Cancel	
2-11 Valg af bearbejdningsflade G17, G18, G19 .....	80
G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining	
2-12 G22 Kontrollfunktion for lagret slag TIL, G23 Kontrollfunktion for lagret slag FRA (Option) .....	81
G22 Stored Stroke Check Function ON, G23 Stored Stroke Check Function OFF (Option)	
2-13 G27 Nul (Referenceposition) Returkontrol.....	84
G27 Zero (Reference Position) Return Check	
2-14 G28 Maskinnulpunkt (Referenceposition) Retur, G30 Anden (Tredje eller Fjerde) Nulpunkt (Referenceposition) Retur.....	84
G28 Machine Zero (Reference Position) Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero (Reference Position) Return	
2-15 Spring funktion over G31 .....	85
G31 Skip Function	
2-16 G32 Gevindskæring med Tap (ved Spindelens Centrum) .....	87
G32 Tapping (at Center of Spindle)	
Advarsler ved programmering af gevindskæring med G32 .....	88
Cautions on Programming Tapping Using G32	
2-17 G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus .....	91
G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle	
Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option) .....	93
Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)	
Ufuldstændig gevinddel .....	93
Incomplete Thread Portion	
Beregning af den ufuldstændige gevinddel.....	94
Calculating the Incomplete Thread Portion	
Forholdsregler ved gevindskæring.....	94
Precautions on Thread Cutting Operation	
2-18 G34 Gevindskæring med Variabel Stigning .....	106
G34 Variable Lead Thread Cutting	
Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option) .....	108
Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)	
2-19 G51.2 (G251) Polygonskæring, G50.2 (G250) Polygonskæring Annuler (Option) .....	109
G51.2 (G251) Polygon Cutting, G50.2 (G250) Polygon Cutting Cancel (Option)	
2-20 Indstilling af lokalt koordinatsystem G52 .....	111
G52 Setting Local Coordinate System	
2-21 Valg af maskinkoordinatsystem G53 .....	111
G53 Selecting Machine Coordinate System	
2-22 Valg af arbejdskoordinatsystem G54 til G59.....	113
G54 to G59 Selecting Work Coordinate System	
2-23 G65 Makrokald (Engangs).....	115
G65 Macro Call (One-Shot)	
Agumenttildeling .....	115
Argument Assignment	
Nestingniveau for kald .....	117
Nesting Level for Calls	
2-24 G66 Modalt Makrokald (Hver Aksevandringskommando), G66.1 Modalt Makrokald (Hver Blok), G67 Modalt Makrokald Annuler .....	118
G66 Macro Modal Call (Every Axis Travel Command), G66.1 Macro Modal Call (Every Block), G67 Macro Modal Call Cancel	
2-25 G81.4 Snekkefræsnings-synkronisering Start, G80.4 Snekkefræsnings-synkronisering Annuler (Option).....	121
G81.4 Hobbing Synchronization Start, G80.4 Hobbing Synchronization Cancel (Option)	

Alarmmeddelelse under snekkefræsnings-synkronisering .....	123
Alarm Message during Hobbing Synchronization	
2-26 G90 Y.D./I.D. Skæringscyklus, G94 Fladeskæringscyklus .....	123
G90 O.D./I.D. Cutting Cycle, G94 Face Cutting Cycle	
2-27 G50, G96 Indstilling af Maksimal og Minimal Spindelhastighed og Styring af Konstant Overfladehastighed.....	125
G50, G96 Setting Maximum and Minimum Spindle Speeds and Controlling Constant Surface Speed	
2-28 G97 Styring af Spindelhastighed ved Konstant Hastighed .....	128
G97 Controlling Spindle Speed at Constant Speed	
2-29 G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning .....	129
G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command	
2-30 G325 Skift af værdisæt for Pinol (Digital pinol).....	131
G325 Change of Value Set for Tailstock (Digital Tailstock)	
2-31 G330 Pinol (Digital Pinol)/Spindeldok 2 Referencepunkt Retur .....	132
G330 Tailstock (Digital Tailstock)/Headstock 2 Reference Point Return	
2-32 G374 Boring med Pinol Pakket Cyklus, G375 Boring med Pinol Pakket Cyklus Færdiggørelseskontrol (Option).....	133
G374 Drilling with Tailstock Canned Cycle, G375 Drilling with Tailstock Canned Cycle Completion Check (Option)	
2-33 G479 Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile/Pinol.....	134
G479 Automatic Centering Type Steady Rest/Tailstock	
Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Transport Direkte Koblet).....	135
Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Carriage Direct-Coupled)	
Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Servodrevet) .....	136
Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Servo-Driven)	
Pinolvandring (Transport Direkte Koblet).....	138
Tailstock Travel (Carriage Direct-Coupled)	
2-34 Styring af skæretilførselshastighed .....	140
Cutting Feedrate Control	
Præcist stop G09 .....	140
G09 Exact Stop	
Præcist stop-modus G61 .....	141
G61 Exact Stop Mode	
M28 Fejldetektion TIL, M29 Fejldetektion FRA.....	142
M28 Error Detect ON, M29 Error Detect OFF	
Skæremodus G64.....	142
G64 Cutting Mode	
Gevindskæringsmodus G63 .....	142
G63 Tapping Mode	
G62 Automatisk Hjørneoverride.....	143
G62 Automatic Corner Override	
<b>3 KOMPATIBLE SPECIFIKATIONER MED SEICOS (TILVALG).....</b>	<b>144</b>
<b>COMPATIBLE SPECIFICATIONS WITH SEICOS (OPTION)</b>	
3-1 Automatisk drejestålsradius offset-tilstand (Automatisk bestemmelse af offset retning) .....	144
Automatic Tool Nose Radius Offset Mode (Automatic Determination of Offset Direction)	
Automatisk bestemmelse af offset retning .....	144
Automatic Determination of Offset Direction	
Opstart og annuller .....	146
Start-Up and Cancel	
Obligatorisk bestemmelse af offset retning.....	147
Compulsory Determination of Offset Direction	
3-2 Skæringsradius offset tilstand.....	148
Cutter Radius Offset Mode	
Opstart under skæringsradius offset-tilstand .....	148
Start-Up During Cutter Radius Offset Mode	

Betjening i skæringsradius offset tilstand.....	149
Operation in Cutter Radius Offset Mode	
Annulering af skæringsradius offset tilstand .....	150
Canceling Cutter Radius Offset Mode	
3-3 Rillebredde værktøj offset funktion (valg) .....	151
Groove Width Tool Offset Function (Option)	
Rillebredde værktøj offset tilstand.....	151
Groove Width Tool Offset Mode	
Rillebredde værktøj offset tilstand annullering .....	153
Groove Width Tool Offset Mode Cancel	

## KAPITEL 2 M-FUNKTIONER

### CHAPTER 2 M FUNCTIONS

<b>1 M FUNKTIONER.....</b>	<b>157</b>
<b>M FUNCTIONS</b>	
1-1 M Kode Liste .....	157
M Code List	
1-2 Flere M kode funktion .....	172
Multiple M Code Function	
1-3 M00 Program Stop, M01 Valgfrit Stop.....	172
M00 Program Stop, M01 Optional Stop	
1-4 M02 Program Slut, M30 Program Slut og Spol Tilbage .....	173
M02 Program End, M30 Program End and Rewind	
1-5 M03 Spindel Start (Normal), M203 Spindel 2 Start (Normal), M04 Spindel Start (Omvendt), M204 Spindel 2 Start (Omvendt), M05 Spindel Rotation Stop .....	174
M03 Spindle Start (Normal), M203 Spindle 2 Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M204 Spindle 2 Start (Reverse), M05 Spindle Rotation Stop	
1-6 M08 Kølemiddeludledning TIL, M09 Kølemiddeludledning FRA .....	176
M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF	
Skift af kølemiddeludsendingstryk (Knoll I/F Only) .....	176
Changing Coolant Discharge Pressure (Knoll I/F Only)	
1-7 M10 Spindel 1 Klem Borepatron, M210 Spindel 2 Klem Borepatron, M11 Spindel 1 Nedspænd Borepatron, M211 Spindel 2 Nedspænd Borepatron .....	178
M10 Spindle 1 Chuck Clamp, M210 Spindle 2 Chuck Clamp, M11 Spindle 1 Chuck Unclamp, M211 Spindle 2 Chuck Unclamp	
1-8 M13 Roterende Værktøjsspindel Start (Normal), M14 Roterende Værktøjsspindel Start (Omvendt), M05 Rotation Stop .....	180
M13 Rotary Tool Spindle Start (Normal), M14 Rotary Tool Spindle Start (Reverse), M05 Rotation Stop	
1-9 M23 Rejfning TIL, M24 Rejfning FRA .....	182
M23 Chamfering ON, M24 Chamfering OFF	
1-10 M25, M26 Pinol Frem/Tilbage (Digital Pinol), M25, M26 Pinol Spindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol) .....	184
M25, M26 Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock), M25, M26 Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)	
pinol forlæns/baglæns (digital pinol) .....	184
Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock)	
Pinolspindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol).....	186
Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)	
Centerarbejdsprogrammering med Sikkerhed.....	186
Center-Work Programming with Safety	
1-11 M45 C-akseforbindelse (Spindel 1), M245 C-akseforbindelse (Spindel 2), M46 C-akseforbindelse Annuller (Spindel 1), M246 C-akseforbindelse Annuller (Spindel 2) .....	189
M45 C-Axis Connection (Spindle 1), M245 C-Axis Connection (Spindle 2), M46 C-Axis Connection Cancel (Spindle 1), M246 C-Axis Connection Cancel (Spindle 2)	

1-12 M47 Arbejdsemneudstødning Ud (Option) .....	190
M47 Workpiece Ejector Out (Option)	
1-13 M48 Fremføringshastighed override annuller FRA, M49 Fremføringshastighed override annuller TIL.....	191
M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON	
1-14 M51 Spindel Borepatron Luftblæsning TIL, M251 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning TIL, M59 Spindel Borepatron Luftblæsning FRA, M259 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning FRA (Option).....	192
M51 Spindle Chuck Air Blow ON, M251 Spindle 2 Chuck Air Blow ON, M59 Spindle Chuck Air Blow OFF, M259 Spindle 2 Chuck Air Blow OFF (Option)	
1-15 M52 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M252 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M57 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA, M257 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA (Option) .....	192
M52 Spindle (Through-Spindle) Air Blow ON, M252 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow ON, M57 Spindle (Through-Spindle) Air Blow OFF, M257 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow OFF (Option)	
1-16 M68 Spindel 1 Klem Bremse, M268 Spindel 2 Klem Bremse, M69 Spindel 1 Frigør Bremse, M269 Spindel 2 Frigør Bremse .....	192
M68 Spindle 1 Brake Clamp, M268 Spindle 2 Brake Clamp, M69 Spindle 1 Brake Unclamp, M269 Spindle 2 Brake Unclamp	
1-17 M73 Arbejdsnedspænder UD, M74 Arbejdsnedspænder IND (Option).....	193
M73 Work Unloader OUT, M74 Work Unloader IN (Option)	
1-18 M85 Automatisk Dør Åbne, M86 Automatisk Dør Lukke (Option) .....	195
M85 Automatic Door Open, M86 Automatic Door Close (Option)	
1-19 M89 Arbejdstæller, Totaltæller, Multitæller (Option) .....	196
M89 Work Counter, Total Counter, Multi Counter (Option)	
1-20 M90 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL, M91 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA, M290 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL, M291 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA.....	198
M90 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M91 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF, M290 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M291 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF	
1-21 M98/M198 Underprogramkald, M99 Underprogram Slut.....	199
M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End	
1-22 M200 Spåntransportbånd Rotation Frem Start, M201 Spåntransportbånd Stop.....	202
M200 Chip Conveyor Forward Rotation Start, M201 Chip Conveyor Stop	
1-23 M382 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning TIL, M383 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning FRA (Option).....	202
M382 Bed Cover Chip Coolant System ON, M383 Bed Cover Chip Coolant System OFF (Option)	
1-24 M432 Arbejdsnedspænder Cyklusfunktion (Option) .....	202
M432 Work Unloader Cycle Function (Option)	
1-25 M458 Værktøjsspids Luftblæsning TIL, M459 Værktøjsspids Luftblæsning FRA (Option).....	204
M458 Tool Tip Air Blow ON, M459 Tool Tip Air Blow OFF (Option)	
1-26 M480 Kalder C-akse Synkroniseret Driftstilstand M46 C-akse Synkron Tilstand Annuller.....	204
M480 Calls C-Axis Synchronized Operation Mode M46 C-Axis Synchronous Mode Cancel	
1-27 M560 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand TIL, M561 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand FRA.....	205
M560 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode ON, M561 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode OFF	
1-28 M611 Y-akse Nulpunkt Interlock Ugyldig, M610 Y-akse Nulpunkt Interlock Gyldig.....	206
M611 Y-Axis Zero Point Interlock Invalid, M610 Y-Axis Zero Point Interlock Valid	
1-29 M661 Fortsat Hvile Kølemiddel TIL, M662 Fortsat Hvile Kølemiddel FRA (Option) .....	206
M661 Steady Rest Coolant ON, M662 Steady Rest Coolant OFF (Option)	

1-30 M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuler.....	206
M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel	
1-31 M2200 Forudlæsning Stop.....	207
M2200 Pre-Read Stop	
1-32 Stangindfører I/F- og M-kode Kommandoer (Stangindfører-specifikationer).....	207
Bar Feeder I/F and M Code Commands (Bar Feeder Specifications)	

## **2 PROGRAM FOR AT FORKORTE BEARBEJDNINGSTID ..... 211**

### **PROGRAM TO SHORTEN PROCESSING TIME**

## **KAPITEL 3 T, S, F FUNCTIONS**

## **CHAPTER 3 T, S, F FUNCTIONS**

<b>1 T FUNKTION .....</b>	<b>215</b>
<b>T FUNCTION</b>	
1-1 Værktøjsgeometri offset.....	216
Tool Geometry Offset	
1-2 Værktøjslidtage offset .....	218
Tool Wear Offset	
<b>2 S FUNKTION .....</b>	<b>226</b>
<b>S FUNCTION</b>	
2-1 Forhold mellem skærehastighed, diameter og spindelhastighed .....	227
Relationship among Cutting Speed, Diameter, and Spindle Speed	
<b>3 F FUNKTION .....</b>	<b>228</b>
<b>F FUNCTION</b>	
3-1 Specificerer fremføringsrate pr. spindelomdrejning (mm/omdr).....	228
Specify Feedrate per Spindle Revolution (mm/rev)	
3-2 Specificerer fremføringsrate pr. minut (mm/min, °/min) .....	228
Specify Feedrate per Minute (mm/min, °/min)	
3-3 Fremføringsrate ved sletbearbejdning .....	229
Feedrate for Finishing	

## **KAPITEL 4 VÆRKTØJSFORSKYDNING**

## **CHAPTER 4 TOOL OFFSET**

<b>1 AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET.....</b>	<b>233</b>
<b>AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET</b>	
1-1 Opsæt for brug af automatisk drejestålsradius offset funktionerne (G40, G41, G42).....	235
Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)	
Teoretisk drejestålsposition .....	235
Imaginary Tool Tip Position	
Opsætning af Drejestålsradius.....	238
Setting Tool Nose Radius	
Skift af Absolut Koordinat Under Automatisk Værktøjsnæseradiuskompensering .....	239
Switching Absolute Coordinate during Automatic Tool Nose Radius Offset	
Offset-retningen bestemt af G46.....	240
Direction of Offset Determined by G46	
1-2 Tekniske termer brugt i forklaring af den automatiske drejestålsradius offset funktion.....	241
Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function	
Opstart (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning) .....	241
Start-Up (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
Forskydningstilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning) .....	243
Offset Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)	

	annuller tilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning).....	244
	Cancel Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
1-3	Generelle forholdsregler ved automatisk drejestålsradius offset funktion .....	246
	General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function	
	Hvis siden ligger på endepunktet af skæring (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning) .....	246
	If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
	Oversnit i automatisk drejestålsradius offset tilstand .....	249
	Overcut in Automatic Tool Nose Radius Offset Mode	
1-4	Programeksemples (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning) .....	251
	Sample Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
	Basisprogrammer (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning) .....	251
	Basic Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
	Anbefalede programeksemples (automatisk drejestålsradius offset) .....	261
	Recommended Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
<b>2</b>	<b>MANUEL DREJESTÅLSRADIUS OFFSET .....</b>	<b>265</b>
	<b>MANUAL TOOL NOSE RADIUS OFFSET</b>	
2-1	Offset for Stigende Skæring og Affasning .....	265
	Offset for Taper Cutting and Chamfering	
	Metode for Værktøjsradiusforskydning .....	265
	Tool Nose Radius Offset Method	
	Beregning af Værktøjsradiusforskydning .....	266
	Calculating Tool Nose Radius Offset Data	
	Forskydningsretning og beregning af koordinatværdier for Værktøjsnæseradiuskompensering .....	269
	Tool Nose Radius Offset Direction and Calculation of Coordinate Values	
2-2	Programeksempel (Manuel Værktøjsnæseradiusforskydning) .....	275
	Example Program (Manual Tool Nose Radius Offset)	
	Datatabel for Værktøjsradiusforskydning .....	278
	Tool Nose Radius Offset Data Table	
2-3	Offset i Cirkulær Interpolation .....	284
	Offset in Circular Interpolation	
	Konveks Bue .....	284
	Convex Arc	
	Konkav Bue .....	284
	Concave Arc	
	Beregning af Koordinatværdier der skal Specificeres i Programmet .....	284
	Calculating Coordinate Values to be Specified in Program	
	Programeksempel .....	286
	Example Program	
2-4	Programeksempel for Prøvearbejdsemne (Manuel Værktøjsnæseradiuskompensering) .....	287
	Example Program for Sample Workpiece (Manual Tool Nose Radius Offset)	
<b>3</b>	<b>VÆRKTØJSRADIUS OFFSET .....</b>	<b>294</b>
	<b>TOOL RADIUS OFFSET</b>	
3-1	Indstilling af Værktøjsradius Offset-mængde .....	296
	Setting Tool Radius Offset Amount	
3-2	Tekniske termer brugt i forklaringen af værktøjsradius offset-funktionen .....	296
	Technical Terms Used in Explanation of Tool Radius Offset Function	
	Opstart (Værktøjsnæseradiusforskydning) .....	296
	Start-Up (Tool Radius Offset)	
	Forskydningstilstand (Værktøjsradiusforskydning) .....	297
	Offset Mode (Tool Radius Offset)	
	Annulleringstilstand (Værktøjsradiusforskydning) .....	297
	Cancel Mode (Tool Radius Offset)	
3-3	Generelle advarsler om offset funktionen .....	298
	General Cautions on Offset Function	



Hvis siden ligger på endepunktet af skæring (værktøjsradiusforskydning).....	298
If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Tool Radius Offset)	
Positiv (+) og Negativ (-) Designation for værktøjsradius offset mængde og værktøjsbaner.....	300
Positive (+) and Negative (-) Designation for Tool Radius Offset Amount and Tool Paths	
Oversnit i værktøjsradius offset tilstand .....	300
Overcut in Tool Radius Offset Mode	

## KAPITEL 5 PAKKET CYKLUS

### CHAPTER 5 CANNED CYCLE

<b>1 GENTAGENDE CYKLER .....</b>	<b>307</b>
<b>MULTIPLE REPETITIVE CYCLES</b>	
1-1 Liste over Multipelt Gentagende Cyklusser .....	307
Multiple Repetitive Cycles List	
1-2 Grovslibningscyklus .....	310
Rough Cutting Cycle	
1-3 G73 Lukket sløjfe skærecyklus .....	317
G73 Closed-Loop Cutting Cycle	
1-4 Advarsler om brug af cyklerne G71, G72 og G73 .....	322
Cautions on Using G71, G72, and G73 Cycles	
1-5 G70 Færdigbearbejdningscyklus .....	324
G70 Finishing Cycle	
1-6 G74 Fladeafskæring, Stikningscyklus og Dybdeboringscyklus.....	326
G74 Face Cut-Off, Grooving Cycle, and Deep Hole Drilling Cycle	
1-7 G75 Y.D./I.D. Stikningscyklus, afskæringscyklus .....	330
G75 O.D./I.D. Grooving Cycle, Cut-Off Cycle	
1-8 G76 Multipel gevindskæringscyklus .....	334
G76 Multiple Thread Cutting Cycle	
Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option) .....	336
Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)	
Tilførselstilstand .....	337
Infeed Mode	
Advarsler om G76 flergevindskærings cyklus .....	337
Cautions on G76 Multiple Thread Cutting Cycle	
Forhold mellem skæredybde i første cyklus og antal gevindskærings cykler (Fastsat metalfjernelsesrate og lige tilførsel langs gevindfladen) .....	337
Relationship between Depth of Cut in First Cycle and Number of Thread Cutting Cycles (Fixed Metal Removal Rate and Straight Feed along the Thread Face)	
<b>2 HULBEARBEJDNING PAKKET CYKLUS.....</b>	<b>340</b>
<b>HOLE MACHINING CANNED CYCLE</b>	
2-1 Liste for pakket hulbearbejdningscyklus .....	342
Hole Machining Canned Cycle List	
Flade hulbearbejdning pakket cyklus.....	343
Face Hole Machining Canned Cycle	
Side hulbearbejdning pakket cyklus.....	343
Side Hole Machining Canned Cycle	
2-2 Borecyklus .....	344
Drilling Cycle	
Højhastigheds dybhul boringscyklus.....	344
High-Speed Deep Hole Drilling Cycle	
Dybhuls borecyklus.....	345
Deep Hole Drilling Cycle	
Punktborecyklus.....	350
Spot Drilling Cycle	

Punktborecyklus (Ophold).....	355
Spot Drilling Cycle (Dwell)	
2-3 Synkroniseret gevindskæringscyklus.....	359
Synchronized Tapping Cycle	
Endfladesynkroniseret Gevindskæringscyklus .....	360
End Face Synchronized Tapping Cycle	
Endfladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus .....	362
End Face Synchronized Reverse Tapping Cycle	
Sidefladesynkroniseret Gevindskæringscyklus.....	363
Side Face Synchronized Tapping Cycle	
Sidefladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus .....	365
Side Face Synchronized Reverse Tapping Cycle	
Spindelsynkroniseret Gevindskæringscyklus (M329 G84) (Option) .....	366
Spindle Synchronized Tapping Cycle (M329 G84) (Option)	
2-4 Borecyklus .....	367
Boring Cycle	

## KAPITEL 6 EKSEMPELPROGRAMMER

### CHAPTER 6 EXAMPLE PROGRAMS

<b>1 PROGRAMEKSEMPLER .....</b>	<b>375</b>
<b>EXAMPLE PROGRAMS</b>	
1-1 Notbearbejdning .....	375
Notching	
Bredde mellem To Flader (Brug af Polær Koordinatinterpolation).....	375
Width between Two Faces (Using Polar Coordinate Interpolation)	
Bredde mellem To Flader (Brug af Y-akse) .....	376
Width between Two Faces (Using Y-Axis)	
Sekskant (Med Polær Koordinatinterpolation) .....	377
Hexagon (Using Polar Coordinate Interpolation)	
Sekskant (Brug af Y-akse) .....	379
Hexagon (Using Y-Axis)	
1-2 Kilenotfræsning (Brug af Y-akse) .....	380
Keyway Milling (Using Y-Axis)	
1-3 Borepatronarbejde programmering.....	382
Chuck-Work Programming	
1-4 Borepatronarbejde programmering (2) .....	388
Chuck-Work Programming (2)	
1. proces .....	388
1st Process	
2. proces .....	392
2nd Process	
1-5 Programmering af borepatronarbejde (3) .....	395
Chuck-Work Programming (3)	
1. Proces (Spindel 1) .....	397
1st Process (Spindle 1)	
2. Proces (Spindel 2) .....	401
2nd Process (Spindle 2)	
1-6 Adskillige delprogrammer .....	405
Various Part Programs	
Rilleskæring .....	405
Grooving	
I.D. Dybhulsboring .....	406
I.D. Deep Hole Drilling	
Fræsning 1 (Boring på endeplade) .....	407
Milling 1 (Drilling on End Face)	

Fræsning 2 (Bearbejdning med nul-punkt på C-akse i arbejdskoordinatsystemet skiftet).....	410
Milling 2 (Machining with the Zero Point of the C-Axis in the Work Coordinate System Shifted)	
Fræsning 3.....	413
Milling 3	
Fræsning 4.....	416
Milling 4	

## KAPITEL 7      ANDRE FUNKTIONER

### CHAPTER 7      OTHER FUNCTIONS

<b>1    OVERFØRSEL AF ARBEJDSSTYKKE.....</b>	<b>423</b>
<b>WORKPIECE TRANSFER</b>	
1-1 M34, M35, M36 Synkroniseret Drift TIL/FRA.....	425
M34, M35, M36 Synchronized Operation ON/OFF	
1-2 Flytning af spindeldok 2 (B-akse) .....	426
Moving Headstock 2 (B-Axis)	
Anvendelse af arbejdskoordinatsystemet .....	426
Using the Work Coordinate System	
Anvendelse af maskinkoordinatsystemet.....	427
Using the Machine Coordinate System	
1-3 G38 Arbejdsemne Trykkontrol .....	429
G38 Workpiece Pushing Check	
1-4 M80 Arbejdsemne Afskæringsdetektion .....	432
M80 Workpiece Cut-Off Detection	
Programmering med M80 .....	432
Programming Using M80	
<b>2    STANDTIDSSTYRING.....</b>	<b>434</b>
<b>TOOL LIFE MANAGEMENT</b>	
2-1 Manuel Indstilling af Standtids Data.....	434
Setting Tool Life Data by Manual Operation	
Standtidsskærm .....	434
Tool Life Management Screen	
Grupperregistrering.....	435
Group Registration	
Ændring af Værktøjsnummer.....	436
Changing Tool Number	
Statusskift .....	436
Change of Status	
2-2 Indstilling af standtidsdata i et program .....	436
Setting Tool Life Data in Program	
2-3 Specification i Bearbejdningsprogram.....	437
Specification in Machining Program	
Gruppespecifikation .....	437
Group Specification	
Standtids Tæller.....	437
Life Count	
Udelad Kommando .....	438
Skip Command	
2-4 Nyt værktøj valgt flag og standtid udeløbet flag.....	438
New Tool Selection Flag and Tool Life Expired Flag	
Nyt værktøj valgt flag .....	438
New Tool Selection Flag	
Standtid Udløbet-signal.....	438
Tool Life Expiration Signal	

---

<b>3</b>	<b>BELASTNINGSOVERVÅGNINGSFUNKTION .....</b>	<b>440</b>
	<b>LOAD MONITORING FUNCTION</b>	
3-1	Oversigt over lastovervågningsfunktion .....	440
	Outline of Load Monitoring Function	
3-2	Skærm til lastovervågningsfunktion .....	441
	Screens for Load Monitoring Function	
	Skærmen Lastmåler til Lastovervågning .....	442
	The Load Monitoring Load Meter Screen	
	Dataindstillingsskærm til lastmonitorering .....	443
	Load Monitoring Data Setting Screen	
	Skærmen Advarselsliste til Lastovervågning .....	445
	The Load Monitor Warning List Screen	
	Indstillingsskærm for Lastovervågning .....	446
	Load Monitoring Setting Screen	
3-3	Specifikation af Lastovervågningsprogram .....	448
	Specifying Load Monitor Program	
3-4	Interlockfunktion til Indstillingsværdi og Driftstilstand via Nøglekontakt til Operationsvalg .....	448
	Interlock Function for Set Value and Operation Mode by Operation Selection Key-Switch	
3-5	Alarm, Fejldisplay .....	449
	Alarm, Error Display	
3-6	Indlæsning/Udlæsning af Lastovervågningsdata .....	449
	Load Monitoring Data Input/Output	

---

**FOR SIKKER BETJENING AF  
MASKINEN  
FOR SAFE MACHINE  
OPERATION**

<b>1</b>	<b>TIL BRUGERE OG TILSYNSFØRENDE</b> .....	<b>3</b>
	FOR USERS AND SUPERVISORS	
<b>2</b>	<b>FORHOLDSREGLER FOR OPERATØRER</b> .....	<b>4</b>
	PRECAUTIONS FOR OPERATORS	
<b>3</b>	<b>BRANDSIKRING</b> .....	<b>5</b>
	FIRE PREVENTION	
<b>4</b>	<b>SIKKERHEDSANORDNINGER</b> .....	<b>7</b>
	SAFETY DEVICES	
<b>5</b>	<b>FORSIGTIGHEDSMÆRKER</b> .....	<b>8</b>
	CAUTION LABELS	
<b>6</b>	<b>ARBEJDSMILJØ</b> .....	<b>15</b>
	WORKING ENVIRONMENT	
<b>7</b>	<b>BETJENING AF MASKINEN</b> .....	<b>16</b>
	MACHINE OPERATION	
<b>8</b>	<b>VEDLIGEHOLDELSE OG INSPEKTION</b> .....	<b>26</b>
	MAINTENANCE AND INSPECTION	
<b>9</b>	<b>BORTSKAFFELSE AF MASKINER</b> .....	<b>40</b>
	DISPOSITION OF MACHINES	

# 1 TIL BRUGERE OG TILSYNSFØRENDE FOR USERS AND SUPERVISORS

1. Forstå indholdet af denne manual odentligt. Opbevar denne manual tæt på maskinen, så du hurtigt kan slå op i den, når det er nødvendigt.
  2. Lad ikke personer uden grundlæggende viden om maskinen eller uden tilstrækkelig uddannelse udføre drift, vedligeholdelse eller programmering af maskinen. Forbyd enhver uden tilstrækkelig sikkerhedsviden at komme ind på anlægget og i nærheden af maskinen. Mori Seiki er ikke ansvarlig for ulykker.
  3. Denne maskine er fremstillet til anvendelse af personer, der er ved deres sansers fulde brug, og som ikke har nedsat fysisk funktionsevne. Ikke egnet til brug af personer med implanterede medicinske anordninger såsom pacemakere. Den egentlige maskindrif er udelukkende brugerens ansvar.
  4. Forsyn operatører med tilstrækkelig træning og uddannelse før betjening.
  5. Bestem de mest passende indstillinger.
  6. Undlad at ændre eller modificere maskinen uden først at kontakte Mori Seiki. Mori Seiki er ikke ansvarlige for ulykker.
  7. Brug tilstrækkelige sikkerhedsforanstaltninger, både for maskinen og operatører.
  8. Må ikke eksporteres, videresælges eller flyttes til en destination, som har anden lovgivning eller andre standarder.
1. Understand the contents of this manual thoroughly. Store this manual close to the machine to enable easy reference whenever necessary.
  2. Do not allow persons who lack basic knowledge of the machine or sufficient training to perform operation, maintenance or programming of the machine. Prohibit anyone without sufficient safety training from entering the plant and vicinity of the machine. Mori Seiki is not liable for accidents.
  3. This machine is manufactured for use by persons with normal senses and not-physically-challenged. Not compliant for use by persons with implanted medical device directives such as pacemakers. Actual machine operations are the sole responsibility of the user.
  4. Provide operators with sufficient training and education prior to operation.
  5. Determine the most appropriate settings.
  6. Do not change or modify the machine without prior consultation with Mori Seiki. Mori Seiki is not liable for accidents.
  7. Take adequate safety measures for both machine and operators.
  8. Do not export, resell or relocate the machine to a destination with different laws or standards.

## 2 FORHOLDSREGLER FOR OPERATØRER PRECAUTIONS FOR OPERATORS

1. Læs og forstå instruktionsmanualerne ordentligt før du betjener, programmerer eller udfører vedligeholdelsesprocedurer på maskinen.
2. Denne maskine er fremstillet til anvendelse af personer, der er ved deres sansers fulde brug, og som ikke har nedsat fysisk funktionsevne. Ikke egnet til brug af personer med implanterede medicinske anordninger såsom pacemakere. Den egentlige maskindrift er udelukkende brugerens ansvar.
3. Få den nødvendige træning og uddannelse, før du betjener maskinen.
4. Antag at noget er umuligt, medmindre at manualen specifikt siger at det kan gøres.
5. Undlad at betjene, vedligeholde eller programmere maskinen, hvis du er under indflydelse af alkohol eller narkotika. Undlad at betjene, vedligeholde eller programmere maskinen, hvis du indtager medicin, der kan fremkalde søvn eller reducere koncentrationen.
6. Undgå løstsiddende tøj og hår.  
[Sammenfiltring]
7. Hav altid sikkerhedssko, øjenværn og beskyttelseshjelm på.
1. Before operating or programming the machine, or performing maintenance procedures, read and understand the instruction manuals thoroughly.
2. This machine is manufactured for use by persons with normal senses and not-physically-challenged. Not compliant for use by persons with implanted medical device directives such as pacemakers. Actual machine operations are the sole responsibility of the user.
3. Prior to machine operation, take necessary training and education.
4. Assume that something is impossible unless the manual specifically states that it can be done.
5. Never operate, maintain, or program the machine while under the influence of alcohol or drugs. Never operate, maintain, or program the machine while taking medicines which may induce sleep or reduce concentration.
6. Trim clothing and hair.  
[Entanglement]
7. Wear safety shoes, eye protectors and a hardhat at all times.



### 3 BRANDSIKRING FIRE PREVENTION

Hvis de følgende advarsler ikke overholdes, kan det medføre brand eller maskinskade. Mori Seiki er ikke ansvarlig for brande som opstår af andre årsager end produktfejl.

1. Ved bearbejdning med kølemiddel
  - Anmod om et MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) direkte fra kølemiddelfabrikanten, som kunde, og brug kølemidler der ikke har kemiske effekter på maskinen. Vær opmærksom på eventuelle effekter på den menneskelige krop, og opbevaringsmetoder, beskrevet i MSDS.
  - Kontroller mængden af kølemiddel i beholderen, og efterfyld hvis det er nødvendigt, før du starter automatisk drift. Hvis der anvendes for lidt kølemiddel på skæringspunktet, vil arbejdsstykket blive opvarmet på grund af utilstrækkelig afkøling, og dette kan medføre brand.
2. Ved bearbejdning med brandbart kølemiddel (ikke anbefalet)
  - Anvend ikke brandbare kølemidler, såsom oliebaseerede kølemidler, da der er en stor risiko for brand, der kan sprede sig til hele maskinen. Hvis det er nødvendigt at bruge et brandbart kølemiddel, skal heraf følgende brand eller ulykke behandles som brugerens ansvar.
  - Overvåg altid bearbejdningsprocessen, og lad ikke maskinen køre uden bemanding. Installer passende automatiske brandslukningsudstyr for at slukke brande tidligt.
  - Kontroller det anvendte kølemiddels antændelsepunkt. Håndter materialerne i værktøjer og arbejdsstykker, samt slidtage på værktøjerne, sådan at temperaturen under bearbejdning ikke overstiger disse punkter.
  - Når kølemidlet forstøver inde i maskinen, kan det brænde eksplosivt under unormale temperaturer. Modificer den måde hvorpå kølemidlet udsendes, sådan at der ikke hænger en tåge af kølemiddel indeni maskinen, eller installer udstyr der opsamler kølemiddeltågen når den opstår.
  - Brug en eksplosionssikker tågeopsamler.
  - Læs først instruktionerne om kølemiddel i manualerne, og følg dem.
3. Når du bearbejder uden at bruge kølemiddel (inklusive tørskæring og semi-tørskæring)
  - Kontroller og håndter materialerne i værktøjer og arbejdsstykker for at forhindre at der opstår brand på grund af varme fra bearbejdningsprocessen.
4. Ved bearbejdning af arbejdsstykker af brandbart materiale
  - Overvåg altid bearbejdningsprocessen, og lad ikke maskinen køre uden bemanding. Installer passende automatiske brandslukningsudstyr for at slukke brande tidligt.
  - Kontroller og håndter værktøjs- og bearbejdningstilstande, sådan at temperaturen ikke overstiger andtændelsepunktet under bearbejdning.
  - Materialer såsom magnesium kan brænde eksplosivt hvis de udsættes for vand mens de brænder. Kontroller brandslukningsmetoder og -udstyr på forhånd, og installer udstyret på egnede steder, så branden hurtigt kan slukkes.
5. Ved installering af en brandslukker
  - Det anbefales at installere det automatiske brandslukningsudstyr som brandslukker.

Failure to observe the following warnings may result in a fire or machine damage. Mori Seiki is not liable for any fire whose cause is other than a product defect.

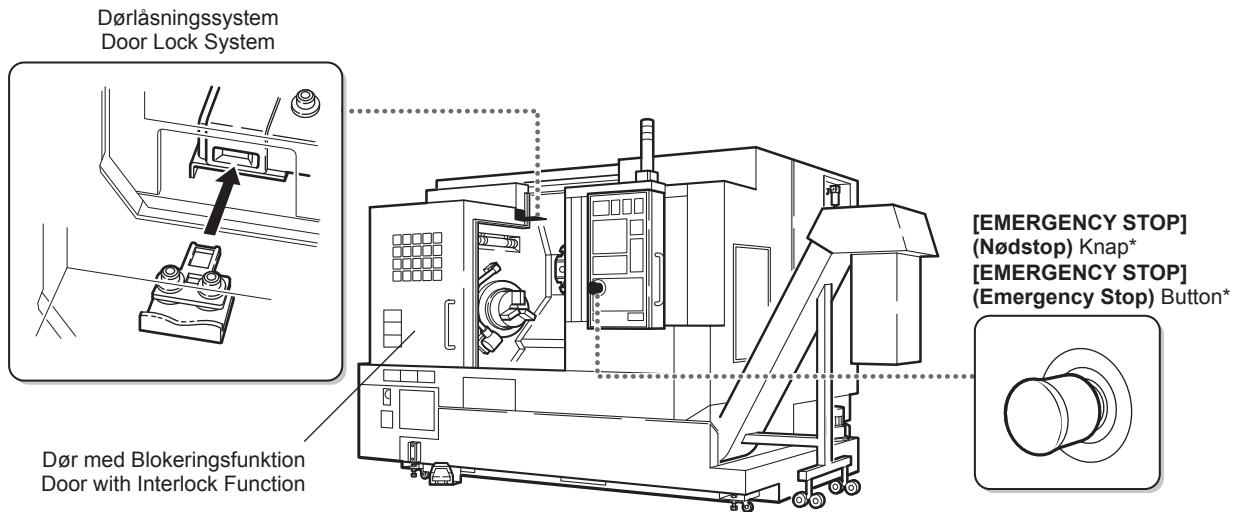
1. When machining using coolant
  - Obtain the MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) from the coolant manufacturer directly yourself as the customer and use coolant without any chemical effects on the machine. Please be sure to pay careful attention to the effects on the human body and the storage method described in the MSDS.
  - Before starting automatic operation, check the amount of coolant in the coolant tank, and replenish coolant if necessary. When insufficient coolant is applied to the cutting point, the machined part will heat up due to insufficient cooling, and this may result in a fire.
2. When machining using flammable coolant (not recommended)
  - Do not use a flammable coolant such as oil-based coolant, as it has high risk of a fire which may spread to the entire machine. If a flammable coolant is used out of necessity, any consequent fire or accident must be dealt with as the users' responsibility.
  - Always monitor the machining process and do not carry out unmanned operation. Install appropriate automatic fire extinguishing equipment to quickly extinguish fire at an early stage.
  - Check the flash point and the ignition point of the coolant to be used. Manage the material of the tools and workpieces, and tool wear so that the temperature during machining does not exceed these points.
  - When coolant becomes a mist inside the machine, it may burn explosively in abnormal temperature conditions. Change the coolant discharge method so that no coolant mist becomes suspended inside the machine, or install equipment to collect the coolant mist generated.
  - Use an explosion-proof mist collector.
  - Check the instructions on coolant in the manuals in advance, and follow them.
3. When machining without using coolant (including dry cutting and semi-dry cutting)
  - Check and manage the materials of the tools and workpieces to be used to prevent fire due to heat generated in the machining process.
4. When machining workpieces made of flammable material
  - Always monitor the machining process and do not carry out unmanned operation. Install appropriate automatic fire extinguishing equipment to quickly extinguish fire at an early stage.
  - Check and manage the tools and machining conditions to be used so that the temperature during machining does not exceed the ignition point.
  - Materials such as magnesium may burn explosively when exposed to water while burning. Check the fire-fighting methods and equipment in advance, and install the equipment at suitable locations for quickly extinguishing fire.
5. When installing a fire extinguisher
  - It is recommended to install the automatic fire extinguishing equipment as the fire extinguisher.

- Tal med producenten af brandslukkeren angående funktionsduelighed, udvalg og forsikring.
  - Når brandslukkeren installeres, skal Mori Seiki også konsulteres.  
Hvis der også er installeret en tågeopsamler, skal tågeopsamleren slås fra, når brandslukkeren aktiveres. Ellers udtømmes det brandslukkende middel, og ilden slukkes ikke.
  - Se brandslukkerproducentens betjeningsvejledning angående håndtering af brandslukkeren.
  - Følg brandslukkerproducentens vejledning, og foretag jævnligt inspektion og korrekt vedligeholdelse.
  - Påfyld brandslukningsmidlet, eller udskift brandslukkeren i overensstemmelse med vejledningen fra brandslukkerproducenten efter aktivering af brandslukkeren.
  - Anvend ikke maskinen, før brandslukkeren kan aktiveres.
  - Hvis det automatiske brandslukningsudstyr kan skifte mellem automatisk/manuel betjening, skal brandslukkeren indstilles til automatisk modus.
- 6. Før du starter automatisk drift**
- Dobbelttjek at alle dele af værktøjet, og værktøjsholderene, er sikkert spændt. Utilstrækkelig spænding medfører utilstrækkelig fastgørelse af værktøjet, og kan medføre en ulykke eller brand på grund af varme.
  - Dobbelttjek at arbejdsstykket er sikkert spændt. Hvis et arbejdsstykke ikke er spændt sikkert, kan det bevæge sig og få kontakt med et værktøj, hvilket kan medføre brand på grund af varme.
  - Brug ikke slidt eller skadet værktøj. Hvis der bruges slidt eller skadet værktøj, kan spån stoppe dem, hvilket kan medføre en brand på grund af varme.
  - Dobbelttjek at de værktøjer og programmer der skal bruges er korrekt før du starter automatisk drift. Hvis der bruges forkerte værktøjer og programmer, kan det resultere i en ulykke eller brand. Dette gælder især programmer hvor det samme mønster gentages, bekræft at værktøjet er valgt korrekt, før du starter andet sæt gentagelser efter den første bearbejdning.
  - Opret et program, efter at have bekræftet bearbejdningsbetingelserne, sådan at den varme der genereres ved gnidning minimeres. Oprettelse af programmer uden at tage hensyn til dette, kan resultere i brand eller maskinskade.
  - Funktionen interaktiv programmering opretter NC-programmer baseret på generelle bearbejdningsbetingelser, men det endelige ansvar for bestemmelse af bearbejdningsbetingelserne ligger hos brugeren. Mori Seiki er ikke ansvarlige for resultatet af den interaktive programmeringsfunktion.
  - Under og efter bearbejdning, skal alle spån fjernes. Hvis alle spån ikke fjernes, kan der resultere i brand, afhængigt af arbejdsstykkets materiale og bearbejdningsbetingelserne.
- 7. Hvis der udbryder brand**
- Hvis en brand skulle opstå, skal du ophøre med at bruge maskinen og kontakte Mori Seiki's serviceafdeling, lige meget om brandslukkeren er blevet anvendt, eller brandslukningsudstyret er blevet betjent. Selvom der ikke er nogen unormale forhold at se udefra, kan ledninger eller rør inde i maskinen være beskadigede, og maskinen vil fungere på en uforventet måde, som vil skade maskinen.
- As for the capability, selection, or warranty, consult with the manufacturer of the fire extinguisher.
  - When installing the fire extinguisher, consult with Mori Seiki as well.  
If a mist collector is also installed, the mist collector should be shut off when the fire extinguisher is activated. Otherwise, the fire extinguishing agent will be exhausted of and the fire will not be extinguished.
  - For handling of the fire extinguisher, refer to the instruction manual of the fire extinguisher manufacturer.
  - Follow the instructions of the fire extinguisher manufacturer, and execute periodical inspection and appropriate maintenance.
  - After the fire extinguisher is activated, replenish the fire extinguishing agent or exchange the fire extinguisher in accordance to the instructions of the fire extinguisher manufacturer.
  - Do not use the machine before the fire extinguisher is ready to be activated.
  - If the automatic fire extinguishing equipment allows switching between automatic/manual operations, set the extinguisher to automatic mode.
- 6. Before starting automatic operation**
- Reconfirm that all parts of the tools and tool holders are securely tightened. Insufficient tightening leads to insufficient tool clamping, and may result in an accident or a fire caused by heat.
  - Reconfirm that the workpiece is securely clamped. If a workpiece is not clamped securely, it may shift and make contact with a tool, resulting in a fire caused by heat.
  - Do not use worn or damaged tools. If worn or damaged tools are used, chips may clog them, resulting in a fire caused by heat.
  - Before starting automatic operation, reconfirm that the tools and programs to be used are correct. Failure to use the correct tools and programs may result in an accident or a fire. Especially with a program in which the same pattern is executed repeatedly, confirm that the tool is selected correctly before starting the second set of repetitions after the first machining.
  - Create a program after confirming the machining conditions so that the heat generated by rubbing is minimal. Creating programs without this consideration may result in a fire or machine damage.
  - The conversational programming function creates NC programs based on general machining conditions, but the final responsibility for determining the machining conditions rests with the user. Mori Seiki is not liable for the machining outcome of the conversational programming function.
  - During and after machining, completely remove chips if necessary. Failure to remove chips completely may result in a fire, depending on the workpiece material and machining conditions.
- 7. If a fire breaks out**
- If by any chance a fire occurs, stop usage of the machine and contact the Mori Seiki Service Department regardless of use of the fire extinguisher or the operation of the fire extinguishing equipment. Although there are no abnormalities in the external appearance, the wiring or piping may be damaged inside the machine and the machine may operate in an unexpected manner, causing damage to the machine.

## 4 SIKKERHEDSANORDNINGER SAFETY DEVICES

Maskinen er udstyret med de sikkerhedsanordninger, der er vist nedenfor, for at beskytte operatøren fra fare.

To guard operators from danger, the machine is equipped with safety devices as shown below.



### BEMÆRK

\* Afhængigt af maskinspecifikationerne, kan [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knappen være placeret ovenpå spåntransportbåndet.

### NOTE

\* Depending on the machine specifications, the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button may be mounted on the upper face of the chip conveyor.

## ADVARSEL

1. Vær parat til at trykke på [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knappen under bearbejdning.
2. Placer ikke forhindringer foran en [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knap.
3. Selv når der er trykket på [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knappen, skal du kontrollere at al drift er stoppet helt, før du nærmer dig de bevægelige dele.
4. Undlad selv at modificere eller fjerne sikkerhedsudstyr. Hvis sikkerhedsanordninger udskiftes, så sørg for at bekræfte, at de fungerer korrekt, før du starter maskinen. Kontakt Mori Seiki for yderligere information.
5. Betjen ikke maskinen uden at beskyttelsesskjoldene er monteret, eller mens andre sikkerhedsanordninger er ude af drift.
6. Hav ikke for megen tillid til sikkerhedsanordninger, skjold og døre. Dette er ikke en eksplosionssikker maskine. Du skal altid være opmærksom på de farer der er involveret i bearbejdningsprocedurer. Farer såsom udkastning af et stort arbejdsstykke, skadeligt støv eller en eksplosion som resultat af bearbejdning af materialer såsom magnesium, kan ikke undgås, selvom døren er lukket.
7. Hvis beskyttelsesafdækninger eller sikkerhedsanordninger er beskadigede, skal du kontakte Mori Seiki Serviceafdeling.


## WARNING

1. Be ready to press the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button during machine operation.
2. Do not place any obstacle in front of an [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button.
3. Even when the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button is pressed, confirm all operations have come to a complete stop before approaching moving parts.
4. Do not modify or remove safety-related devices on your own. If the safety devices are replaced, be sure to confirm whether they work properly before starting the machine operation. Contact Mori Seiki for further information.
5. Do not operate the machine with protective covers removed or while other safety devices are in invalid status.
6. Do not put too much confidence in safety devices, protective covers and doors. This is not the explosion-proof specification machine. Recognition of the dangers involved in machining procedures is required at all times. Dangers such as the ejection of a large workpiece or harmful dust or an explosion caused by the machining of metals such as magnesium are not preventable even if the door is closed.
7. If protective covers or safety devices are damaged, contact the Mori Seiki Service Department.

## 5 FORSIGTIGHEDSMÆRKER CAUTION LABELS

### ADVARSEL

1. Vær opmærksom på informationen på forsigtighedsmærkerne.
2. Forsigtighedsmærkerne er mærket i henhold til de følgende advarselsniveauer.  
**FARE:**  
Undladelse af at følge instruktionerne vil resultere i alvorlig personskade eller dødsfald.  
**ADVARSEL:**  
Undladelse af at følge instruktionerne kan resultere i alvorlig personskade eller dødsfald.  
**FORSIGTIG:**  
Undladelse af at følge instruktionerne kan resultere i mindre personskade eller skade på maskinen.
3. Køb et erstatningsmærke og sæt det på den oprindelige position, når et forsigtighedsmærke falder af, bliver slørret og ikke kan læses, eller når en del, der bærer en mærkat, udskiftes.
4. Undlad at opsætte ting over forsigtighedsmærkerne, og mal dem ikke over.
5. Sørg for at forsigtighedsmærkerne på maskinen er skrevet i operatørens modersmål.
6. Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling om køb af nye forsigtighedsmærker og andre spørgsmål.

 Separat bind, INSTALLATIONS MANUAL Kapitel 3 DIAGRAMER "FORSIGTIGHEDSMÆRKER"

### WARNING

1. Observe the information on the caution labels.
2. Caution labels are marked according to the following warning levels.  
**DANGER:**  
Failure to follow the instructions will result in serious injury or death.  
**WARNING:**  
Failure to follow the instructions could result in serious injury or death.  
**CAUTION:**  
Failure to follow the instructions could result in minor injury, or in damage to the machine.
3. Purchase a replacement caution label and re-affix in original position when a label peels off, becomes blurred and cannot be read, or a part with a label attached is replaced.
4. Do not fix anything on top of a caution label or paint over it.
5. Ensure caution labels attached to the machine are written in the native language of the operator.
6. Contact the Mori Seiki Service Department on purchasing new caution labels and other inquiries.

 Separate volume, INSTALLATION MANUAL Chapter 3 DIAGRAMS "CAUTION LABELS"

## 5-1 Sikkerhedsforholdsregler Safety Precautions

SIKKERHEDSFORSKRIFTER

1. LÆS INSTRUKTIONSBOKEN inden installering og betjening af maskinen.
2. LÆS NØJE alle instruktioner på advarselskiltene
3. Maskinen må FØRST BETJENES, når beskyttelseskræm, dørlås og andet sikkerhedsudstyr er på rette plads.
4. Forsøg aldrig at ændre CNC parameter indstilling uden at konsultere Mori Seiki.
5. Maskinen starter automatisk. RØR IKKE OG STÅ ALDRIG tæt på roterende og bevægelige dele.
6. TAG ALTID HOVEDAFBRYDER inden inspektion, reparation eller vedligeholdelse af maskinen.
7. Udskift omskælede ruder og afskærmninger.

PERSON- OG MASKINSKADE KAN FINDER STED, HVIS SIKKERHEDSFORSKRIFTERNE IKKE OVERHOLDES

H80536A ファンナー機

SAFETY PRECAUTIONS

1. READ THE INSTRUCTION MANUAL carefully before installing or operating the machine.
2. STRICTLY OBSERVE all instructions written on the caution plates.
3. NEVER OPERATE the machine without the protective cover, interlock, or other safety devices in place.
4. NEVER ATTEMPT TO CHANGE the settings for CNC parameters without consulting MORI SEIKI.
5. The machine starts and moves automatically. NEVER TOUCH OR STAND near revolving or moving parts.
6. ALWAYS DISCONNECT the power source before inspecting, repairing, or performing maintenance to the machine.
7. NEVER RE-USE windows or guards after damage. Replace promptly with only recommended products.

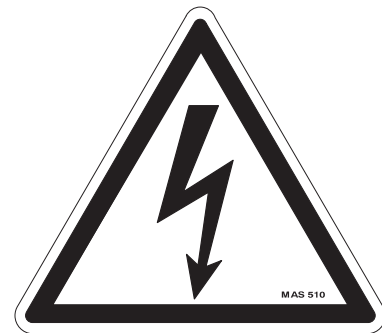
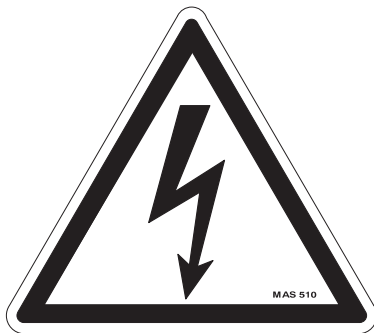
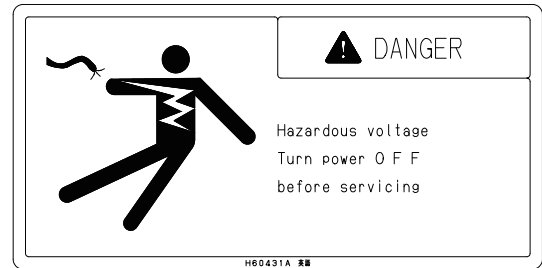
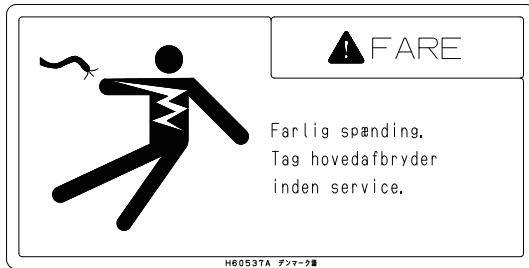
FAILURE TO OBSERVE THE ABOVE INSTRUCTIONS MAY CAUSE SERIOUS PERSONAL INJURY OR MACHINE DAMAGE.

H80430A 兼

Sørg for at følge instruktionerne på forsigtighedsmærkerne. Hvis disse instruktioner ikke følges, kan det resultere i alvorlig personskade, skade på maskinen, og skade på arbejdsstykker.

Be sure to follow the instructions on the caution label. Failure to follow the instructions may result in serious injury, damage to the machine, and damage to workpieces.

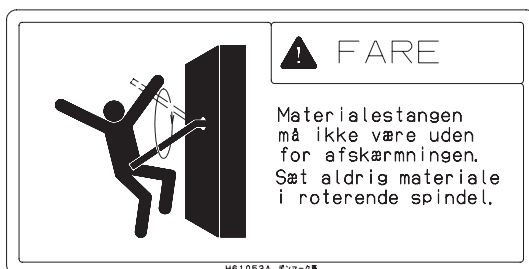
## 5-2 Tænde og slukke for strømmen Turning ON/OFF Power



- Sluk for strømmen, før du udfører det følgende.  
[Elektrisk stød/Fangning]
  - Før du udfører arbejde inde i maskinen for vedligeholdelse eller rengøring.
  - Før du udfører arbejde inde i el-skabet og NC-enheden.
  - Før du forlader maskinen.
- Åben ikke dørene til el-skabet, NC-enheden eller betjeningspanelet medmindre det er absolut nødvendigt. Der kan komme støv, fremmedlegemer og fugt i enhederne.  
[Fejlfunktion]
- Maskinen kan ikke køre ordentligt, medmindre der er en ordentlig strømforsyning. Hvis strømforsyningen svigter midlertidigt, på grund af strømafbrydelse eller lynnedslag, mens maskinen er i drift, kan maskinen fungere uforventet. I sådanne tilfælde skal der straks slukkes for strømmen.

- Turn the power OFF before performing the followings.  
[Electric shock/Entanglement]
  - Before performing any work inside the machine for maintenance and cleaning.
  - Before performing any work inside the electrical cabinet and the NC unit.
  - Before leaving the machine.
- Do not open the doors of the electrical cabinet, the NC unit, and the operation panel unless it is absolutely necessary. Dust, foreign matter, and moisture may enter to the devices.  
[Machine malfunction]
- The machine cannot operate correctly unless the power is properly supplied. If the power supply is momentarily cut off during machine operation due to a power failure or lightning, the machine may operate unexpectedly. In these cases, turn OFF the main power immediately.

## 5-3 Stangemne Bar Stock



Følg instruktionerne nedenfor, for at forhindre stigning i spindel runout, kollision med stangen, og bøjning af stagen.


Be sure to follow the instructions below to prevent spindle runout increase, collision with bar, and bar bending.


- Brug en stangindfører når du arbejder på stangemner der er længere end spindellængden.

- Use a bar feeder when machining the bar stock longer than the spindle length.

2. Brug en styrebøsning når du arbejder på stangemner der er kortere end spindelængden.
  3. Start ikke spindlen, medmindre cylinderdækslet er på plads.
  4. Før ikke stangemnet ind i spindelhullet mens spindlen roterer.
  5. Brug kun lige stangemner når du arbejder på en maskine der er udstyret med en stangindfører eller spindelhol.
2. Use a guide bush when machining the bar stock shorter than the spindle length.
  3. Do not start the spindle unless the cylinder cover is in place.
  4. Do not insert bar stock into the spindle-through hole while the spindle is rotating.
  5. When machining bar stock on a machine equipped with a bar feeder or spindle through-hole, use straight bar stock only.

## 5-4 Dørblokeringsfunktion Door Interlock Function

INDSTILLINGSMODUS	 <b>ADVARSEL</b>
	Gå ikke hen til maskinen uden at udvise passende forsigtighed, når den kører i indstillingsmodus.

SETTING MODE	 <b>WARNING</b>
	Do not approach machine without sufficient caution while operating in setting mode.


Bemærk, at indstilling af nøglekontakten **[INTERLOCK-MODUS]** til **[INDSTILLING]** for at tillade begrænset maskindrift med døren åben er ekstremt farlig. Under daglig drift indstilles nøglekontakten til **[NORMAL]**, nøglen fjernes fra kontakten og opbevares på et sikkert sted. Kun personer, som er tilstrækkeligt uddannet i sikkerhed og maskindrift, har lov til at skifte dørblokeringsfunktionen til tilstanden **[INDSTILLING]** og betjene maskinen. Nedenfor er der beskrevet de mulige ulykker, som kan resultere i alvorlig personskade eller død, der kan opstå under bearbejdning med åben dør.

Note that setting the **[INTERLOCK MODE]** key-switch to **[SETTING]** to enable limited machine operations with the door open is extremely dangerous. In daily operations, set the key-switch to **[NORMAL]**, remove the key from the switch, and store it in a safe location. Only persons who are trained sufficiently in safety and machine operation are permitted to switch the door interlock function to the **[SETTING]** mode and operate the machine. Possible accidents resulting in serious injury or death during machine operation with the door open are described below.




1. Operatøren vil blive sammenfiltret med spindlen, hvis den starter mens operatøren rører spændepatronen eller arbejdsstykket.
  2. Operatøren vil blive sammenfiltret med spindlen, hvis operatøren rører spændepatronen eller arbejdsstykket mens spindlen roterer.
  3. Arbejdsstykket vil flyve ud, hvis spindlen starter uden at arbejdsstykket er korrekt fastklemt.
  4. Arbejdsstykket, spændebakke og værktøjer vil flyve ud hvis værktøjet (eller revolverhovedet) kolliderer med arbejdsstykket på grund af en programmeringsfejl.
  5. Arbejdsstykket vil flyve ud grundet formidsket gribekraft i spændepatronen som resultat af for megen skærekraft eller centrifugalkraft.
1. The operator will become entangled with the spindle if the spindle starts while the operator is touching the chuck or workpiece.
  2. The operator will become entangled with the spindle if the operator touches the chuck or the workpiece while the spindle is rotating.
  3. A workpiece will fly out if the spindle starts while the workpiece is not clamped correctly.
  4. A workpiece, chuck jaws, and tools will fly out if the tool (or turret) collides with the workpiece due to a programming error.
  5. A workpiece will fly out due to lowered gripping force of chuck caused by excessively heavy cutting force or centrifugal force.

6. Operatøren vil blive fanget eller sammenfiltret med bevægelige dele såsom revolverhovedet under aksefremføring eller indekseringsbevægelser.
7. Operatøren, eller en person der står tæt på maskinen, vil blive oversprøjtet med spån og kølemiddel under bearbejdning, hvilket kan resultere i personskade eller helbredsproblemer (især hvis spån eller kølemiddel kommer i øjnene).
8. Operatøren vil blive fanget i spåntransportbåndet, hvis operatørens hånd eller fod rører spåntransportbåndet mens det er i drift.

 Der findes flere oplysninger om tilstanden [INDSTILLING] i det separate bind BRUGERVEJLEDNING.

6. The operator will be caught or entangled by moving parts such as turret during axis feed or indexing motions.
7. The operator or a person standing near the machine will be splashed with chips and coolant during machining, resulting in injury or health problems (particularly if chips or coolant get into the eyes).
8. The operator will become caught in the chip conveyor when the operator's hand or foot touches the chip conveyor while it is operating.

 For the [SETTING] mode, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL.

## 5-5 Sikkerhed Under Bearbejdning (1) Safety During Machine Operation (1)

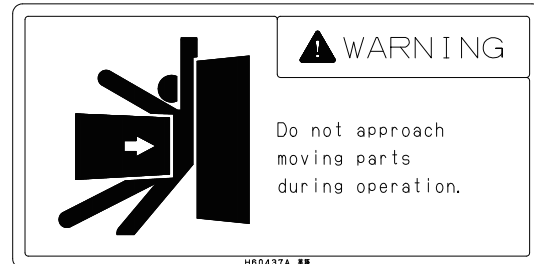
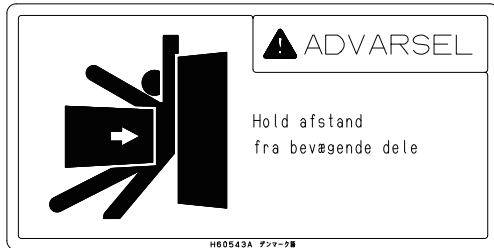


1. Hold fordøren lukket mens maskinen kører. Området indenfor fordøren indeholder mange potentielle farekilder.
    - Spindlen, der roterer ved høj hastighed, med et arbejdsstykke fastklemt
    - Revolverhovedet, som roterer og bevæger sig i mange retninger, med et antal skarpe skæreværktøjer
    - Sprøjtende kølemiddel og flyvende spån
  2. Tillad tilstrækkelig spænding, sådan at arbejdsstykket ikke kommer løs fra spændepatronen grundet skærekraften eller centrifugalkraften der dannes ved spindelrotationen. Understøt arbejdsstykket med pinolen eller en stabil støtte, hvis det er nødvendigt.
    - Hvis arbejdsstykket har et stort længde til diameter forhold, så understøt arbejdsstykket med pinolen, sådan at det ikke bliver bukket mens arbejdsstykket forende bliver skåret.
    - Der må ikke være slør i spændebakkens bevægelser.
    - Ved sværskæring af en tyk as-forged stang, placeres arbejdsstykkeenden mod spændepatronens endeflade, således at spændekraften kan tage belastningen under skæring.
    - Når du fastspænder et støbt eller smedet arbejdsstykke, så form bakkerne efter arbejdsstykket, eller brug bakkerne med carbidpinde.
    - Fastklem arbejdsstykket i spændepatronen, midt i spændebakkens slag.
  3. Hvis et arbejdsstykke roteres i spændepatronen, uden at tyngdepunktet er ved spændepatronens rotationscenter, vil maskinen vibrere. Dette vil forringe det bearbejdede arbejdsstykkets nøjagtighed. Det er nødvendigt at balancere arbejdsstykket med en vægt.
  4. Åben ikke fordøren for at fjerne spån, og rør ikke arbejdsstykket og værktøjerne, mens spindlen roterer. [Alvorlig personskade]
  5. Stå ikke foran spindlen eller andre roterende dele.
1. Keep the front door closed while the machine is operating. The area inside the front door contains many sources of potential danger.
    - The spindle rotating at a high speed with a workpiece clamped in it
    - The turret which rotates and moves in many directions with a number of sharp cutting tools
    - Splashing coolant and flying chips
  2. Allow a sufficient chucking amount so that the workpiece will not come out of the chuck due to the cutting force or centrifugal force generated by spindle rotation. Support the workpiece with the tailstock or the steady rest if necessary.
    - If the length-to-diameter ratio of the workpiece is large, support the workpiece using tailstock so that it will not be bent while the front end of the workpiece is being cut.
    - There must be no play in the motion of the chuck jaw.
    - When heavy cutting a thick as-forged bar, place the workpiece end against the chuck face so that the chucking force can sustain the load during cutting.
    - When chucking a cast or forged workpiece, shape the jaws to the draft of the workpiece or use the jaws with carbide pins.
    - Clamp a workpiece in the chuck at the center of the chuck jaw stroke.
  3. Machine vibration will result when a workpiece with its center of gravity not at the chuck rotating center is rotated in the chuck. This, in turn, will deteriorate the accuracy of the machined workpiece. It is necessary to balance the workpiece with a balancing weight.
  4. While the spindle is rotating, do not open the front door to remove chips or touch the workpiece and tools. [Serious injury]
  5. Do not stand in front of the spindle or other rotating parts.

6. Fjern ikke skjoldene, medmindre at det er absolut nødvendigt.
7. Start ikke bearbejdningen uden at sikkerhedsanordningerne er på plads.  
[Alvorlig personskade]

6. Do not remove the covers unless absolutely necessary.
7. Do not start machine operation without the safety devices in place.  
[Serious injury]

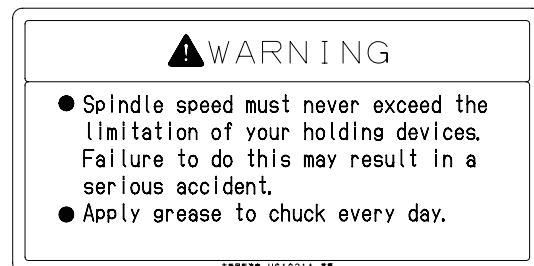
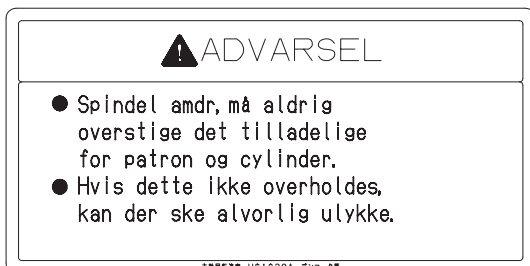
## 5-6 Sikkerhed under bearbejdning (2) Safety During Machine Operation (2)



1. Stå ikke i nærheden af maskinens bevægelige dele, mens den er i drift.  
[Sammenfiltring/Alvorlig Personsikade]
2. Vær opmærksom på bevægelige dele bagved, og på siden af maskinen - såvel som dem foran dem.
3. Rør ikke nogen roterende dele; sørg for at delen er holdt op med at rotere før du rører den.  
[Sammenfiltring/Alvorlig Personsikade]
4. Forsøg ikke at fjerne spån fra arbejdsstykket og værktøjet, mens spindlen roterer.  
[Sammenfiltring/Alvorlig Personsikade]
5. Dæk dit hår, og bær ikke løstsiddende tøj eller smykker, for at undgå at blive sammenfiltret eller fanget i maskinen. Bær altid sikkerhedssko når du betjener maskinen.  
[Sammenfiltring/Alvorlig Personsikade]
6. Efterlad ikke værktøj eller instrumenter på betjeningspanelet, eller nogen anden bevægelig del af maskinen.
7. Læn dig ikke mod maskinen mens den er i drift. Det kan være yderst farligt at læne sig op af skjoldene.

1. Do not stand near the moving parts of the machine while the machine is operating.  
[Entanglement/Serious injury]
2. Pay attention to moving parts of the rear and side of the machine as well as the front of the machine.
3. Do not touch any rotating part; make sure that the part has stopped rotating before touching it.  
[Entanglement/Serious injury]
4. Do not try to remove chips from the workpiece and tool while the spindle is rotating.  
[Entanglement/Serious injury]
5. Cover your hair and do not wear loose clothing or jewelry to avoid becoming entangled or caught in the machine. Always wear safety shoes when operating the machine.  
[Entanglement/Serious Injury]
6. Do not leave any tools or instruments on the operation panel or on any moving part of the machine.
7. Do not lean against the machine while it is operating. Leaning on the covers can be very dangerous.

## 5-7 Spindelhastighed og fastspænding Spindle Speed and Chucking



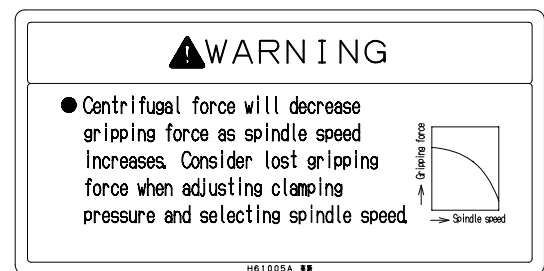
1. Angiv en spindelhastighedsgrænse, der er lavere end den laveste af de individuelt tilladte hastighedsbegrænsninger for patron, cylinder og erneholder.  
[Arbejdsstykkedudstødning/Alvorlig Personsikade/Maskinskade]
2. Sæt spindelhastigheden til den laveste indstilling før du starter eller stopper maskinen.

1. Specify a spindle speed limit that is lower than the lowest of the individual allowable speed limits for the chuck, cylinder, and fixture.  
[Workpiece ejection/Serious injury/Machine damage]
2. Before starting or stopping the spindle, set the spindle speed to the lowest setting.



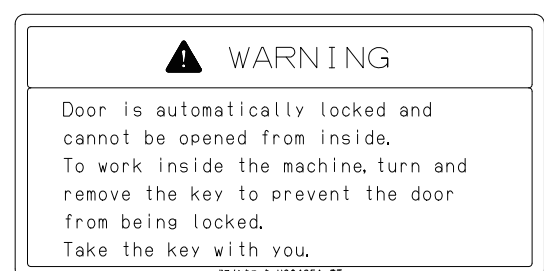
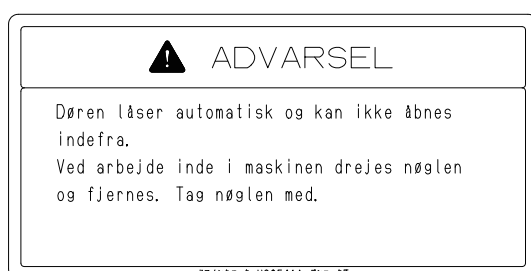
3. Sænk spindelhastigheden før du ændrer spindelhastighedsomfanget, mens spindlen roterer.
4. Vælg det korrekte spændingstryk og pinolspindel stødtryk der passer til bearbejdningsbetingelserne.
5. Spænd arbejdsstykker og værktøjer sikkert. Skæredybde og skærtilførelse skal vælges, begyndende med små værdier.
6. Kontroller at arbejdsstykket og roteringsværktøjet er korrekt fastspændt før du starter spindlen. For pinolbearbejdning, skal du desuden kontrollere at pinolspindlen trykker korrekt på arbejdsstykket.
3. Lower the spindle speed before changing the speed range while the spindle is rotating.
4. Select the proper chucking pressure and tailstock spindle thrust pressure appropriate for the machining conditions.
5. Clamp workpieces and tools securely. Depth of cut and cutting feed must be selected beginning with small values.
6. Before starting the spindle, secure that the workpiece and rotary tool are clamped correctly. For center-work machining, also check that the tailstock spindle center is pressing the workpiece correctly.

## 5-8 Spindelhastighed og gribekraft Spindle Speed and Gripping Force



1. Efterhånden som spindelhastigheden stiger, påvirker centrifugalkrafterne på spændebakkerne hvorved spændekraften reduceres. Mål spændekraften med jævnlige intervaller, med en gribekraftmåler for at sikre at den nødvendige gribekraft opretholdes. Hvis den ikke gør det, så kontakt producenten af spændepatronen og cylinderen. [Arbejdsstykkeudstødning]
2. Forholdet mellem gribekraft og spindelhastighed varierer afhængigt af størrelse, form og monteringsstilstande for bakker og arbejdsstykker, skærebetingelser og den brugte bakke. Yderligere information findes i instruktionsmanualen der leveres af producenterne af bakker og cylindere.
3. Mål borepatronens gribekraft under spindelrotation, ved bearbejdningshastighed, med en gribekraftmåler. Hvis den krævede gribekraft ikke vedligeholdes, så foretag ændringer i bearbejdningsbetingelserne, såsom spændingstrykket, spindelhastigheden, fremføringsrate og skæredybde.
1. As the spindle speed increases, centrifugal force acts on the chuck jaws reducing the chuck gripping force. Measure the chuck gripping force at regular intervals using a gripping force meter to secure that the required gripping force is maintained. If it is not, contact the chuck manufacturer and the cylinder manufacturer. [Workpiece ejection]
2. The relationship between gripping force and spindle speed varies depending on the size, shape and mounting conditions of jaws and workpieces, cutting conditions, and the chuck used. For details, refer to the instruction manual supplied by the chuck manufacturer and the cylinder manufacturer.
3. When machining, measure the chuck gripping force applied during spindle rotation at the actual machining speed using a gripping force meter. If the required gripping force is not maintained, change machining conditions such as the chucking pressure, spindle speed, feedrate, and depth of cut.

## 5-9 Indelåst beskyttelsesnøgle Locked-In Prevention Key



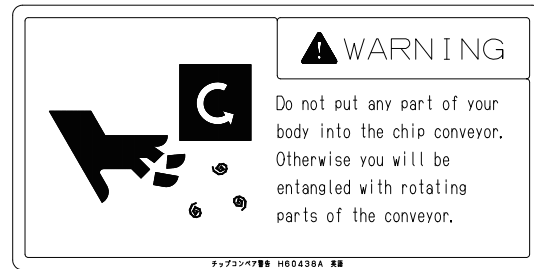
Hvis man drejer den indelåste beskyttelsesnøgle, bliver det umuligt at lukke døren helt, så døren ikke kan lukkes. Hvis det er nødvendigt at foretage rengøring eller vedligeholdelse inde i maskinen, skal strømmen slås FRA, nøglen skal drejes, og derefter fjernes. Tag nøglen med dig, når du træder ind i maskinen.

Turning the locked-in prevention key makes it impossible to fully close the door so the door cannot be closed. If it is necessary to carry out cleaning or maintenance inside the machine, turn the power OFF, turn the key, and remove it. Take the key with you when you enter the machine.

## 5-10 Spåntransportbånd (Spåntransportbåndets specifikationer) Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)

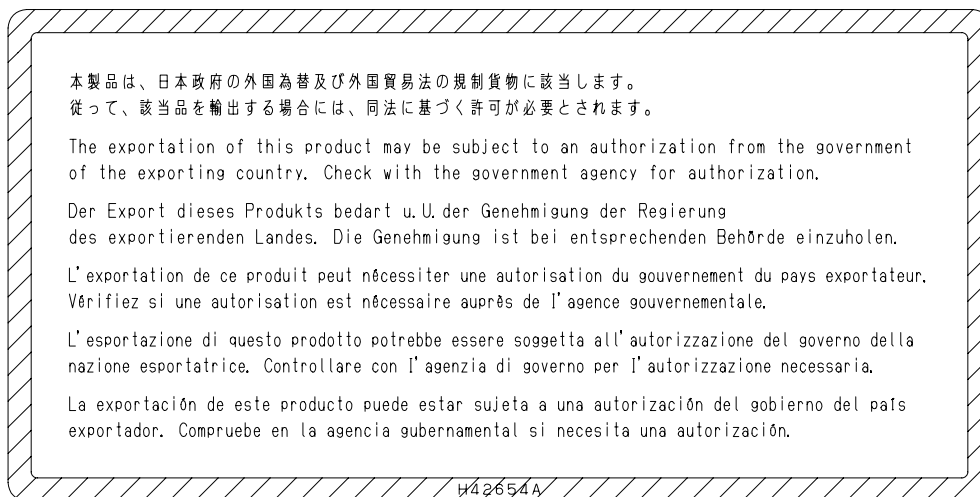


1. Forsøg ikke at række ind i spåntransportbåndet, og sæt ikke føderne på det, mens det kører.  
[Sammenfiltring/Alvorlig personskade]
2. Hold altid spåntransportbåndet kørende under automatisk drift. Hvis der ophobes spån på transportbåndet, fjernes de muligvis ikke fra spåntransportbåndet, hvilket kan skade det.
3. Stop spåntransportbåndet før du placerer klude på det.  
[Sammenfiltring/Fejlfunktion og maskinskade]



1. Do not attempt to reach inside the chip conveyor or put your feet in it while it is operating.  
[Entanglement/Serious injury]
2. Keep the chip conveyor operating all the time during automatic operation. If chips accumulate on the conveyor, they may not be removed from the chip conveyor, resulting in damage to the chip conveyor.
3. Stop the chip conveyor before placing rags on the chip conveyor belt.  
[Entanglement/Machine malfunction and damage]

## 5-11 Lovkrav Legal Obligation



Produktet, der er sendt til dig (maskinen og tilbehør), er produceret i henhold til de love og standarder der er gældende i det relevante land eller den relevante region. Det kan derfor ikke eksporteres, sælges eller flyttes til en destination i et land med andre love og standarder. Eksport af dette produkt er underlagt autorisation fra myndighederne i det eksporterende land. Spørg myndighederne angående autorisation.

The product shipped to you (the machine and accessory equipment) has been manufactured in accordance with the laws and standards that prevail in the relevant country or region. Consequently it cannot be exported, sold, or relocated, to a destination in a country with different laws or standards. The export of this product is subject to authorization from the government of the exporting country. Check with the government agency for authorization.

## 6 ARBEJDSMILJØ WORKING ENVIRONMENT

### FARE

Dæk strømforsyningskabler på gulvet med stive, isolerede plader.

[Elektrisk stød]

### ADVARSEL

Hold altid gulvet omkring maskinen rent, uden materialer eller væsker såsom vand eller olie, for at sikre arbejdsområdet og opnå sikker betjening af maskinen.

[Fald/Glid]

### FORSIGTIG

1. Brug ikke mobiltelefoner, elektrisk svejseudstyr eller andre enheder der genererer elektromagnetiske bølger i nærheden af maskinen.  
[Uforventet maskindrift]
2. Sørg for at arbejdsområdet er godt oplyst.  
[Reduceret effektivitet og sikkerhed under drift]
3. Vær forsigtig med ikke at falde over fodkontakten.  
[Personskade]

### DANGER

Cover power supply cables on the floor with rigid insulated plates.

[Electric shock]

### WARNING

Always keep the floor area around the machine clean, without material or fluid such as water and oil remained, to ensure the work area for safe machine operations.

[Tripping/Slipping]

### CAUTION

1. Do not use cellular phones, electrical welding equipment, or other devices that generate electromagnetic waves around the machine.  
[Unexpected machine operation]
2. Ensure that the workplace is sufficiently illuminated.  
[Reduced operating efficiency and safety]
3. Take care not to trip over the footswitch.  
[Injury]

## 7 BETJENING AF MASKINEN MACHINE OPERATION

### FARE

1. Bekræft at alle kabler er korrekt isoleret, før maskinen tages i brug.  
[Elektrisk stød]
2. Betjen ikke maskinen med våde hænder.  
[Elektrisk stød]
3. Bekræft at der ikke er personale eller forhindringer indenfor skjoldene, eller tæt på roterende eller bevægelige dele, før du starter maskinen.  
[Sammenfiltring/Kollision]

### ADVARSEL

1. Før maskindrift skal du kontrollere, at der ikke er personer eller forhindringer omkring og inde i maskinen. Hold afstand fra bevægende dele.  
[Personskade/Skade på Maskinen/Interferens]
2. Før du bruger en kontakt, eller nøgle, skal du bekræfte visuelt, og derefter trykke, eller indstille, bestemt for at undgå at vælge forkert.  
[Mekanisk fejl]
3. Foretag ikke ændringer på maskinspecifikationer eller parametre, og modificér ikke maskinen uden først at kontakte Mori Seiki.  
[Forriget maskinydelse/Maskinens levetid reduceret]
4. Når der kan opstå driftsstøj, så skift skærebetingelser for at begrænse støjen, eller sørg for at operatørem bærer beskyttende udstyr for at undgå skade som følge af for højt støjniveau.  
[Forriget hørelse]
5. Dette er ikke en eksplosionssikker maskine. Farer såsom udkastning af et stort arbejdsstykke, skadeligt støv eller en eksplosion som resultat af bearbejdning af materialer såsom magnesium, kan ikke undgås, selvom døren er lukket. Stol ikke alene på døren og sikkerhedsanordningerne. Vær altid opmærksom på de farer der er involveret i bearbejdningsprocedurer.
6. Operatører skal altid bære sikkerhedsbriller, (inklusive operatører der bærer briller med styrke).  
[Øjenskade fra udskudte fremmedlegemer]
7. Bær ikke handsker, når du betjener maskinen.  
[Fangning/Maskinfejl/funktion/Alvorlig personskade (dødsfald)]
8. Slib ikke arbejdsemnerne med smergellærred. Det kan blive fanget.
9. Når maskinen betjenes af mere end én operatør, kræves der altid samarbejde og kommunikation mellem dem.  
[Ulykke]
10. Hold afstand til spindlen og andre roterende dele.  
[Sammenfiltring]
11. Placer ikke hænder og fødder indeni spåntransportbåndet (hvis installeret) under drift.  
[Sammenfiltring]


### DANGER

1. Confirm all cables are properly insulated prior to machine operation.  
[Electric shock]
2. Do not operate with wet hands.  
[Electric shock]
3. Confirm no personnel or obstacles remain inside protective covers or close to rotating or moving parts before starting machine operation.  
[Entanglement/Collision]

### WARNING

1. Before operating the machine, confirm there are no personnel or obstacles around or inside the machine. Keep distance from moving parts.  
[Injury/Machine damage/Interference]
2. Before using a switch, button, or key, perform visual confirmation and then press or set decisively to avoid selection errors.  
[Mechanical error]
3. Do not change machine specifications, parameters or modify the machine without prior consultation with Mori Seiki.  
[Impaired machine performance/Machine service life reduction]
4. When operating noise may be produced, change cutting conditions to limit the generation of noise or ensure the operator wears protective gear to avoid injury due to excessive noise levels.  
[Impaired hearing]
5. This is not the explosion-proof specification machine. Dangers such as the ejection of a large workpiece or harmful dust or an explosion caused by the machining of metals such as magnesium are not preventable even if the door is closed. Do not rely on door and protective devices alone. Recognition of the dangers involved in machining procedures is required at all times.
6. Operators must wear safety glasses at all times, (including operators wearing prescription glasses).  
[Eye damage due to ejected foreign matter]
7. Do not wear gloves when operating the machine.  
[Entanglement/Machine malfunction/Serious injury (death)]
8. Do not grind workpieces with emery cloths. It may get entangled.
9. When the machine is operated by more than one operator, cooperation and communication between them is required at all times.  
[Accident]
10. Keep distance from spindle or other rotating parts.  
[Entanglement]
11. Do not place hands or feet inside the chip conveyor (if installed) during operation.  
[Entanglement]

- 12.** Stop maskinen før du fjerner spån, eller justerer retning eller volumen på kølemiddelforsyningen.  
[Sammenfiltring]
- 13.** Bolte på emneholderen bør jævnligt udskiftes med bolte, specificeret af Mori Seiki, af passende styrke.  
[Ødelagt bolt/Arbejdsstykke, emneholder, udskydning af skæreværktøj/Alvorlig personskade/Maskinskade]
- 14.** Sørg for, at arbejdsemne, skæreværktøj, holder, bløde bakker og pinol (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer) spændes forsvarligt.  
[Udstødning af arbejdsemne eller skæreværktøj]
- 15.** Arbejd altid med en sikkerhedsafstand på mindst 20 cm fra vinduet. Dette stødabsorberende vindue kan blive deformeret i betydelig grad for at dæmpe stødet af et udslynget værktøj. Ved hårdere stød kan vinduet gå i stykker eller gennemtrænges.  
[Personskade]
- 16.** Når du bruger proppen indeni spindlen, så bekræft at justeringsakslen ikke stikker for meget ud bag på spindlen.  
[Udskydning af aksel under spindelrotation]
- 17.** Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling før slibning.  
[Bryd på slibesten og afdækning]
- 18.** Ved klemning eller nedspænding af et arbejdsemne i borepatronen, skal du sørge for, at hænder ikke bliver fanget af arbejdsemnet, de bløde bakker eller pinolen (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer).  
[Personskade]
- 19.** Stangemnet skal være kortere end spindlen, medmindre der benyttes en stangindfører. Indfør ikke stangemner i spindlen, mens den roterer.  
[Stigning i spindel runout/Kollision med stang/Stangen bøjer]
- 20.** Før du åbner døren under en bearbejdningsoperation, skal du sikre, at dørblokeringsfunktionen er i tilstanden [NORMAL]. Luk døren, før du genoptager maskindriften.  
[Alvorlig personskade]
- 21.** Installer automatisk brandslukningsudstyr før du starter længere drift uden opsyn, eller arbejder med et brandbart kølemiddel.  
[Brand]
- 22.** Brug en kran eller et løfteapparat til at montere eller fjerne tunge arbejdsstykker.  
[Personskade]
- 23.** Den roterende værktøjsspindel roteres muligvis ikke ved maksimal hastighed ved betingelser såsom emneholdere og rotationsværktøjer, selvom rotationsværktøjets længde, diameter og masse er indenfor maskinens brugsbegrænsninger.  
[Rotationsværktøjet udskydes ved at tvinge spindlen til at rotere ved høj hastighed]
- 24.** Hvis der opstår fejlfunktion på enheder relateret til dørblokeringsfunktionen, så stop straks maskinen og kontakt Mori Seikis Serviceafdeling.  
[Personskade/Fejlfunktion]
- 12.** Stop the machine before removing chips or adjusting the direction or volume of coolant supply.  
[Entanglement]
- 13.** Bolts used for fixtures should be periodically replaced with the bolts specified by Mori Seiki that have appropriate strength.  
[Bolt breakage/Workpiece, fixture, cutting tool ejection/Serious injuries/Machine damage]
- 14.** Ensure workpiece, cutting tool, holder, soft jaws, and tailstock (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications) are tightened securely.  
[Workpiece, cutting tool ejection]
- 15.** Always work at a safety margin of at least 20 cm from the window. This shock-absorbent window could be substantially deformed to ease the impact of an ejected tool. With further impact, the window could break or be penetrated.  
[Injury]
- 16.** When using the stopper inside the spindle, confirm the adjusting shaft does not protrude excessively from the rear of the spindle.  
[Shaft ejection during spindle rotation]
- 17.** Contact the Mori Seiki Service Department before grinding.  
[Grinding stone and cover breakage]
- 18.** When clamping or unclamping a workpiece in the chuck, ensure hands do not become trapped by the workpiece, soft jaws, or tailstock (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications).  
[Injury]
- 19.** The length of the bar stock must be shorter than the spindle length unless a bar feeder is used. Do not insert bar stock into the spindle while the spindle is rotating.  
[Spindle runout increase/Collision with bar/Bar bending]
- 20.** Before opening the door during a machining operation, make sure that the door interlock function is in the [NORMAL] mode. Close the door before restarting the machine operation.  
[Serious injuries]
- 21.** Before carrying out unmanned operation over extended periods, or machining using an inflammable coolant workpiece, install automatic fire extinguishing equipment.  
[Fire]
- 22.** Use a crane or lifter to mount or remove heavy workpieces.  
[Injury]
- 23.** The rotary tool spindle might not be rotated by maximum speed by conditions such as fixtures and rotary tools used even if length, the diameter, and the mass of the rotary tool are in the use limitations of the machine.  
[Rotary tool ejection by rotating spindle at high speed forcibly]
- 24.** Stop machine operation immediately and contact the Mori Seiki Service Department following malfunction of any device related to the door interlock function.  
[Injury/Machine damage]

25. Denne maskine er udstyret med en forlæsningsfunktion til det kørende program, og den holder det forlæste program lagret i NC-hukommelsen ved et midlertidigt stop i automatisk drift for at kunne forhindre forsinkelser ved genstart. Derfor skal du kontrollere programkommandoerne og den aktuelle akseposition, hvis du stopper maskinen midlertidigt. I tilfælde af, at du afbryder bearbejdningen, skal du trykke på tasten  (RESET) for om nødvendigt at slette de programkommandoer, som er lagret i NC'en. Ændring af programmets startposition efter et midlertidigt stop kan især forårsage ulykker, når bearbejdningen genstartes, da programkommandoerne, som er lagret i NC'en, da vil blive aktiveret. Vær særligt opmærksom på forskelle i specifikationer i relation til andre producenter maskiner, da de forudlæste programdata kan blive slettet ved midlertidige stop på disse maskiner.  
[Uventet maskinbevægelse/Interferens]


26. Nogle kontakter er beskyttet, mod utilsigtet aktivering, af dæksler. Hold dækslerne lukket når du ikke ønsker at aktivere kontakten. Hvis et dæksel bliver skadet, så kontakt Mori Seiki Serviceafdeling.  
[Kontakt aktiveret utilsigtet/Uforventet maskindrift]

27. Hvis kølemiddelforsyningen ikke er tilstrækkelig, vil værktøj, arbejdsemner og spåner få høje temperaturer kort efter produktion. Undlad at berøre dem før temperaturen er faldet.

## ADVARSEL

### <Spindelrotation>

1. Kontroller typeskiltet på døren for standardindstillingen for spindelhastighedsgrænsen.
2. Spindelhastigheder må ikke overstige de tilladte hastigheder for spændepatron, emneholder og cylinder.  
[Udskydning af arbejdsstykke]
3. Kontroller bearbejdningens betingelser før du starter spindlen.  
[Udskydning af arbejdsstykket/Skade på emneholderen]
4. Åbn ikke døren, mens spindel eller roterende værktøj roterer.  
[Fangning/Personskade]
5. Når spindlen startes manuelt bør du sætte indstillingsknappen for spindelhastighed til laveste indstilling, og så gradvist øge spindelhastigheden. På samme måde bør du sænke spindelhastigheden gradvist, når du stopper spindlen manuelt.  
[Udskydning af arbejdsstykke]
6. Når opspændingsanordningen eller borepatronen anvendes ved begrænset drejespindelhastighed, skal den maksimale spindelhastighed indstilles, så den tilsvarende begrænsede hastighed for opspændingsanordningen eller borepatronen indstilles til parameteren. For yderligere oplysninger om parameterindstilling, kontakt Mori Seiki's serviceafdeling.  
[Arbejdsemneudstødning/skade på opspændingsanordning og borepatron]

25. This machine is equipped with a read-ahead function for the running program, and retains the read-ahead program commands stored in the NC memory during a temporary stop of automatic operation in order to eliminate latency time when restarting. Therefore, check the program commands or present positions of the axes when stopping the machine temporarily. In cases such as when discontinuing the machining, press the  (RESET) key to clear the program commands stored in the NC if necessary. Changing the program start position after a temporary stop in particular may cause accidents after the machining is restarted since the program commands stored in the NC are activated. Pay extra attention to the difference in the specifications in relation to other manufacturers' machines because the read-ahead program data may be cleared at temporary stops on these machines.  
[Unexpected machine motion/Interference]

26. Some switches have covers preventing unintentional switch actuation. Keep covers closed except when pressing the switches. If a switch cover is damaged, contact the Mori Seiki Service Department.  
[Switch actuated unintentionally/Unexpected machine operation]

27. If the coolant supply is not sufficient, tools, workpieces, and chips will reach high temperatures shortly after the production. Do not touch them until the temperature drops.

## WARNING

### <Spindle Rotation>

1. For the default setting of the spindle speed limit, check the rating plate on the door.
2. Spindle speeds must not exceed allowable speed limits of chuck, fixture and cylinder.  
[Workpiece ejection]
3. Before starting the spindle, check the machining conditions.  
[Workpiece ejection/Fixture damage]
4. Do not open the door during spindle or rotary tool rotation.  
[Entanglement/Injury]
5. When starting the spindle manually, set the spindle speed setting button to the lowest, and then gradually increase the spindle speed. In addition, decrease the spindle speed gradually when stopping the spindle manually.  
[Workpiece ejection]
6. When using the fixture or chuck with the spindle speed limited, set the maximum spindle speed matching the limited speed of the fixture or chuck to the parameter. For details on setting the parameters, contact the Mori Seiki Service Department.  
[Workpiece ejection/Damage of fixture and chuck]

## &lt;Spændepatroner&gt;

1. Ved montering af spændepatron, patroncylinder eller forbindelsesstang i spindlen, bør du læse instruktionsmanualerne fra Mori Seiki, patronfabrikanten og patroncylinderfabrikanten før du udfører proceduren.  
[Skade på spændepatron, patroncylinder eller forbindelsesstang]
2. Ved montering eller afmontering af en spændepatron, løft enheden med kran, øjebolte og kabler. Kontroller at øjebolte og kabler er fjernet efter proceduren.  
[Sammenfiltring/Udskydning af øjebolte og kabler]
3. Den spændepatron eller emneholder der holder arbejdsstykket, skal fastgøres til spindlen med gevindhullerne i spindlenæsen.  
[Udskydning af spændepatron eller emneholder]
4. Hvis der anvendes en anden holdepatron eller opspændingsanordning end den borepatron, der leveres med maskinen, skal du kontakte Mori Seiki Serviceafdeling før maskindrift for at forhindre alvorlig personskade og skade på maskinen.

 BEMÆRK

Mori Seiki er ikke ansvarlige for ulykker der opstår som resultat af at kunden har brugt en spændepatron eller emneholder uden først at kontakte os.

5. Hvis den medfølgende spændepatron fjernes fra maskinen, og der bruges en specielt fremstillet emneholder, så fjern patroncylinderen og forbindelsesstangen.  
[Udskydelse af forbindelsesstang eller patroncylinder]
6. Se instruktionsmanualerne fra patron- og cylinderprocenterne angående det tilladte stempeltryk for borepatronen, tilladt opspændings- og cylindertryk og forholdet mellem højden på topbakkerne og tilladt cylindertryk, som skal indstilles til en værdi inden for det tilladte interval. Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling hvis du har vanskeligheder med dette.  
[Skade på patron og cylinder/Udstødning af arbejdsemne og bakke]
7. Lad styrebøsningen være monteret i spændepatronen når du betjener maskinen.  
[Udskydning af hovedindspændingsbakken eller spændebakke]
8. Brug kun de specificerede bolte til at montere spændepatronen, og stram til det specificerede moment. Kontroller jævnligt, for at sikre at boltene sidder stramt.  
[Udskydning af arbejdsstykke/Skade på spændepatron]
9. Når du betjener en maskine der er udstyret med en hul patron, så installer dækslet over det gennemgående hul, hvis det ikke bruges.  
[Fejlfunktion i spændepatron, patroncylinder eller andet hydraulisk kredsløb på grund af kølemiddel eller spån]
10. Indstil spændingstrykket og pinolspindeltrykkets kraft (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer), hvor der helt tages højde for det bearbejdede arbejdsemnes form og materiale og bearbejdningsbetingelserne.  
[Arbejdsemneudstødning]

## &lt;Chucks&gt;

1. When mounting a chuck, chuck cylinder, or connecting rod in the spindle, read the instruction manuals of Mori Seiki, the chuck manufacturer, and the chuck cylinder manufacturer prior to performing the procedure.  
[Chuck, chuck cylinder or connecting rod damage]
2. When mounting or removing a chuck, lift the unit with a crane using eyebolts and cables. Ensure eyebolts and cables are removed after the procedure.  
[Entanglement/Eyebolt and cable ejection]
3. The chuck or fixture clamping the workpiece must be secured to the spindle using the threaded holes in the spindle nose.  
[Chuck and fixture ejection]
4. If a workpiece holding chuck or fixture other than the chuck supplied with the machine is used, contact the Mori Seiki Service Department prior to machine operation to prevent serious injury and machine damage.

 NOTE

Mori Seiki is not responsible for accidents caused by the use of a chuck or fixture prepared by the customer without prior consultation.

5. If the chuck supplied with the machine is removed from the machine and a specially prepared fixture is used, remove the chuck cylinder and connecting rod.  
[Connecting rod, chuck cylinder ejection]
6. Refer to the instruction manuals prepared by the chuck and cylinder manufacturers for the allowable plunger thrust of the chuck, allowable chucking and cylinder pressures, and the relationship between the top jaw height and allowable cylinder thrust, which must be set to a value within the permissible value range. If difficult to determine, contact the Mori Seiki Service Department.  
[Chuck and cylinder damage/Workpiece and jaw ejection]
7. Leave the pilot bush mounted in the chuck when operating the machine.  
[Master jaw or chuck jaw ejection]
8. Use only specified bolts to mount the chuck and tighten to the specified torque. Check at regular intervals to ensure the bolts are securely tightened.  
[Workpiece ejection/Chuck damage]
9. When operating a machine equipped with a hollow chuck, install the attached through hole cover to the chuck if the through hole is not used.  
[Chuck, cylinder or other hydraulic circuit malfunction due to entry of coolant or chips]
10. Set the chucking pressure and tailstock spindle thrusting force (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications) with full consideration given to the shape and material of the workpiece to be machined and machining conditions.  
[Workpiece ejection]

**11. Brugeren er ansvarlig for at indstille spændepatronens hastighed, med hensyn til de følgende punkter. Rotér ikke spindlen ved hastigheder over dem der er tilladt under de specificerede betingelser.**

- Topbakkens form og masse
- Spændepatronens gribekraft
- Arbejdsstykkets dimensioner og form
- Skærekraft
- Vedligeholdelse og inspectioner af spændepatronen  
[Udskydning af arbejdsstykket]

**12. Ved bearbejdning af lange arbejdsemner, skal du klemme den frie ende af arbejdsemnet forsvarligt fast med pinolen eller en fortsat hvile (pinolspecifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer).**

[Bøjet eller rystet arbejdsemne under spindelrotation, udstødning uden for maskinen]

**13. Før du fastklemmer et arbejdsstykke i spændepatronen, så kontroller med en trykmåler, at der leveres det korrekte hydraulik- eller lufttryk til cylinder der aktiverer patronen.**

[Udskydning af arbejdsstykke]

**14. Hvis der er et mellemrum mellem arbejdsstykkets bagende og spændepatronens placeringsflade, eller den bakkeflade hvorpå arbejdsstykket skal sidde, hvis arbejdsstykkets rotationscenter hælder i forhold til spændepatronens rotationscenter, eller hvis arbejdsstykket er støbt eller smedet, så udfør en prøveskæring ved lav spindelhastighed for en sikkerheds skyld.**

[Skærekraften overstiger spændepatronens gribekraft på arbejdsstykket, hvilket medfører at arbejdsstykket udskydes]

**15. Når et arbejdsstykke er excentrisk, ikke rundt, eller arbejdsstykkets tyngdecenter ikke er ved rotationscenteret, så balancer det med en udligningsmaskine, mens du er fuldt opmærksom på arbejdsbetingelserne såsom spindelhastighed.**

[Udskydning af arbejdsstykke]

**16. Rotér ikke spindlen uden et arbejdsstykke, når du bruger en udligningsmaskine.**

[Slidt på spindellejet, sammenbrænding af komponenter]

**17. Ved anvendelse af en manuelt spændt patron eller opspændingsanordning, skal du fjerne klemmehåndtaget eller spændeværktøjet fra patronen eller opspændingsanordning efter tilspænding.**

[Udstødning af klemmehåndtag eller spændeværktøj]

**18. Sluk altid for hovedstrømforsyningen til maskinen før du på-/afmonterer patroner, inspicerer eller smører.**

[Fangning]

#### BEMÆRK

Oplysninger om vedligeholdelse af patronen findes i instruktionsbøgerne fra fabrikanterne af patron og cylinder.

#### <Løft af Arbejdsstykker>

**1. Kun teknikere, der er kvalificeret til at betjene kraner, må udføre arbejdsstykkeløft procedurer.**  
[Skade på arbejdsstykke, maskine/Ulykke]

**11. The user is responsible for setting the speed of the chuck by taking the following matters into consideration. Rotate the spindle at a speed no faster than allowable values under specified conditions.**

- Top jaw's shape and mass
- Chuck gripping force
- Workpiece dimensions and shapes
- Cutting force
- Chuck maintenance and inspections  
[Workpiece ejection]

**12. When machining long workpieces, clamp the free end of the workpiece securely with the tailstock or a steady rest (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications).**

[Workpiece bent or shaken during spindle rotation, ejection outside of the machine]

**13. Before clamping a workpiece in the chuck, check using a pressure gage that the correct hydraulic or air pressure is supplied to the cylinder that actuates chuck operation.**

[Workpiece ejection]

**14. If a gap exists between the workpiece rear surface and the chuck locator face or the jaw face on which the workpiece is to be seated, the workpiece rotation centerline is tilted in relation to the chuck rotation centerline, or if the workpiece is cast or forged, carry out test cutting at a low spindle speed to ensure safety.**

[Cutting force exceeds workpiece clamping capacity of chuck, causing workpiece ejection]

**15. When a workpiece is eccentric, not round or the center of gravity of the workpiece is not at the center of the rotation, balance using a balancer with full consideration given to machining conditions such as the spindle speed.**

[Workpiece ejection]

**16. Do not rotate the spindle without a workpiece when using a balancer.**

[Spindle bearing wear, component seizure]

**17. When using a manually tightened chuck or fixture, remove the clamp handle or tightening tool from the chuck or fixture after tightening.**

[Clamp handle, tightening tool ejection]

**18. Always turn the main power switch OFF before performing chuck mounting/removal, inspection and lubrication procedures.**

[Entanglement]

#### NOTE

For details on chuck maintenance procedures, refer to the instruction manuals prepared by the chuck and cylinder manufacturers.




#### <Lifting Workpiece>

**1. Only technicians qualified to operate cranes are to perform workpiece-lifting procedures.**  
[Workpiece, machine damage/Accident]






2. Når to eller flere mennesker er involveret i løft, er det altid nødvendigt med samarbejde og tydelig kommunikation.  
[Ulykke]
3. Brug kun kabler, bøjler og fiksturer der er stærke nok til at bære hele arbejdsstykkets vægt.  
[Tabt arbejdsstykke]
4. Kontroller at arbejdsstykket er holdt sikkert før du løfter det.  
[Tabt arbejdsstykke]
5. Hæv arbejdsstykket en smule over gulvet, for at bekræfte at det er velbalanceret, både på tværs og på langs.  
[Tabt arbejdsstykke]

#### <Sikkerhedspraksis under opsætning>

1. Anvend de følgende sikkerhedsforanstaltninger under opsætning.  
<For at forhindre automatisk driftstart>
  - Vælg håndtagstilstand.
  - Løsn spændepatronen.  
<For at sikre operatørens sikkerhed hvis automatisk drift startes utilsigtet>
  - Sæt override kontakterne (spindelhastighed, høj hastighed, skæring fremføringsrate) til den laveste indstilling.
  - Tænd for enkeltblok funktionen.
  - Tænd for maskinlås funktionen.
  - Fastslå kølemiddel FRA modus ved at trykke på kølemiddelsknappen  [OFF] (Slukket) i mere end et sekund.  
<For at forhindre spindelrotationsstart>
  - Løsn spændepatronen.
  - Sæt nøglekontakten driftvalg til  [FRA].  
<For at sikre operatørens sikkerhed hvis spindelrotation startes utilsigtet>
  - Sæt spindelhastigheden til den laveste indstilling.  
<For at forhindre revolverhoved indeksering>
  - Sørg for at indikationen i skærmenheden til revolverhovedet svarer til nummeret på den aktuelt indekserede station.
  - Sæt nøglekontakten driftvalg til  [FRA].
2. Ved brug af en stangindfører eller stangstøtte, så bekræft at der ikke genereres for megen vibration, som følger:
  - a) Luk døren med et arbejdsemne fastklemt i borepatron og sæt spindelhastighedsindstillingsknappen på laveste indstilling.
  - b) Rotér spindlen i manuel tilstand, og øg gradvist spindelhastigheden til det maksimale der er specificeret i programmet.
3. Hvis der genereres for megen vibration, så udfør de følgende modtræk.
  - Juster stangens bøjning.
  - Skift den maksimale spindelhastighed, der bruges i programmer, til en hastighed der ikke medfører vibrationer i maskinenhus og stangindfører.
  - Juster opretning af maskine og stangindfører.

2. When two or more people are involved in lifting, cooperation and clear communication is necessary at all times.  
[Accident]
3. Use only wires, shackles and jigs strong enough to support the total weight of the workpiece.  
[Dropped workpiece]
4. Before lifting a workpiece, check it is held securely.  
[Dropped workpiece]
5. Raise the workpiece a short distance off the floor to confirm it is well balanced in both crosswise and lengthwise directions.  
[Dropped workpiece]

#### <Safety Practices During Setup>


1. During setup, implement the following safety measures.  
<To Prevent Automatic Operation Start>
  - Select the handle mode.
  - Unclamp the chuck.  
<To Ensure Operator Safety if Automatic Operation is Started By Mistake>
  - Set override switches (spindle speed, rapid traverse rate, cutting feedrate) at the lowest setting.
  - Turn the single block function ON.
  - Turn the machine lock function ON.
  - Establish the coolant OFF mode by pressing the coolant button  [OFF] (Off) for longer than one second.  
<To Prevent Spindle Rotation Start>
  - Unclamp the chuck.
  - Set the operation selection key-switch to the  [OFF].  
<To Ensure Operator Safety if The Spindle is Started by Mistake>
  - Set the spindle speed setting button to the lowest setting.  
<To Prevent Turret Head Indexing>
  - Make the indication in the turret button display unit match the number of the currently indexed station.
  - Set the operation selection key-switch to the  [OFF].
2. When using a bar feeder or bar supporter, confirm excessive vibration is not generated as follows:
  - a) Close the door with a workpiece clamped in the chuck and set the spindle speed setting button to the lowest setting.
  - b) Rotate the spindle in manual mode and gradually increase the spindle speed to the maximum specified in the program.
3. If excessive vibration is generated, perform the following countermeasures.
  - Correct the bar bend.
  - Change the maximum spindle speed used in the program to a speed that does not cause vibration of the machine body or the bar feeder.
  - Adjust the alignment of the machine and bar feeder.

- Kontroller at der bruges passende styrebøsninger i spindlens gennemgående hul.

Hvis vibrationen ikke kan fjernes ved foranstaltningerne ovenfor, kontakt da Mori Seiki Serviceafdeling.

[Skade på maskinen/Reduceret bearbejdningsnøjagtighed]

## FORSIGTIG


1. Hvis der genereres unormal støj eller vibration under bearbejdning, så bestem årsagen og eliminer den.  
[Maskinskade/Forringet bearbejdningsnøjagtighed]
2. Når du arbejder med arbejdsstykker, såsom kulstof eller keramik, der genererer støvpartikler, så kontakt Mori Seikis Serviceafdeling.  
[Indånding af støvpartikler, Støvpartikler i glideføring eller mellemrummet mellem lejer]
3. Udfør spindel og kontrollerede akse testkørselsprocedurer før bearbejdning.  
[Termisk forskydning påvirker nøjagtigheden negativt]
4. Rør ikke lamper, der bruges til at oplyse maskinens indre, mens maskinen kører, eller straks efter den er blevet slukket.  
[Forbrændinger]
5. Stop ikke spindelrotation mens et skæreværktøj er i kontakt med arbejdsstykket.  
[Skade på skæreværktøj eller maskine]
6. Når der er blevet trykket på [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knappen eller  (RESET) knappen for at stoppe maskinen under en gevindskæring eller en hulbearbejdning, især ved skæring af indvendigt gevind, så fremfør akserne forsigtigt efter at have kontrolleret tilstanden på arbejdsstykket og skæreværktøjet.  
[Kollision eller forstyrrelse mellem arbejdsstykke og skæreværktøj]
7. Når der er monteret skæreværktøj på revolverhovedet, så kontroller at værktøjet ikke forstyrrer Z-akse beskyttelsen før du roterer revolverhovedet.
8. Understøt arbejdsstykket godt før du nedspænder arbejdsstykket for at fjerne det.  
[Tabt arbejdsstykke]
9. Kontroller at der ikke opstår interferens ved værktøjsopstilling. ved spindeldok 2 specifikation maskiner, kontroller at der ikke opstår interferens under overførsel af arbejdsstykket.
10. Når du søger efter en blok under bearbejdningsprocessen, og genstarter maskinen herfra, så specificer M, S, T, G og F koder, og arbejdsstykkets koordinatsystem, osv., i MDI tilstand efter nøje at have kontrolleret tilstanden på maskine og NC.  
[Uforventet maskinbevægelse]
11. Udsæt ikke spændebakker eller arbejdsstykket for stød.  
[Negativ effekt på spændingsnøjagtighed, funktioner og holdbarhed]

- Check that appropriate guide bushes are used in the spindle through-hole.

If the vibration cannot be eliminated by performing the countermeasures listed above, contact the Mori Seiki Service Department.

[Machine damage/Machining accuracy lowered]

## CAUTION

1. If abnormal noise or vibration is generated during machine operation, determine the cause and take appropriate action.  
[Machine damage/Impaired machining accuracy]
2. When machining a workpiece such as carbon or ceramics which generate powder particles, contact the Mori Seiki Service Department.  
[Inhaling powder particles, Powder particles entering slideway or gap between bearing]
3. Perform spindle and controlled axis test running procedures prior to machining.  
[Thermal displacement adversely affecting machining accuracy]
4. Do not touch lamps used to illuminate the interior of the machine during machine operation or immediately following power OFF.  
[Burns]
5. Do not stop spindle rotation while a cutting tool is in contact with the workpiece.  
[Cutting tool and machine damage]
6. When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or  (RESET) button has been pressed to stop the machine during a threading operation or a hole machining operation, especially a tapping operation, carefully feed the axes after checking the condition of the workpiece and cutting tool.  
[Collision or interference between workpiece and cutting tool]
7. When the turret head is rotated with cutting tools mounted, ensure tools in the turret do not interfere with the Z-axis protector, before rotating the turret.
8. Support the workpiece securely before unclamping the workpiece to perform workpiece removal.  
[Dropped workpiece]
9. When tooling, ensure interference does not occur. In the case of headstock 2 specification machines, ensure interference does not occur during workpiece transfer.
10. When searching for a block during the machining process and restarting machining from this point, specify the M, S, T, G and F codes, and workpiece coordinate system, etc., in MDI mode after carefully checking the status of the machine and the NC.  
[Unexpected machine motion]
11. Do not subject the chuck jaws or workpiece to shock.  
[Adversely affecting chucking accuracy, functions, and service life]



12. Fjern altid arbejdsstykket fra opspændingsanordningen, når maskinen skal stå slukket i længere tid.  
[Tabt arbejdsstykke/holdbarheden på spændepatron og pinolopspændingsanordningen påvirket negativt]
13. Ved op- eller nedspænding af borepatronen skal du passe på, at dine hænder eller fingre ikke gribes af borepatronen eller dennes kæber.  
[Personskade]
14. Brug kun lige stangemnet ved bearbejdning på en maskine der er udstyret med en stangindfører eller spindelhul. Brug en styrebøsning ved bearbejdning af stangemner med en diameter der er mindre end spindlen (eller trækstangen).  
[Maskinvibration/Forringet maskinnøjagtighed]
15. Lad altid spåntransportbåndet køre under automatisk drift.  
[Ophobning af spån medfører skade på spåntransportbånd]
16. Ved frigørelse af det hårde spillerum under kørsel på en maskine der er udstyret med den funktion, kan aksebevægelsesblokeringen frigøres ved at trykke på [2. O.T. udløser] knappen. Flyt ikke akse i den retning hvor det hårde spillerum opstod. Af sikkerhedshensyn bør du fremføre akserne med håndtagsfremføring [×1] indtil det hårde spillerum er udlignet.  
[Interferens mellem slæde og skjold]
17. Ved patrondrejning eller støtte af et arbejdsemne skal der tages højde for arbejdsemnets stivhed, når man afgør patrondrejning eller støttemetode og spændingstryk eller pinoltryk (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer).  
[Forringet maskinnøjagtighed]
- <Berøringspanel>
1. Brug en finger til at berøre panelet, da det nemt kan blive ridset. Brug en tryk-pen, hvis en bliver leveret med maskinen.
2. Berør ikke panelet med noget, der har en solid spids såsom en kuglepen, noget skarpt, eller en fingernegl.
3. Tryk ikke på mere end én tast ad gangen.  
[Skade på maskinen ved uventet maskindrift]
4. Brug ikke kommercielt tilgængelig flydende beskyttelsesfilm.  
[Dårlig brug af betjeningspanelet]
5. Berør ikke panelet, mens du har handsker på.  
[Dårlig brug af betjeningspanelet, ridser]
6. Hvis berøringspanelet er snavset, så tør snavset forsigtigt af med en kommercielt tilgængelig rensklud med blommen af en finger, ikke en fingernegl.
7. Brug ikke rensesæbe, der indeholder alkohol.  
[Nedbrydning af berøringspanelet, fejlfunktion]
12. When leaving the machine with the power OFF for an extended period, always remove the workpiece from the clamping device.  
[Dropped workpiece/chuck's life and tailstock clamping mechanism service life adversely affected]
13. When clamping or unclamping the chuck, take care to ensure hands or fingers do not become caught in the chuck or chuck jaws.  
[Injury]
14. When machining bar stock on a machine equipped with a bar feeder or spindle through-hole, use straight bar stock only. When machining bar stock with a diameter smaller than that of the spindle (or draw bar), use a guide bush.  
[Machine vibration/Impaired machine accuracy]
15. Keep the chip conveyor operating all the times during automatic operation.  
[Chip accumulation causing chip conveyor damage]
16. When releasing the hard overtravel on a machine with that function, the axis movement interlock can be released by pressing the [2nd O.T. Release] button. Do not move the axis in the direction in which the hard overtravel occurred. For safety reasons, feed the axes using the handle feed [×1] until the hard overtravel status has been canceled.  
[Interference between carriage and covers]
17. When chucking or supporting a workpiece, take the rigidity of the workpiece into account when determining the chucking or supporting method and chucking pressure or tailstock thrust (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications).  
[Impaired machine accuracy]
- <Touch Panel>
1. Use a finger to touch the panel as it can be easily scratched. Use a touch-pen if one is supplied with the machine.
2. Do not touch the panel with anything with a solid tip, such as a ballpoint pen, anything sharp, or a fingernail.
3. Do not press more than one key at the same time.  
[Machine damage by unexpected machine operation]
4. Do not use commercially available liquid crystal protective film.  
[Improper operation of touch panel]
5. Do not touch the panel while wearing gloves.  
[Improper operation of touch panel, scratches]
6. If the touch panel is smudged, wipe the smudging off gently with a commercially available cleaning cloth using the ball of a finger; not a fingernail.
7. Do not use cleaning fluid containing alcohol.  
[Deterioration of touch panel, malfunction]

---

**7-1 Programmering**  
**Programming**

---



 **ADVARSEL**

1. De programmer der er angivet i denne manual, kan ikke anvendes på alle slags maskiner. Programmer skal skrives med hensyn til maskinens ydelse, og udføres med passende hensyn til sikkerheden. Hvis der ikke tages hensyn til maskinens kapacitet under programmering, kan arbejdsstykket eller skæreværktøjet flyve ud under bearbejdning.
2. Anbring nøglekontakten til operationsvalget i positionen  [TIL] eller  [FRA] efter afslutning af programinput for at forhindre programmet i at blive opdateret ved et uheld.  
[Uventet maskinbevægelse]

 **FORSIGTIG**

1. Ved maskiner med pinol-bearbejdning, skal Z-aksen flyttes først og derefter X-aksen for at positionere skæreværktøjet ved fremrykningspunktet. Ved værktøjstilbagetrækning skal X-aksen først trækkes tilbage til et punkt, hvor fortsat bevægelse af skæreværktøjet ikke forstyrrer pinolen, og derefter skal Z-aksens flyttes til den ønskede tilbagetrækningsposition.  
[Forstyrrelse mellem revolverhoved og pinol]
2. Foretag ikke afladning af kølemiddel, når spindelen ikke roterer. Træf foranstaltninger, så kølemiddel ikke trænger ind i spindellejerne, når den aflades, mens spindelen roterer.  
[Spindelskade]
3. Bemærk at hvis der er opsat data for 'COMMON' på skærmen 'WORK OFFSET' ved at specificere G10 eller systemvariabelkommandoer, flyttes arbejdsstykkets nulpunkt i samme retning i alle arbejdskoordinatsystemerne, G54 til G59.  
[Værktøj/Revolverhoved og patroninterferens, maskinskade]

 **WARNING**

1. The programs given in this manual are not applicable to all types of machines. Programs must be written while taking the performance of the machine into consideration and be executed with due consideration given to safety. If the machine's capacity is not taken into account when writing the program, the workpiece or cutting tool may fly out during machining.
2. Place the operation selection key-switch in the  [ON] or  [OFF] position after completing program entry to prevent the program being accidentally updated.  
[Unexpected machine motion]

 **CAUTION**

1. For center-work machining, move the Z-axis first and then the X-axis to position the cutting tool at the approach point. In the cutting tool retraction operation, first retract the X-axis to a point where continued cutting tool movement does not interfere with the tailstock, and then move the Z-axis to the required retraction position.  
[Turret and tailstock interference]
2. Do not discharge coolant when the spindle is not rotating. Take measures to ensure that coolant does not enter the spindle bearings when it is discharged while the spindle is rotating.  
[Spindle damage]
3. Note that if data is set for 'COMMON' on the 'WORK OFFSET' screen by specifying G10 or system variable commands, the workpiece zero point is shifted in the same direction in all of the work coordinate systems, G54 to G59.  
[Tool/Turret and chuck interference, machine damage]

---

**7-2 Dørblokering**  
**Door Interlock**

---

 **ADVARSEL**

1. Dørblokeringsfunktionen skal være i tilstanden [NORMAL], når maskinen betjenes. Hvis maskinen betjenes med dørblokeringen skiftet til tilstanden [INDSTILLING], skal man være opmærksom på den fare, der er forbundet dermed, og særlig opmærksomhed på sikkerheden under maskindriften er afgørende. Kun personer, som er tilstrækkeligt uddannet i sikkerhed og maskindrift, har lov til at skifte dørblokeringsfunktionen til tilstanden [INDSTILLING] og betjene maskinen. Efter afslutning af operationen skal det sikres, at dørblokeringen straks skiftes tilbage til tilstanden [NORMAL].  
[Uventet maskindrift/Alvorlig Personskade/Skade på Maskinen]
2. Undlad at modificere eller fjerne dørblokeringsfunktionen.
3. Hav ikke for megen tillid til interlock funktionen. Sørg for at sikkerhedsprocedurerne altid følges.

 **WARNING**


1. The door interlock function must be in the [NORMAL] mode when operating the machine. If operating the machine with the door interlock switched to the [SETTING] mode, awareness of the dangers involved and particular attention given to safety during machine operation is essential. Only persons who are trained sufficiently in safety and machine operation are permitted to switch the door interlock function to the [SETTING] mode and operate the machine. Following completion of the operation, ensure the door interlock is switched back to the [NORMAL] mode immediately.  
[Unexpected machine operation/Serious injury/ Machine damage]
2. Do not modify or remove the door interlock function.
3. Do not put too much confidence in interlock function. Ensure safety procedures are followed at all times.

---


**7-3 Data**  
**Data**

---

 **FORSIGTIG**

1. Tag backup af gemte programmer, parametre der er indstillet før afsendelse og forskydningsdata.  
[Programmer ødelagt, parameter- og/eller offsetdata tabt]
-  **BEMÆRK**
- Mori Seiki er ikke ansvarlig for problem der opstår fra ødelagte programmer eller tabt data, der ikke er taget backup af.
2. Hvis det er nødvendigt at gennemføre en rensning af hukommelsen, skal Mori Seiki Serviceafdeling kontaktes for assistance.  
[Slettede data]

 **CAUTION**

1. Back up stored programs, parameters set before shipping and offset data.  
[Programs destroyed, parameter data and/or offset data lost]
-  **NOTE**
- Mori Seiki is not liable for problems resulting from destroyed programs or lost data that have not been backed up.
2. If necessary to perform a memory clear operation, contact the Mori Seiki Service Department for assistance.  
[Data deleted]

---

**7-4 Forholdsregler ved Betjening af Maskiner med Specielle Specifikationer**  
**Precautions when Operating Special Specification Machines**

---

 **ADVARSEL**

Maskiner med brugervalgte specifikationer skal betjenes i overensstemmelse med sådanne specifikationer.

<Industrirobot specifikationer>

Kun kvalificeret personale, der er trænet og godkendt i overensstemmelse med lokale bestemmelser, må betjene robotter. uautoriseret personale må under ingen omstændigheder betjene robotter, inklusiv ved undervisning og inspektion. Personale, der assisterer robotoperatører, skal være fuldt kvalificeret.

 **WARNING**

Optional specifications machines must be operated in compliance with such specifications.


<Industrial Robot Specifications>

Only qualified personnel trained and approved in accordance with local regulations may operate robots. Unauthorized personnel may not operate robots under any circumstances, including teaching and inspection. Personnel assisting robot operators must be fully qualified.

## 8 VEDLIGEHOJDELSE OG INSPEKTION MAINTENANCE AND INSPECTION

### FARE


1. Sluk for strømmen før du udfører vedligeholdelses og inspektionsprocedurer. Hvis det er absolut nødvendigt at have strømmen slået til, så vær ekstremt forsigtig. [Elektrisk stød/Sammenfiltring]
2. Arbejde på det elektriske ledningsnet må kun udføres af kvalificerede elektrikere. [Elektrisk stød]
3. Sørg for, at hovedstrømforsyningens kontakt står på [OFF], og er låst på ethvert tidspunkt, når der udføres vedligeholdelsesprocedurer, der anses for at være farlige, med strømmen slået TIL.

 Oplysninger om låsning af hovedstrømkontakten findes i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Hovedstrømkontakt".

4. Døren skal være åben, når du arbejder indeni maskinen. [Låst/Personskade]
5. Sørg for en tydelig advarsel om, at der udføres vedligeholdelsesarbejde på maskinen, og at den ikke må betjenes. [Ulykke]
6. Før udførelse af vedligeholdelse og inspektion i det elektriske kabinet eller på motorer, transformatorer eller maskinbelysning, skal du kontrollere, at fabrikens strømforsyning (hovedkontakt) er slået FRA. Bemærk, at dele kan have elektrisk ladning, selv om hovedstrømforsyningen er slået FRA. Anvend et måleinstrument til at kontrollere, at dele er fri for restspænding, før der udføres vedligeholdelsesarbejde. Vedligeholdelsesarbejde, som gennemføres med strømmen slået TIL, må kun udføres af kvalificerede elektrikere. [Elektrisk stød]
7. Åbn ikke dørene til el-skabet eller betjeningspanelet, medmindre der skal udføres vedligeholdelses- eller inspektionsprocedurer. [Adgang for støv og fugt/Maskinskade]
8. Rør ikke den hydrauliske enhed, kølemiddelpumpen, magnetventiler og servomotorer under eller straks efter betjening, da de eksterne overflader når høje temperaturer. [Forbrændinger]
9. Kontroller af forbindelsesstangen (trækstang/rør) mellem spændepatronen og cylinderen, og andre dele med gevind, altid er strammet godt. [Vibration/Styrkereduktion/Forringet maskinnøjagtighed]
10. Stram ikke bolte for meget. [Forvrængning af maskinen/Ødelagt bolt]

### DANGER

1. Turn the power OFF before performing maintenance and inspection procedures. If absolutely necessary to work with the power ON, exercise extreme caution. [Electric shock/Entanglement]
2. Electrical wiring work is to be performed by qualified electrical technicians only. [Electric shock]
3. Ensure the main power switch is turned [OFF] and locked at all times when performing maintenance procedures considered dangerous if the power is ON.

 For locking the main power switch, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Main Power Switch".

4. When working inside the machine, the door must be open. [Locked/Injury]
5. Provide clear warning that the machine is being maintained and operations cannot be performed. [Accident]
6. Before performing maintenance and inspection procedures inside the electrical cabinet or on motors, transformers or machine lighting, confirm the plant side power supply (circuit breaker) is turned OFF. Note that when the main power switch is turned OFF, parts may still contain residual electrical energy. Using a tester, confirm parts are free of residual energy prior to performing maintenance procedures. Maintenance procedures undertaken with the power turned ON must be performed by qualified electrical engineers. [Electric shock]
7. Do not open electrical cabinet doors or the operation panel except to perform maintenance and inspection procedures. [Dust and moisture entry/Machine damage]
8. Do not touch the hydraulic unit, coolant pump, solenoid valves and servomotors during, or immediately after operation as external surfaces reach high temperature. [Burns]
9. Ensure the connecting rod (draw bar/tube) between the chuck and cylinder, and other threaded parts are tightened securely at all times. [Vibration/Strength reduction/Machine accuracy degradation]
10. Do not overtighten bolts. [Machine distortion/Bolt breakage]

 **ADVARSEL**

1. Kontakt Mori Seiki Serviceafdeling før udskiftningsarbejde. Anvend altid specificerede dele.  
[Forringet maskinydelse og sikkerhed]

 **BEMÆRK**

Mori Seiki påtager sig ikke ansvaret for ulykker der opstår på grund af ikke-specificerede reservedele, eller dele der er udskiftet uden først at kontakte Mori Seiki.

2. Kravt ikke op på maskinen.  
[Fald]
3. Efterlad ikke ting som værktøj og klude indeni maskinen.  
[Sammenfiltring med værktøj/Udskydning fra maskinen]
4. Blokeringsfunktioner, inklusive borepatronens blokeringsfunktion og pinolens blokeringsfunktion skal være slået TIL, når maskinen betjenes. Hvis det er nødvendigt at betjene maskinen med frigivne blokeringer, skal man være opmærksom på den fare, der er forbundet dermed, og særlig opmærksomhed på sikkerheden under maskindriften er afgørende. Efter færdiggørelse af operationen, skal det sikres, at blokeringerne slås TIL med det samme.  
[Uventet maskindrift/Alvorlig Personskade/Skade på Maskinen]
5. Undlad at modificere eller fjerne blokeringsfunktionerne.
6. Hav ikke for overdreven tillid til blokeringsfunktionen. Sørg for, at sikkerhedsprocedurer bliver fulgt på alle tidspunkter.

 **FORSIGTIG**

Rør ikke spån, eller værktøjets skær, med bare hænder.  
[Personskade]

**8-1 Maskinhåndtering  
Machine Management** **FARE**

Før maskinen installeres eller overføres, skal du læse og være sikker på, at du forstår de manualer eller tegninger, som er leveret med maskinen. Hvis det er nødvendigt at løfte maskinen med udstyr som en hydraulisk donkraft, skal du løfte den op på et fladt underlag med passende styrke, og være opmærksom på maskinens balance, for at forhindre maskinen i at vælte.

[Maskine vælter ned/Personskade]

 INSTALLATIONS MANUAL

 **FORSIGTIG**

1. Håndtering af de nøgler der leveres med maskinen (Betjeningspanel, el-skab, hjælpeenheder) er alene kundens ansvar.

 **WARNING**

1. Consult the Mori Seiki Service Department prior to performing replacement procedures. Use specified parts at all times.  
[Impaired machine performance and safety]

 **NOTE**

Mori Seiki does not accept responsibility for accidents arising from the use of non-specified replacement parts or parts replaced without prior consultation.

2. Do not climb on top of the machine.  
[Falling]
3. Do not leave articles such as tools and rags inside the machine.  
[Entanglement in tool/Ejection from machine]
4. Interlock functions including the chuck interlock and the tailstock interlock must be ON when operating the machine. If necessary to operate the machine with the interlocks released, awareness of the dangers involved and particular attention given to safety during machine operation is essential. Following completion of the operation, ensure the interlocks are turned back ON immediately.  
[Unexpected machine operation/Serious injury/ Machine damage]
5. Do not modify or remove interlock functions.
6. Do not put too much confidence in interlock function. Ensure safety procedures are followed at all times.

 **CAUTION**

Do not touch chips or tool cutting edges with bare hand.  
[Injury]

 **DANGER**

Before installing or transferring the machine, read and make sure you understand the manuals or drawings supplied with the machine. When it is necessary to lift the machine using equipment such as a hydraulic jack, lift it up on flat ground with adequate strength, paying due attention to machine balance in order to prevent the machine from toppling over.

[Machine toppled down/Injury]

 INSTALLATION MANUAL

 **CAUTION**

1. Management of keys supplied with the machine (operation panel, electrical cabinet, auxiliary devices) is the sole responsibility of the customer.

- 
- |  |   |
|--|---|
| <p><b>2. Nøgler der ikke jævnligt bruges (nøglen til el-skabet) skal fjernes fra låsen, og opbevares et sikkert sted.</b></p> <p><b>3. Bortskafning af industriaffald såsom olie, kølemiddel og spån skal udføres i overensstemmelse med sikkerheds- og miljøbeskyttelseslovene, som fastsat af de korrekte nationale og lokale autoriteter.</b></p> | <p><b>2. Keys not used on a regular basis (electrical cabinet key) must be removed from the lock and stored in a secure location.</b></p> <p><b>3. Disposal of industrial waste such as oil, coolant, chips, and refrigerants is to be performed in strict compliance with safety and environmental protection laws as stipulated by the proper national and local authorities.</b></p> |
|--|---|

---

## 8-2 Maskinstøjdata Machine Noise Data

---

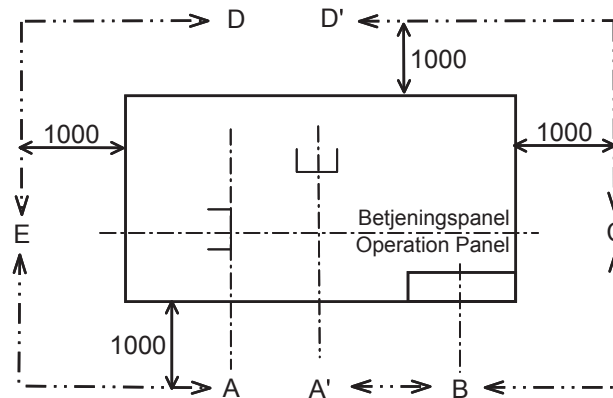
De angivne tal er emissionsniveauer og er ikke nødvendigvis niveauer for sikkert arbejdsmiljø. Selvom der er en sammenhæng mellem emissions- og eksponeringsniveauer, kan dette ikke bruges til pålideligt at fastslå, om der kræves yderligere foranstaltninger. Faktorerne, der påvirker det aktuelle eksponeringsniveau for medarbejderne, omfatter arbejdslokalets egenskaber, andre støjklender f.eks. antallet af maskiner og andre processer i nærheden. Det tilladte eksponeringsniveau kan også variere fra land til land. Disse oplysninger vil dog gøre det muligt for brugeren af maskinen at foretage en bedre vurdering af farerne og risiciene. (ISO23125)

The figures quoted are emission levels and are not necessarily safe working levels. Whilst there is a correlation between the emission and exposure levels, this cannot be used reliably to determine whether or not further precautions are required. Factors that influence the actual level of exposure of the workforce include characteristics of the work room, the other sources of noise, etc. i.e. the number of machines and other adjacent processes. Also the permissible exposure level can vary from country to country. This information, however, will enable the user of the machine to make a better evaluation of the hazard and risk. (ISO23125)



NL1500MC/500

NL1500MC/500




<b>Model Model</b>	NL1500MC/500	<b>Serienr. Serial No.</b>	NL151DB0008	<b>Dato Date</b>	2005/01/08
<b>Specifikationer Specifications</b>	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed			6000 min <sup>-1</sup>	
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z			30 m/min
		Y			10 m/min
<b>Målt af Measured by</b>	Afdeling: Quality Assurance Sektion: Value Performance Department: Quality Assurance Section: Value Performance Navn: Yoshioka Kiyoshi Name: Yoshioka Kiyoshi				
<b>Målt ved Measured at</b>	Development Testing Center Development testing center				
<b>Enhed Device</b>	Japan Electronic Instrument Co., LTD Japan Electronic Instrument Co., LTD				
<b>Frekvenskendetegn Frequency Characteristics</b>	Nominel A-vægtning frekvenskendetegn Nominal A weighting frequency characteristics				
<b>Niveau Level</b>	Dynamisk respons Hurtig Dynamic response Fast	<b>Standard- værdi Default Value</b>	Baggrundsstøj 56 dB Background noise 56dB		

Model Model	NL1500MC/500	Serienr. Serial No.	NL151DB0008	Dato Date	2005/01/08		
Målepunkt <sup>*1</sup> Measuring Point <sup>*1</sup>			A	B	C	D	E
<b>Emissionslyd- tryk (dB) Emitted Sound Pressure Level (dB)</b>	Maskinstrøm TIL Machine Power ON		59	59	60	64	61
	Når spindel kører When Spindle Running	4800 min <sup>-1</sup> uden belastning 4800 min <sup>-1</sup> under no load	65	65	64	68	66
		6000 min <sup>-1</sup> uden belastning 6000 min <sup>-1</sup> under no load	74	72	68	72	70
	Ved akse bevægelse <sup>*2</sup> At Axis Travel <sup>*2</sup>	X-akse X-axis	62	62	64	72	74
		Y-akse Y-axis	—	—	—	—	—
		Z-akse Z-axis	72	71	72	78	71
Når revolverhoved drejer When Turret Turning	Revolverhovedoperation Turret operation	63	62	66	72	64	

 **BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.

\*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

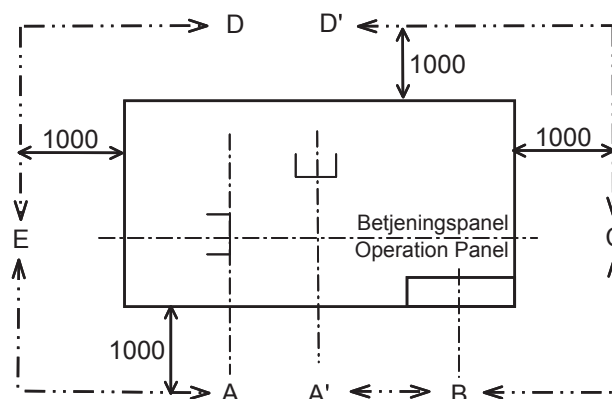
 **NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.

\*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)

NL2000SY/500

NL2000SY/500




<b>Model Model</b>	NL2000SY/500	<b>Serienr. Serial No.</b>	NL201DB0009	<b>Dato Date</b>	2004/12/29
<b>Specifikationer Specifications</b>	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed		5000 min <sup>-1</sup>		
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z	30 m/min		
		Y	10 m/min		
<b>Målt af Measured by</b>	Afdeling: Quality Assurance Sektion: Value Performance Department: Quality Assurance Section: Value Performance Navn: Yoshioka Kiyoshi Name: Yoshioka Kiyoshi				
<b>Målt ved Measured at</b>	Development Testing Center Development testing center				
<b>Enhed Device</b>	ONO SOKKI LA-4350				
<b>Frekvenskendetegn Frequency Characteristics</b>	Nominel A-vægtning frekvenskendetegn Nominal A weighting frequency characteristics				
<b>Niveau Level</b>	Dynamisk respons Hurtig Dynamic response Fast	<b>Standard- værdi Default Value</b>	Baggrundsstøj 58 dB Background noise 58 dB		

Model Model		NL2000SY/500	Serienr. Serial No.		NL201DB0009	Dato Date		2004/12/29	
Målepunkt <sup>*1</sup> Measuring Point <sup>*1</sup>			A	B	C	D	E		
Emissionslyd- tryk (dB) Emitted Sound Pressure Level (dB)	Maskinstrøm TIL Machine Power ON		61	60	61	63	62		
	Når spindel kører When Spindle Running	4000 min <sup>-1</sup> uden belastning 4000 min <sup>-1</sup> under no load	69	69	68	72	72		
		5000 min <sup>-1</sup> uden belastning 5000 min <sup>-1</sup> under no load	73	71	70	74	77		
	Ved akse bevægelse <sup>*2</sup> At Axis Travel <sup>*2</sup>	X-akse X-axis	65	65	66	73	66		
		Y-akse Y-axis	63	63	64	69	65		
		Z-akse Z-axis	66	67	69	75	72		
Når revolverhoved drejer When Turret Turning	Revolverhovedoperation Turret operation	64	64	68	74	68			

 **BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.

\*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

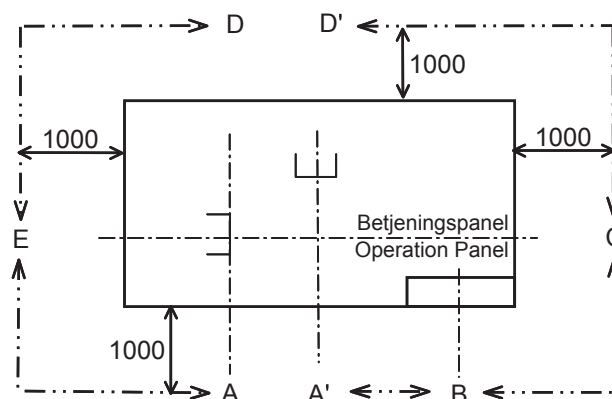
 **NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.

\*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)

NL2500SY/700

NL2500SY/700




<b>Model Model</b>	NL2500SY/700	<b>Serienr. Serial No.</b>	NL251DE0053	<b>Dato Date</b>	2004/12/29
<b>Specifikationer Specifications</b>	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed		4000 min <sup>-1</sup>		
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z	30 m/min		
		Y	10 m/min		
<b>Målt af Measured by</b>	Afdeling: Quality Assurance Sektion: Value Performance Department: Quality Assurance Section: Value Performance Navn: Yoshioka Kiyoshi Name: Yoshioka Kiyoshi				
<b>Målt ved Measured at</b>	Development Testing Center Development testing center				
<b>Enhed Device</b>	ONO SOKKI LA-4350				
<b>Frekvenskendetegn Frequency Characteristics</b>	Nominel A-vægtning frekvenskendetegn Nominal A weighting frequency characteristics				
<b>Niveau Level</b>	Dynamisk respons Hurtig Dynamic response Fast	<b>Standard- værdi Default Value</b>	Baggrundsstøj 58 dB Background noise 58 dB		

Model Model		NL2500SY/700	Serienr. Serial No.		NL251DE0053	Dato Date		2004/12/29	
Målepunkt <sup>*1</sup> Measuring Point <sup>*1</sup>			A	B	C	D	E		
Emissionslyd- tryk (dB) Emitted Sound Pressure Level (dB)	Maskinstrøm TIL Machine Power ON		62	62	62	66	63		
	Når spindel kører When Spindle Running	3200 min <sup>-1</sup> uden belastning 3200 min <sup>-1</sup> under no load	65	65	64	68	65		
		4000 min <sup>-1</sup> uden belastning 4000 min <sup>-1</sup> under no load	69	70	66	71	66		
	Ved akse bevægelse <sup>*2</sup> At Axis Travel <sup>*2</sup>	X-akse X-axis	64	64	66	73	65		
		Y-akse Y-axis	64	63	65	76	64		
		Z-akse Z-axis	71	71	73	79	73		
Når revolverhoved drejer When Turret Turning	Revolverhovedoperation Turret operation	66	66	69	75	67			

 **BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.

\*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

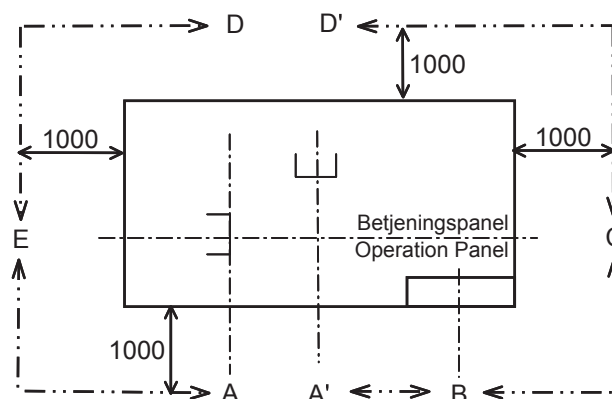
 **NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.

\*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)

NL3000Y/1250

NL3000Y/1250




<b>Model Model</b>	NL3000Y/1250	<b>Serienr. Serial No.</b>	NL301DC0009	<b>Dato Date</b>	2005/01/08
<b>Specifikationer Specifications</b>	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed	3000 min <sup>-1</sup>			
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z	30 m/min		
		Y	10 m/min		
<b>Målt af Measured by</b>	Afdeling: Quality Assurance Sektion: Value Performance Department: Quality Assurance Section: Value Performance Navn: Yoshioka Kiyoshi Name: Yoshioka Kiyoshi				
<b>Målt ved Measured at</b>	Development Testing Center Development testing center				
<b>Enhed Device</b>	Japan Electronic Instrument Co., LTD Japan Electronic Instrument Co., LTD				
<b>Frekvenskendetegn Frequency Characteristics</b>	Nominel A-vægtning frekvenskendetegn Nominal A weighting frequency characteristics				
<b>Niveau Level</b>	Dynamisk respons Hurtig Dynamic response Fast	<b>Standard- værdi Default Value</b>	Baggrundsstøj 56 dB Background noise 56 dB		

Model Model	NL3000Y/1250	Serienr. Serial No.	NL301DC0009	Dato Date	2005/01/08		
Målepunkt* <sup>1</sup> Measuring Point* <sup>1</sup>			A	B	C	D	E
<b>Emissionslyd- tryk (dB) Emitted Sound Pressure Level (dB)</b>	Maskinstrøm TIL Machine Power ON		59	58	61	65	62
	Når spindel kører When Spindle Running	2400 min <sup>-1</sup> uden belastning 2400 min <sup>-1</sup> under no load	67	66	64	70	68
		3000 min <sup>-1</sup> uden belastning 3000 min <sup>-1</sup> under no load	72	72	68	73	70
	Ved akse bevægelse* <sup>2</sup> At Axis Travel* <sup>2</sup>	X-akse X-axis	61	60	61	69	63
		Y-akse Y-axis	60	60	61	69	63
		Z-akse Z-axis	65	65	68	75	69
	Når revolverhoved drejer When Turret Turning	Revolverhovedoperation Turret operation	63	63	64	71	66

 **BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.
  - \*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

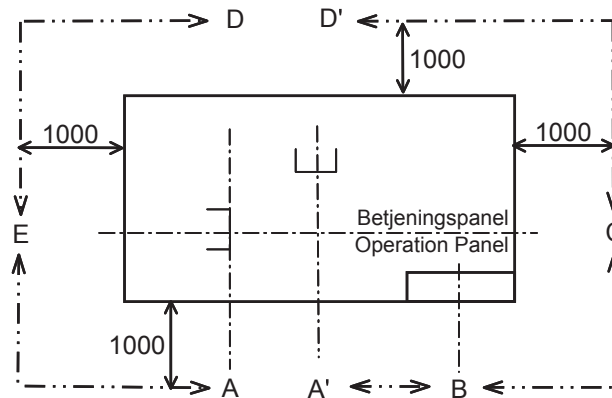
 **NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.
  - \*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)



NLX2500/700

NLX2500/700



<b>Model</b> Model	NLX2500/700	<b>Serienr.</b> Serial No.		<b>Dato</b> Date	
<b>Specifikationer</b> Specifications	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed			3500 min <sup>-1</sup>	
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z Y		30 m/min	
<b>Målt af</b> Measured by					
<b>Målt ved</b> Measured at					
<b>Enhed</b> Device					
<b>Frekvenskendetegn</b> Frequency Characteristics					
<b>Niveau</b> Level		<b>Standardværdi</b> Default Value			

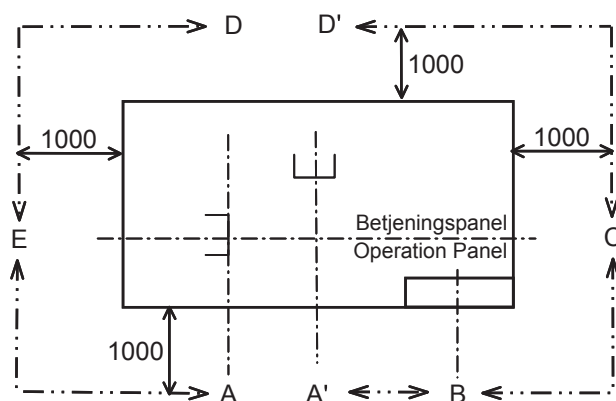
<b>Model</b> Model	NLX2500/700	<b>Serienr.</b> Serial No.		<b>Dato</b> Date				
<b>Målepunkt</b> <sup>*1</sup> Measuring Point <sup>*1</sup>			A	B	C	D	E	
<b>Emissionslydtryk (dB)</b> Emitted Sound Pressure Level (dB)	Maskinstrøm TIL Machine Power ON							
	Når spindel kører When Spindle Running							
	Ved akse bevægelse <sup>*2</sup> At Axis Travel <sup>*2</sup>	X-akse X-axis						
		Y-akse Y-axis						
	Z-akse Z-axis							
	Når revolverhoved drejer When Turret Turning	Revolverhovedoperation Turret operation						

**BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.
  - \*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

**NLX2500MC/700****NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.
  - \*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)

**NLX2500MC/700**

Model Model	NLX2500MC/700	Seriennr. Serial No.		Dato Date	
Specifikationer Specifications	Maks. spindelhastighed Max. spindle speed			4000 min <sup>-1</sup>	
	Ilgangshastighed Rapid traverse rate	X, Z Y		30 m/min	
Målt af Measured by					
Målt ved Measured at					
Enhed Device					
Frekvenskendetegn Frequency Characteristics					
Niveau Level		Standard- værdi Default Value			

Model Model		NLX2500MC/700		Serienr. Serial No.		Dato Date			
Målepunkt <sup>*1</sup> Measuring Point <sup>*1</sup>				A	B	C	D	E	
Emissionslyd- tryk (dB) Emitted Sound Pressure Level (dB)	Maskinstrøm TIL Machine Power ON								
	Når spindel kører When Spindle Running								
	Ved akse bevægelse <sup>*2</sup> At Axis Travel <sup>*2</sup>			X-akse X-axis					
				Y-akse Y-axis					
				Z-akse Z-axis					
	Når revolverhoved drejer When Turret Turning			Revolverhovedoperation Turret operation					

 **BEMÆRK**

- \*1 Målt 1 m fra maskinen ved en højde på 1.6 m over gulvet.
  - \*2 Akserne vandrer ved 100% ilgangshastighed
- Spåntransportbånd kører, mens maskinen kører (med kørende spindel og aksevandring)

 **NOTE**

- \*1 Measured 1 m away from the machine and at a height of 1.6 m from the floor.
  - \*2 The axes travel at 100% rapid traverse rate
- The chip conveyor is operated with the machine running (with the spindle running and the axes traveling)

## 9 BORTSKAFFELSE AF MASKINER DISPOSITION OF MACHINES

### ADVARSEL

1. Før demontering af maskinen skal strømforsyningsledning og luftslangen, som er tilsluttet maskinen, fjernes.
2. Der er en strømførende del inde i el-skabet og betjeningspanelet. Sørg for at være tilstrækkelig opmærksom under drift.  
[Elektrisk stød]
3. Afmonter højtryksgascylindre såsom gasbalanceenheden og luftcylindre efter trykket er taget af.  
[Sprængning/ulykke]

### FORSIGTIG

Maskinejere bærer ansvaret for at bortskaffe maskinen på passende vis. Undlad at påvirke miljøet ved bortskaffelse af maskinerne. Sørg for at overholde dit lands love og de lokale myndigheders bestemmelser vedrørende miljøbeskyttelse og genbrug.

#### <Væske>

Kontakt de lokale myndigheder ved bortskaffelse af væsker såsom smøremidler, smørefedt, hydraulikolie, kølemidler.

#### <Elektronisk apparat>

Bortskaf elektriske dele i betjeningspanelet, skærm, tastatur, elektriske dele i el-skabet, kabler, måleanordning (kodeapparat osv.) på korrekt vis efter at have kontaktet de lokale myndigheder for at kontrollere, hvorvidt enhederne og delene kan genbruges.

#### <Batteri>

Kontakt de lokale myndigheder for at kontrollere, hvorvidt batterier og tørbatterier kan genbruges, og bortskaf dem på korrekt vis.

#### <Maskindele>

Bortskaf maskindele på korrekt vis som genbrugsressourcer, såsom støbeemner, plademetal, kugleskruer, lejer og ventiler som skrot.

#### <Slange>

Bortskaf slanger på korrekt vis som genbrugsressourcer eller plastaffald efter udtømning af væsken indeni.

#### <Kølemiddel>

Kølemidler benyttes i alle kølesystemer, såsom olietemperaturstyreenheden, køleenheden til kølemiddel, køleenheder i el-skabet. Bortskaffelse af disse kølesystemer og genvinding af kølemidler bør håndteres af professionelle. Kontakt de lokale myndigheder for at kontrollere, hvorvidt maskinerne kan genbruges.

#### <Observationsvinduet til bearbejdningskammeret>

Bearbejdningskammerets observationsvindue består af polykarbonat og hærdet glas. Kontakt de lokale myndigheder for at kontrollere, hvorvidt materialet kan genbruges, og bortskaf det på korrekt vis.

#### <Dokument>

Kontakt de lokale myndigheder for at kontrollere, hvorvidt alle de dokumenter og cd'er, der er tilknyttet og følger med maskinen, kan genbruges, og bortskaf dem på korrekt vis.

### WARNING

1. Before dismantling the machine, remove the power cord and air hose connected to the machine.
2. There is a live part inside the electrical cabinet and the operation panel. Be sure to pay sufficient attention during the operation.  
[Electric shock]
3. Dismantle high-pressure gas cylinders such as the gas balancer and air cylinders after eliminating pressure.  
[Bursting/accident]

### CAUTION

Machine owners are responsible for appropriate machine disposal. Do not disturb the environment when you dispose the machines. Be sure to observe the laws of your country and regulations of local government concerning environmental conservation and recycling.

#### <Liquid>

Contact local governments when disposing liquids such as lubricants, grease, hydraulic oil, coolants appropriately.

#### <Electronic Device>

Appropriately dispose electrical parts in the operation panel, monitor, keyboard, electrical parts in the electrical cabinet, cable, measuring device (encoder, etc.) after having contacted the local government to check whether the devices and parts are recyclable.

#### <Battery>

Contact local governments to check whether batteries and dry-cell batteries are recyclable and appropriately dispose them.

#### <Machinery Parts>

Appropriately dispose machine parts as recyclable resources such as casting, sheet metal, ball screw, bearing, and valve as scraps.

#### <Hose>

Appropriately dispose hoses as recyclable resources or plastic waste after having drained the liquid inside.

#### <Refrigerant>

Refrigerants are used in all cooling systems such as oil temperature controllers, coolant cooling unit, coolers in the electrical cabinet. The disposal of these cooling systems and recovery of refrigerants should be handled by professionals. Contact local governments to check whether the machines are recyclable.

#### <Machining Chamber Observation Window>

The machining chamber observation window consists of polycarbonate and tempered glass. Contact local governments to check whether the material is recyclable and appropriately dispose them.

#### <Document>

Contact local governments to check whether all the related documents and CDs attached to the machine are recyclable and appropriately dispose them.

---

**KAPITEL 1**  
**G-FUNKTIONER**

**CHAPTER 1**  
**G FUNCTIONS**

<b>1</b>	<b>AKSESTYRING OG BEVÆGELSE RETNING .....</b>	<b>43</b>
	AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION	
<b>2</b>	<b>G FUNKTIONER .....</b>	<b>48</b>
	G FUNCTIONS	
<b>3</b>	<b>KOMPATIBLE SPECIFIKATIONER MED SEICOS (TILVALG).....</b>	<b>144</b>
	COMPATIBLE SPECIFICATIONS WITH SEICOS (OPTION)	

# 1 AKSESTYRING OG BEVÆGELSE RETNING AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION

De styrede akser og deres bevægelsesretninger bestemmes på følgende måde:

**<Standardspecifikation>**

Ved standardspecifikation bestemmes de styrede akser og deres bevægelsesretninger på følgende måde:

The controlled axes and their travel directions are determined as follows:

**<Standard Specification>**

For standard specification, the controlled axes and their travel directions are determined as follows:

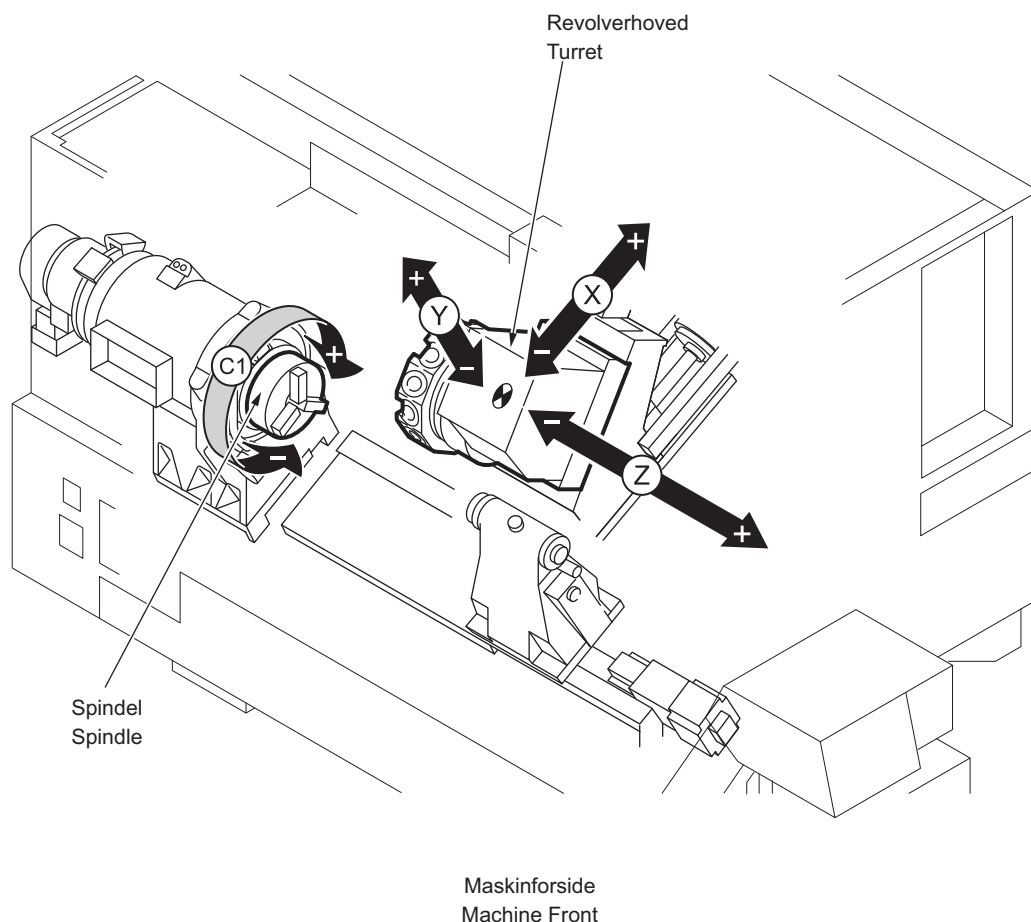
Akse Axis	Enhed Unit	+ og – retning	+ and – Direction
X	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor bearbejdningsdiametere- ren forøges.	+ direction: The direction in which the machining diameter increases.
Z	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor et skæreværktøj bevæ- ges væk fra spindelen.	+ direction: The direction in which a cutting tool moves away from the spindle.
C (MC-specifikatio- ner, Y-aksespecifika- tion) C (MC specifications, Y-axis specifications)	Spindel Spindle	– retning: Rotation med urets retning, værktøjet set fra spindelen.	– direction: Clockwise rotation, viewing a tool form the spindle.
Y (Y-aksespecifika- tion) Y (Y-axis specifications)	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor et skæreværktøj bevæ- ges opad, når maskinen ses fra fronten.	+ direction: The direction in which a cutting tool moves upward when viewing the machine from the front.

**BEMÆRK**

X-akse maskiner med omvendt JIS-specifikation har de positive og negative retninger på X-aksen vendt om, sammenlignet med maskiner med konventionel specifikation.

**NOTE**

X-axis reversed JIS specification machines have the positive and negative directions of the X-axis reversed when compared with conventional specification machines.

**<Spindeldok 2-specifikationer>**

Ved spindeldok 2-specifikationer bestemmes de styrede akser og bevægelsesretninger på følgende måde.

**<Headstock 2 specifications>**

For headstock 2 specifications, the controlled axes and travel directions are determined as follows.

Akse Axis	Enhed Unit	+ og - retning	+ and - Direction
X	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor bearbejdningsdiametere forøges.	+ direction: The direction in which the machining diameter increases.
Z	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor et skæreværktøj bevæges væk fra spindel 1.	+ direction: The direction in which a cutting tool moves away from spindle 1.
C (MC-specifikationer, Y-aksespecifikation) C (MC specifications, Y-axis specifications)	Spindel 1 Spindle 1	- retning: Rotation med urets retning, værktøjet set fra spindel 1.	- direction: Clockwise rotation, viewing a tool from the spindle 1.
	Spindel 2 Spindle 2	+ retning: Rotation med urets retning, værktøjet set fra spindel 2.	+ direction: Clockwise rotation, viewing a tool from the spindle 2.
Y (Y-aksespecifikation) Y (Y-axis specifications)	Revolverhoved Turret	+ retning: Retningen, hvor et skæreværktøj bevæges opad, når maskinen ses fra fronten.	+ direction: The direction in which a cutting tool moves upward when viewing the machine from the front.
B	Spindel 2 Spindle 2	+ retning: Retningen, hvor et skæreværktøj bevæges væk fra spindel 1.	+ direction: The direction in which a cutting tool moves away from spindle 1.

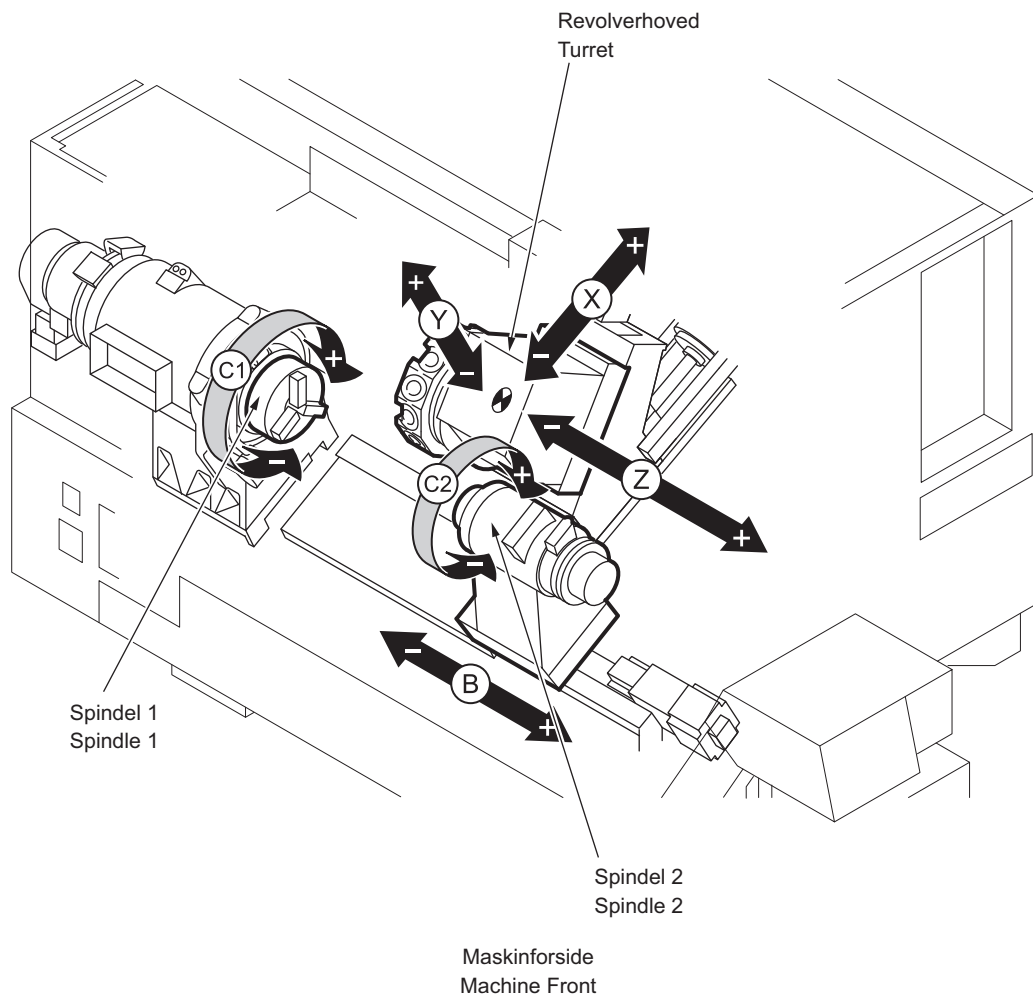


**BEMÆRK**

X-akse maskiner med omvendt JIS-specifikation har de positive og negative retninger på X-aksen vendt om, sammenlignet med maskiner med konventionel specifikation.

**NOTE**

X-axis reversed JIS specification machines have the positive and negative directions of the X-axis reversed when compared with conventional specification machines.



**1-1 Beskrivelse af aksebevægelse ved programmering  
 Expressing Axis Movement in Programming**

Når man skriver et program, varierer de numeriske værdier til angivelse af akseposition og plus/minus-tegnet til bestemmelse af aksens bevægelsesretning, afhængigt af den position der benyttes som reference for programmeringen. Referencepositionen (arbejdsemnets nulpunkt) og aksebevægelsesretningen bestemmes på følgende måde:

When writing a program, the numerical values used for specifying axis position and positive/negative sign used for determining axis movement direction vary depending on the position taken as the reference for programming. The reference position (workpiece zero point) and axis movement direction are determined as follows:

<p><b>Arbejdsemnets nulpunkt                  Workpiece Zero Point</b></p>	<p>For at skrive et program kræves det, at man definerer programmets udgangspunkt, det vil sige arbejdsemnets nulpunkt. Arbejdsemnets nulpunkt (X0, Z0, Y0) anvendes som reference for programmeringen og også for bearbejdningen.</p>	<p>To write a program, the origin for the program, i.e. the workpiece zero point must be determined. The workpiece zero point (X0, Z0, Y0) is taken as the reference for programming and also for machining.</p>
<p><b>X-akse                  X-Axis</b></p>	<p>Produktets diameterdimensioner udtrykkes med adresse X. X0 og tages på produktets centerlinje.</p>	<p>The diametral dimensions of a product are expressed using address X. X0 is taken on the center line of the product.</p>
<p><b>Z-akse                  Z-Axis</b></p>	<p>Produktets længdedimensioner udtrykkes med adresse Z. Z0 og tages på endefladen af det færdigbearbejdede produkt.</p>	<p>The longitudinal dimensions of a product are expressed using address Z. Z0 is taken on the end face of the finished product.</p>

<p><b>C-akse (MC-specifikationer, Y-aksespecifikationer)</b>  <b>C-Axis (MC specifications, Y-axis specifications)</b></p>	<p>Spindelindeksvinkel for udførelse af fræsning udtrykkes med adresse C. C0 og tages ved C-aksens nulpunkt.</p>	<p>Spindle index angle for executing milling is expressed using address C. C0 is taken at the zero point of the C-axis.</p>
<p><b>Y-akse (Y-aksespecifikationer)</b>  <b>Y-Axis (Y-axis specifications)</b></p>	<p>Dimensionerne måles i en ret vinkel i forhold til X-aksen og Z-aksen og udtrykkes med adresse Y. Y0 tages på spindelcenterlinjen.</p>	<p>The dimensions measured in right angle direction to X-axis and Z-axis are expressed using address Y. Y0 is taken on the spindle center line.</p>

**BEMÆRK**

Ved afskæringsoperationer bevæges spindel 2 i Z-aksens retning, når den modtager et arbejdsemne fra spindel 1.  
 Ved spindeldok 2-specifikationer udføres denne bevægelse langs B-aksen.

**NOTE**

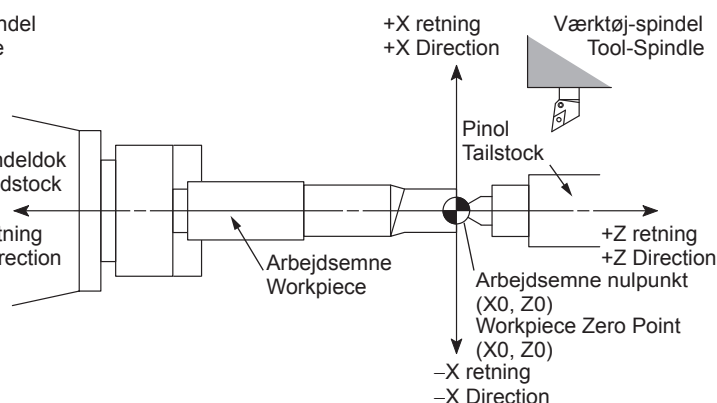
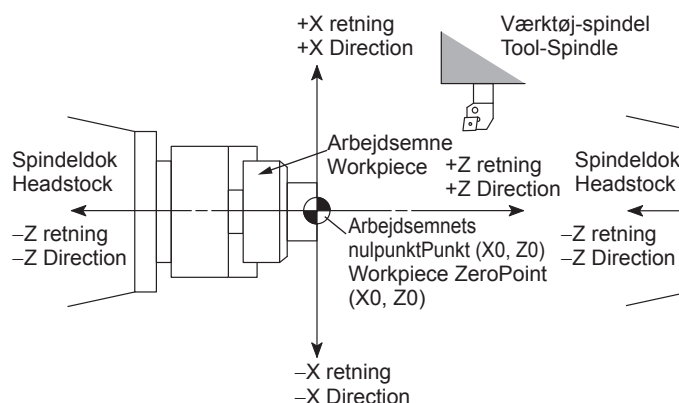
In cutting off operation, spindle 2 moves in the Z-axis direction when it receives a workpiece from spindle 1.  
 With headstock 2 specifications, this movement is made along the B-axis.

**Pinolspecifikation**

**Tailstock Specification**

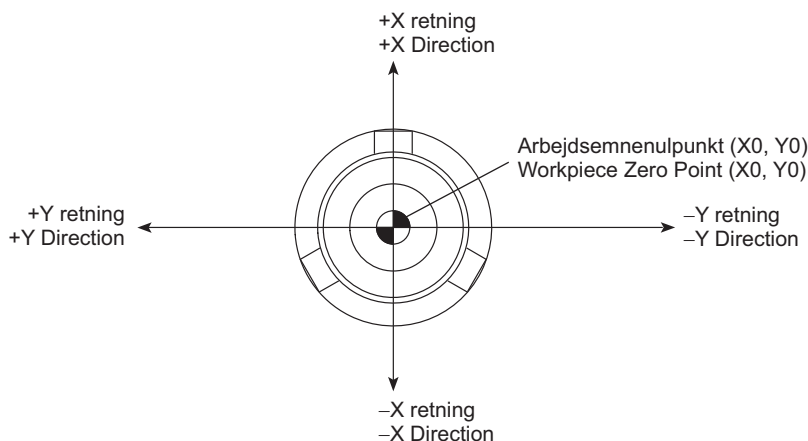
**<Borepatronarbejde>**  
**<Chuck Work>**

**<Pinolarbejde>**  
**<Center Work>**



**<X-akse og Y-akse (Y-aksespecifikationer)>**  
 Anvendes i maskine med Y-aksespecifikation.

**<X-Axis and Y-Axis (Y-Axis Specifications)>**  
 Used in Y-axis specification machine.



**Spindeldok 2-specifikation**

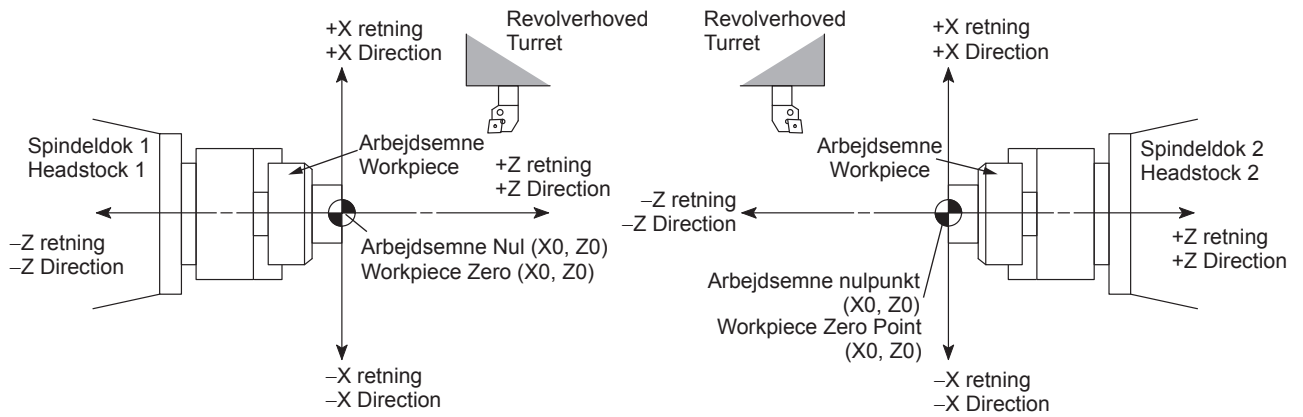
**Headstock 2 Specification**

<Spindeldok 1 side>

<Spindeldok 2 side>

<Headstock 1 Side>


<Headstock 2 Side>



## 2 G FUNKTIONER G FUNCTIONS


### BEMÆRK

Programeksemplerne i dette kapitel, forudsætter alle drejestål R0.

 Information om de G koder der ikke er forklaret i dette kapitel, se instruktionsmanualen der blev leveret med NC enheden.

### NOTE

The examples of program given in this chapter all assume tool nose R0.

 For the G codes not explained in this chapter, refer to the instruction manual supplied by the NC unit manufacturer.

### 2-1 G Kodeliste G Code List

G koder kaldes også forberedende funktioner. G koder består af adressen G og en numerisk værdi der følger adressen G og definerer bearbejdningsmetoden og aksebevægelsestilstanden i en specificeret blok. NC'en etablerer kontroltilstanden som respons på den specificerede G kode.

Den talværdi der følger adressen G, definerer de kommandoer der er skrevet i den blok.

Afhængigt af hvordan G koder forbliver gyldige, klassificeres de i de følgende to typer:

Type	Funktion
Engangs G koder (G koder i gruppe 00)	Kun gyldige i den specificerede blok.
Modal G koder (G koder i andre grupper end 00)	Gyldig indtil der specificeres en anden G kode i den samme gruppe

For eksempel er G00 og G01 begge modalkoder, dvs. de er G koder i en anden gruppe end gruppe 00.

G01 X\_ Z\_ ;

X\_ ;

Z\_ ; ..... G01 er gyldig frem til denne blok. G01 is valid up to this block.

G00 X\_ Z\_ ;

### BEMÆRK

- Når der køres et program der indeholder en G kode uden et nummer, opstår der en alarm (P33).
- Adresser der følger G koden, skal specificeres i henhold til format orden.
- Der kan specificeres mere end én G kode i én blok, så længe de tilhører forskellige G kode grupper.
- Hvis der specificeres mere end en G kode, der tilhører samme gruppe, i én blok, er den sidst specificerede gyldig.
- Hvis der specificeres en G kode der ikke er opført i G kode tabellen, eller hvor den tilhørende mulighed ikke er valgt, vises der en alarmbesked (P34) på skærmen.

G codes are also called preparatory functions. The G codes consisting of the address G and a numerical value that follows address G define the machining method and the axis movement mode in a specified block. The NC establishes the control mode in response to the specified G code.

The numerical value following address G defines the commands written in that block.

Depending on how the G codes remain valid, they are classified into the following two types:


Type	Function
One-shot G code (G codes in group 00)	Valid only in the specified block.
Modal G code (G codes in groups other than group 00)	Valid until another G code in the same group is specified

For example, G00 and G01 are both modal codes, that is, they are G codes in the group other than group 00.

### NOTE

- When a program is executed including a G code without number, an alarm (P33) occurs.
- Address following G code must be specified according to format order.
- More than one G code, each belonging to a different G code group, may be specified in the same block.
- If more than one G code, belonging to the same group, are specified in a block, the one specified later is valid.
- If a G code not listed in the G code table or a G code for which the corresponding option is not selected is specified, an alarm message (P34) is displayed on the screen.

○: Standard    △: Valg    ✕: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion	Division	
G00	01	Positionering	○	57
G01		Lineær interpolation	○	60 61 65
G02		Cirkulær interpolation/spiral interpolation, CW (med uret)	○/X <sup>*7</sup>	66
G03		Cirkulær interpolation/spiral interpolation, CCW (mod uret)	○/X <sup>*7</sup>	66
G04	00	Ophold	○	72

○: Standard    △: Valg    ×: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion		Division	
G07.1 (G107)	19	Cylindrisk interpolation		× <sup>*2</sup>	74
G09	00	Præcist stop		○	140
G10		Dataindstilling		○	—
G10.6		Funktion til tilbagerækning af værktøj		△	*8
G11		Dataindstillingstilstand annullering		○	—
G12.1 (G112)	19	Polær koordinatinterpolationstilstand		× <sup>*2</sup>	78
G13.1 (G113)		Polær koordinatinterpolationstilstand annullering		× <sup>*2</sup>	78
G17	02	XpYp plan	Xp: X-akse eller dens parallelle akse	○	80
G18		ZpXp plan	Yp: Y-akse eller dens parallelle akse	○	80
G19		YpZp plan	Zp: Z-akse eller dens parallelle akse	○	80
G20	06	Dataindtastning i tommesystem		○	—
G21		Dataindtastning i metersystem		○	—
G22	00	Gemte slag kontrolfunktion TIL		△	81
G23		Gemte slag kontrolfunktion FRA		△	81
G27		Nul (referenceposition) returkontrol		○	84
G28		Maskinnulpunkt (referenceposition) retur		○	84
G30		Anden/tredje, fjerde nulretur (referenceposition)		○	84
G30.1		Flydende referencepunkt retur		△	—
G31		Udeladfunktion/flerskridt udeladfunktion		○	85
G32	01	Gevindskæring		○	91 87
G34		Gevindskæring med variabelt indgangsskær		○	106
G35		Cirkulær gevindskæring, CW (med uret)		△	—
G36		Cirkulær gevindskæring, CCW (mod uret)		△	—
G38	—	Arbejdsstykke trykkontrol		× <sup>*3</sup>	429
G40	07	Drejestålsradius offset annuller/værktøjsradius offset annuller		○/× <sup>*5</sup>	150
G41		Drejestålsradius offset, venstre/værktøjsradius offset, venstre		○/× <sup>*5</sup>	233
G42		Drejestålsradius offset, højre/værktøjsradius offset, højre		○/× <sup>*5</sup>	233
G46		Automatisk bestemmelse af drejestålsradius offset		○	233
G50	00	Indstilling for koordinatsystem/spindelhastighedsgrænse		○	125
G50.2 (G250)		Polygonskæring annuller		△ <sup>*4</sup>	109
G51.2 (G251)		Polygonskæring		△ <sup>*4</sup>	
G52		Lokal koordinatsystem indstilling		○	111
G53		Maskinkoordinatsystem valg		○	111


○: Standard    △: Valg    ×: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion	Division		
G54	12	Arbejdskoordinatsystem 1 valg	○	113	
G55		Arbejdskoordinatsystem 2 valg	○	113	
G56		Arbejdskoordinatsystem 3 valg	○	113	
G57		Arbejdskoordinatsystem 4 valg	○	113	
G58		Arbejdskoordinatsystem 5 valg	○	113	
G59		Arbejdskoordinatsystem 6 valg	○	113	
G61	13	Præcist stop-modus	○	141	
G62		Automatisk hjørne override-modus	○	143	
G63		Gevindskæringsmodus	○	142	
G64		Skæremodus	○	142	
G65	00	Makro funktionskald	○	115	
G66	14	Makro modalfunktionskald (hver aksebevægelseskommando)	△	118	
G66.1		Makro modalkald (hver blok)	△	118	
G67		Makro modalkald annuller	△	118	
G70	09	Sletbearbejdningscyklus	○	324	
G71		O.D./I.D. grovslibningscyklus/lommeskæring	○	322	
G72		Grovfladecyklus/lommeskæring	○	322	
G73		Lukket løkke skærecyklus	○	317 322	
G74		Flade cut-off cyklus, dybhulsborecyklus	○	326	
G75		O.D./I.D. rilleskæringscyklus, cut-off cyklus	○	330	
G76		Flergevindskæringscyklus/zigzag fremføringstilstand	○	334	
G80.4		00	Snekkefræsningssynkronisering Annuller	△ <sup>*9</sup>	121
G81.4	Snekkefræsningssynkronisering Start		△ <sup>*9</sup>	121	
G80	09	Hulbearbejdning pakket cyklus	Hulbearbejdning pakket cyklus annuller	× <sup>*2</sup>	340
G83			Flade hulbearbejdningscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G84			Flade gevindskæringscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G85			Flade udboringscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G87			Side hulbearbejdningscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G88			Side gevindskæringscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G89			Side udboringscyklus	× <sup>*2</sup>	340
G90		O.D./I.D. skærecyklus	○	—	
G92	Simpel gevindskæringscyklus	○	91		
G94	Fladeskærings cyklus	○	—		
G96	17	Konstant overfladehastighedskontrol	○	125	
G97		Annuller konstant overfladehastighedskontrol	○	128	
G98	05	Fremføring pr. minut tilstand	○	129	
G99		Fremføring pr. omdrejning tilstand	○	129	

○: Standard △: Valg ×: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion	Division		
G140	21	Automatisk drejestålsradius offset-tilstand annuller	△	144	
G141		Obligatorisk bestemmelse af offset retning (venstre side)	△	144	
G142		Obligatorisk bestemmelse af offset retning (højre side)	△	144	
G143		Automatisk drejestålsradius offset-tilstand gyldig	△	144	
G150	22	Rillebreddeværktøj offset-funktion annuller	△	151	
G151		Flade rillebreddeværktøj offset-funktion gyldig	△	151	
G152		O.D./I.D. rillebreddeværktøj offset-funktion gyldig	△	151	
 <b>BEMÆRK</b>					
Kommandoerne G300 til G499 er reserveret til systembrug, de kan derfor ikke bruges til andre formål, såsom makrokald, af kunden.					
G325	—	Ændring af værdi for pinol (digital pinol)	○	131	
G330	—	Pinol (digital pinol)/Spindeldok 2 referencepunkt retur	× <sup>*6</sup> /× <sup>*3</sup>	132	
G374	—	Boring med pinol pakket cyklus	△	133	
G375	—	Boring med pinol pakket cyklus tjek for færdiggørelse	△	133	
G424	—	Flad fræsningscyklus	Rektangulær fræsningscyklus	△	—
G425	—		Rektangulær fræsningscyklus med ensidet væg	△	—
G426	—		Rektangulær fræsningscyklus med tosidet væg	△	—
G427	—	Lommeudskæringscyklus	Cirkulær lommeudskæringscyklus	△	—
G428	—		Rektangulær lommeudskæringscyklus	△	—
G429	—		Indre spor bearbejdningscyklus	△	—
G430	—		Cirkulær omkredslommeudskæringscyklus	△	—
G431	—		Rektangulær omkredsbearbejdning	△	—
G432	—		Ydre spor bearbejdningscyklus	△	—
G433	—		Nøjagtig cirkelskæring	△	—
G434	—	Højhastigheds bearbejdningscyklus	Trochoid bearbejdningscyklus	△	—
G435	—		Højhastigheds sidefræsningscyklus	△	—
G436	—		Z-fremføring rilleskæringscyklus	△	—
G437	—		Hjørne lommeudskæringscyklus	△	—
G438	—		Rektangulær lommeudskæringscyklus	△	—
G439	—		Skrueformet hulbearbejdningscyklus	△	—

○: Standard    △: Valg    ×: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion	Division		
G451	—	Mono-form pakket cyklus	Konkav halvkuglecyklus	△	—
G452	—		Ekstern oval bearbejdningscyklus	△	—
G453	—		Intern oval bearbejdningscyklus	△	—
G454	—		Skrueformet gevindskæringscyklus	△	—
G455	—		Rektangulær fræsningscyklus fra rundt materiale	△	—
G456	—	Affasningscyklus	Konkav affasningscyklus på cylinder	△	—
G457	—		Kilenot affasningscyklus på cylinder	△	—
G479	—	Automatisk centrering type stabil støtte (automatisk) forbindelse/ bevægelse, pinol (automatisk) forbindelse	△	134	
G480	—	Boremønstercyklus	Bolthul borecyklus	△	—
G481	—		Bueborecyklus	△	—
G482	—		Linje-ved-vinkel boringscyklus	△	—
G483	—		Gitterboringscyklus	△	—
G484	—	Affasningscyklus	Cirkel indre affasningscyklus	△	—
G485	—		Rektangulær indre affasningscyklus	△	—
G486	—		Spor indre affasningscyklus	△	—
G487	—		Cirkel ydre affasningscyklus	△	—
G488	—		Rektangulær ydre affasningscyklus	△	—
G489	—		Spor ydre affasningscyklus	△	—
G490	—	Drejecycleklus	Grov trins bearbejdningscyklus (O.D./ I.D.)	△	—
G491	—		Borecyklus med variabel skæredybde til drejning	△	—
G492	—		Rektangulær grovbearbejdningscyklus (X-akse retning) med flerfunktionsværktøj	△	—
G493	—		Rektangulær grovbearbejdningscyklus (Z-akse retning) med flerfunktionsværktøj	△	—
G494	—		Rektangulær sletbearbejdningscyklus (X-akse retning) med flerfunktionsværktøj	△	—
G495	—		Rektangulær sletbearbejdningscyklus (Z-akse retning) med flerfunktionsværktøj	△	—
G496	—		R-rillebearbejdningscyklus med runde indsatser (O.D. / I.D.)	△	—
G498	—	Mono-form pakket cyklus	Kilenot fræsningscyklus på cylinder	△	—




○: Standard    △: Valg    ✕: Ikke tilgængelig

Kode	Gruppe	Funktion	Division	
<b>BEMÆRK</b>				
1. NC'en etablerer de G kode tilstande, der er identificeret med  symbolet, når der tændes for strømmen, eller der trykkes på  ( <b>RESET</b> ). Ved G18, G54, G97 og G99 etableres G kode tilstanden dog ikke ved tryk på  ( <b>RESET</b> ), istedet forbliver den G kode, der er valgt for hver gruppe, gyldig.				
2.				
*1 Tilvalg for Y-akse specifikationerne.				
*2 Standard for MC specifikationerne og Y-akse specifikationerne.				
*3 Standard for spindeldok 2 Specifikationerne.				
*4 Tilvalg for MC specifikationerne og Y-akse specifikationerne.				
*5 Standard for Y-akse specifikationerne.				
*6 Standard for digital pinol specifikationerne.				
*7 Standard for Y-akse specifikationerne og tilvalg for MC specifikationerne.				
*8 Se det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".				
*9 Option til MC-specifikationerne og Y-aksesspecifikationerne for NLX2500.				


○: Standard    △: Option    ✕: Not available

Code	Group	Function		Division	
G00	01	Positioning		○	57
G01		Linear interpolation		○	60 61 65
G02		Circular interpolation/helical interpolation, CW (clockwise)		○/✕ <sup>*7</sup>	66
G03		Circular interpolation/helical interpolation, CCW (counterclockwise)		○/✕ <sup>*7</sup>	66
G04		00	Dwell		○
G07.1 (G107)	19	Cylindrical interpolation		✕ <sup>*2</sup>	74
G09	00	Exact stop		○	140
G10		Data setting		○	—
G10.6		Tool retract/return function		△	*8
G11		Data setting mode cancel		○	—
G12.1 (G112)	19	Polar coordinate interpolation mode		✕ <sup>*2</sup>	78
G13.1 (G113)		Polar coordinate interpolation mode cancel		✕ <sup>*2</sup>	78
G17	02	XpYp plane	Xp: X-axis or its parallel axis	○	80
G18		ZpXp plane	Yp: Y-axis or its parallel axis	○	80
G19		YpZp plane	Zp: Z-axis or its parallel axis	○	80
G20	06	Data input in inch system		○	—
G21		Data input in metric system		○	—

○: Standard   △: Option   ×: Not available

Code	Group	Function	Division	
G22	00	Stored stroke check function ON	△	81
G23		Stored stroke check function OFF	△	81
G27		Zero (reference position) return check	○	84
G28		Machine zero (reference position) return	○	84
G30		Second/third, fourth zero (reference position) return	○	84
G30.1		Floating reference point return	△	—
G31		Skip function/multi-step skip function	○	85
G32	01	Thread cutting	○	91 87
G34		Variable lead thread cutting	○	106
G35		Circular thread cutting, CW (clockwise)	△	—
G36		Circular thread cutting, CCW (counterclockwise)	△	—
G38	—	Workpiece pushing check	× <sup>*3</sup>	429
G40	07	Tool nose radius offset cancel/tool radius offset cancel	○/× <sup>*5</sup>	150
G41		Tool nose radius offset, left/tool radius offset, left	○/× <sup>*5</sup>	233
G42		Tool nose radius offset, right/tool radius offset, right	○/× <sup>*5</sup>	233
G46		Automatic determination of tool nose radius offset	○	233
G50	00	Coordinate system setting/spindle speed limit setting	○	125
G50.2 (G250)		Polygon cutting cancel	△ <sup>*4</sup>	109
G51.2 (G251)		Polygon cutting	△ <sup>*4</sup>	
G52		Local coordinate system setting	○	111
G53		Machine coordinate system selection	○	111
G54	12	Work coordinate system 1 selection	○	113
G55		Work coordinate system 2 selection	○	113
G56		Work coordinate system 3 selection	○	113
G57		Work coordinate system 4 selection	○	113
G58		Work coordinate system 5 selection	○	113
G59		Work coordinate system 6 selection	○	113
G61	13	Exact stop mode	○	141
G62		Automatic corner override mode	○	143
G63		Tapping mode	○	142
G64		Cutting mode	○	142
G65	00	Macro call	○	115
G66	14	Macro modal call (every axis travel command)	△	118
G66.1		Macro modal call (every block)	△	118
G67		Macro modal call cancel	△	118

○: Standard    △: Option    ✕: Not available

Code	Group	Function	Division		
G70	09	Finishing cycle	○	324	
G71		O.D./I.D. rough cutting cycle/pocket cutting	○	322	
G72		Rough facing cycle/pocket cutting	○	322	
G73		Closed-loop cutting cycle	○	317 322	
G74		Face cut-off cycle, deep hole drilling cycle	○	326	
G75		O.D./I.D. grooving cycle, cut-off cycle	○	330	
G76		Multiple thread cutting cycle/zigzag infeed mode	○	334	
G80.4		00	Hobbing Synchronization Cancel	△ <sup>*9</sup>	121
G81.4	Hobbing Synchronization Start		△ <sup>*9</sup>	121	
G80	09	Hole machining canned cycle	Hole machining canned cycle cancel	✕ <sup>*2</sup>	340
G83			Face hole machining cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G84			Face tapping cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G85			Face boring cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G87			Side hole machining cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G88			Side tapping cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G89			Side boring cycle	✕ <sup>*2</sup>	340
G90			O.D./I.D. cutting cycle	○	—
G92	Simple thread cutting cycle	○	91		
G94	Face cutting cycle	○	—		
G96	17	Constant surface speed control	○	125	
G97		Constant surface speed control cancel	○	128	
G98	05	Feed per minute mode	○	129	
G99		Feed per revolution mode	○	129	
G140	21	Automatic tool nose radius offset mode cancel	△	144	
G141		Compulsory determination of offset direction (left side)	△	144	
G142		Compulsory determination of offset direction (right side)	△	144	
G143		Automatic tool nose radius offset mode valid	△	144	
G150	22	Groove width tool offset function cancel	△	151	
G151		Face groove width tool offset function valid	△	151	
G152		O.D./I.D groove width tool offset function valid	△	151	
 <b>NOTE</b>					
Commands G300 to G499 constitute a reserved area for system use, so they cannot be used for other purposes such as macro calls by the customer.					
G325	—	Change of value for tailstock (digital tailstock)	○	131	
G330	—	Tailstock (digital tailstock)/headstock 2 reference point return	✕ <sup>*6</sup> /✕ <sup>*3</sup>	132	
G374	—	Drilling with tailstock canned cycle	△	133	
G375	—	Drilling with tailstock canned cycle completion check	△	133	

○: Standard    △: Option    ×: Not available

Code	Group	Function	Division		
G424	—	Flat milling cycle	Rectangular milling cycle	△	—
G425	—		Rectangular milling cycle with one-side wall	△	—
G426	—		Rectangular milling cycle with two-side wall	△	—
G427	—	Pocketing cycle	Circular pocketing cycle	△	—
G428	—		Rectangular pocketing cycle	△	—
G429	—		Inner track machining cycle	△	—
G430	—		Circular circumferential pocketing cycle	△	—
G431	—		Rectangular circumferential machining	△	—
G432	—		Outer track machining cycle	△	—
G433	—		Accurate circle cutting	△	—
G434	—	High-speed machining cycle	Trochoid machining cycle	△	—
G435	—		High-speed side milling cycle	△	—
G436	—		Z-feed grooving cycle	△	—
G437	—		Corner pocketing cycle	△	—
G438	—		Rectangular pocketing cycle	△	—
G439	—		Helical hole machining cycle	△	—
G451	—	Mono-shape canned cycle	Concave hemisphere cycle	△	—
G452	—		External oval machining cycle	△	—
G453	—		Internal oval machining cycle	△	—
G454	—		Helical threading cycle	△	—
G455	—		Rectangular milling cycle from round material	△	—
G456	—	Chamfering cycle	Concave chamfering cycle on cylinder	△	—
G457	—		Keyway chamfering cycle on cylinder	△	—
G479	—	Automatic centering type steady rest (automatic) connection/travel, tailstock (automatic) connection	△	134	
G480	—	Drilling pattern cycle	Bolt hole drilling cycle	△	—
G481	—		Arc drilling cycle	△	—
G482	—		Line-at-angle drilling cycle	△	—
G483	—		Grid drilling cycle	△	—
G484	—	Chamfering cycle	Circle inner chamfering cycle	△	—
G485	—		Rectangle inner chamfering cycle	△	—
G486	—		Track inner chamfering cycle	△	—
G487	—		Circle outer chamfering cycle	△	—
G488	—		Rectangle outer chamfering cycle	△	—
G489	—		Track outer chamfering cycle	△	—

○: Standard   △: Option   ✕: Not available

Code	Group	Function	Division		
G490	—	Turning cycle	Rough step machining cycle (O.D. / I.D.)	△	—
G491	—		Drilling cycle with variable depth of cut for turning	△	—
G492	—		Rectangular rough machining cycle (X-axis direction) using multi-function tool	△	—
G493	—		Rectangular rough machining cycle (Z-axis direction) using multi-function tool	△	—
G494	—		Rectangular finish machining cycle (X-axis direction) using multi-function tool	△	—
G495	—		Rectangular finish machining cycle (Z-axis direction) using multi-function tool	△	—
G496	—		R-groove machining cycle using round insert (O.D. / I.D.)	△	—
G498	—	Mono-shape canned cycle	Keyway milling cycle on cylinder	△	—

## NOTE

- The NC establishes the G code modes, identified by the symbol, when the power is turned on or when the (RESET) key is pressed.  
Concerning G18, G54, G97, and G99, however, pressing the (RESET) key does not establish the G code mode of them but the G code selected for each group remains valid.
- \*1 Optional for the Y-axis specifications.
  - \*2 Standard for the MC specifications and the Y-axis specifications.
  - \*3 Standard for the headstock 2 specifications.
  - \*4 Optional for the MC specifications and the Y-axis specifications.
  - \*5 Standard for the Y-axis specifications.
  - \*6 Standard for the digital tailstock specifications.
  - \*7 Standard for the Y-axis specifications and optional for the MC specifications.
  - \*8 Refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".
  - \*9 Option for the MC specifications and the Y-axis specifications of NLX2500.

## 2-2 Anbringelse af skæreværktøj ved ilgangshastighed G00

### G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate

Ved at specificere G00 kommandoen, udføres alle aksebevægelseskommandoer ved høj hastighed. G00 tilstanden anvendes normalt til de følgende operationer:

- Ved bearbejdningens start:  
Til at flytte skæreværktøjet tættere på arbejdsstykket.
- Under bearbejdning:  
For at flytte skæreværktøjet, når det er trukket tilbage fra arbejdsstykket, til det næste programmerede målpunkt.

**FORSIGTIG**

Kontroller at der ikke er forhindringer i værktøjets bane, når du bevæger det ved høj hastighed under bearbejdning.

[Interferens, Maskinskade]

- Ved bearbejdningens afslutning:  
Til at flytte skæreværktøjet væk fra på arbejdsstykket.

By specifying the G00 command, all axis movement commands are executed at the rapid traverse rate. The G00 mode is usually used for the following operations:

- At the start of machining:  
To move the cutting tool close to the workpiece.
- During machining:  
To move the cutting tool, retracted from the workpiece, to the next programmed target point.

**CAUTION**

When moving the cutting tool at a rapid traverse rate during machining, make sure that there are no obstacles in the tool paths.

[Interference, Machine damage]

- At the end of machining:  
To move the cutting tool away from the workpiece.

## ! ADVARSEL

Ved indstilling af G00 modus-fremrykningen til arbejdsemnet skal du bestemme fremrykningsbanerne omhyggeligt og tage højde for arbejdsemnets form samt skæretillæg. Fremrykningspunkt i Z-aksens retning skal være mindst +10 mm fra arbejdsemnets endeflade. Når spindelen roterer, påvirkes borepatronens bakker af centrifugalkraft, som reducerer borepatronens gribekraft.

[Arbejdsemneudstødning/Alvorlig personskade/Skade på maskinen]

### G00 X(U)\_Y(V)\_Z(W)\_ ;

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| • G00 .....     | Kalder positionering ved høj hastighed.   | Calls positioning at a rapid traverse rate.  |
| • X, Y, Z ..... | Specificerer målpunktet for positionering ved høj hastighed.<br>Koordinaterne er specificeret i absolutte værdier.              | Specifies the positioning target point at a rapid traverse rate.<br>The coordinates are specified in absolute values.                |
| • U, V, W ..... | Specificerer målpunkter for positionering.<br>Koordinaterne specificeres i stigende værdier i reference til det aktuelle punkt. | Specifies the positioning target point.<br>The coordinates are specified in incremental values in reference to the present position. |

### ☞ BEMÆRK

Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.

## ! FORSIGTIG

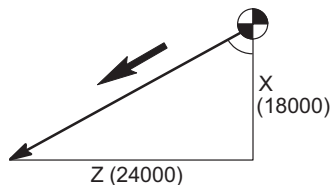
1. Hvis X- og Z-akse bevægelser specificeres i den samme blok i G00 tilstand, er værktøjsbanen ikke altid en lige linie fra det aktuelle punkt til det programmerede endepunkt. Kontroller at der ikke er forhindringer i værktøjsbanen, og husk at X- og Z-akse bevægelser er ved høj hastighed.

[Interferens, Maskinskade]

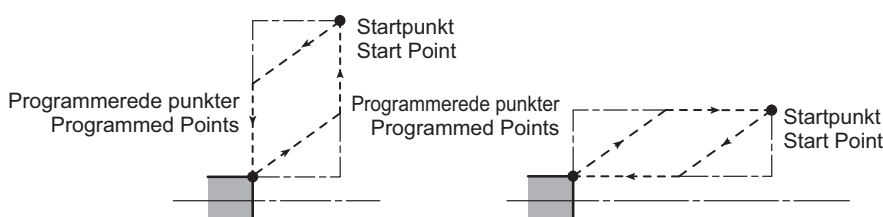
Hvis den høje hastighed for X- og Z-akserne er:

- X-akse: 18000 mm/min
- Z-akse: 24000 mm/min

Er værktøjsbanen der resulterer fra den samtidige bevægelse af de to akser, i G00 tilstand, som vist i illustrationen.



Derfor genereres værktøjsbaner, som illustreret nedenfor, afhængigt af forholdet mellem startpunktet og de programmerede punkter.



## ! WARNING

When setting the G00 mode approach to the workpiece, determine the approach paths carefully, taking the workpiece shape and cutting allowance into consideration. The approach point in the Z-axis direction should be +10 mm or more away from the workpiece end face. When the spindle is rotating, centrifugal force acts on the chuck jaws, reducing the chuck gripping force.

[Workpiece ejection/Serious injury/Machine damage]

### ☞ NOTE

Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.

## ! CAUTION

1. If X- and Z-axis movements are specified in the same block in the G00 mode, the tool path is not always a straight line from the present position to the programmed end point. Make sure that there are no obstacles in the tool path, remembering that X- and Z-axis movement is at the rapid traverse rate.

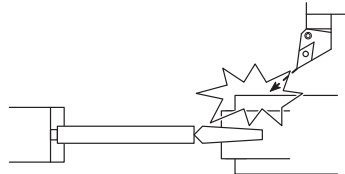
[Interferences, Machine damage]

If the rapid traverse rates of X-axis and Z-axis are:

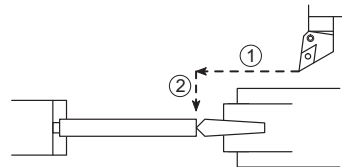
- X-axis: 18000 mm/min
- Z-axis: 24000 mm/min

The tool path generated by the simultaneous movement of the two axes in the G00 mode is shown in the illustration.

2. Ved pinol-arbejde skal Z-aksen flyttes først og derefter X-aksen for at placere et skæreværktøj ved fremrykningspunktet. Hvis X- og Z-akserne specificeres samtidig, kan skæreværktøjet interferere med en pinol eller spindel 2 og beskadige maskinen (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer). Ved tilbagetrækning af skæreværktøj skal det trækkes tilbage i X-akseretningen først til et punkt, hvor det ikke kommer i interferens med pinolen, og derefter Z-aksen til den ønskede tilbagetrækningsposition.  
[Interferens/Skade på maskinen]



2. For center-work, move the Z-axis first and then the X-axis to position a cutting tool at the approach point. If X and Z-axes are specified at the same time, the cutting tool may interfere with a tailstock or spindle 2 causing the machine to be damaged (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications). Also, when retracting cutting tool, retract it in the X-axis direction first to the point where it does not interfere with the tailstock, and then Z-axis to the required retraction position.  
[Interference/Machine damage]



3. Hvis Z-aksen bevæges efter X-aksen, eller hvis X-aksen bevæges efter Z-aksen, for eksempel med en G00 kommando, vil værktøjsbanen være inde i den specificerede position. Hvis værktøjet når det specificerede område, betyder det, at programmeringen i den næste blok udføres før kommandoens slutposition er nået (i-position). Ved oprettelse af programmer skal der tages fuldstændig højde for interferens mellem værktøjet og arbejdsemnet.

Gyldigheden af i-position-kontrol kan skiftes ved indstilling af parameteren nedenfor.

Nr. 1193

0: I-position-kontrol ugyldig (standardindstilling)

1: I-position kontrol gyldig

[Interferens mellem værktøj og arbejdsemne]

3. If the Z-axis is moved after the X-axis, or the X-axis is moved after the Z-axis, by a G00 command for example, the tool path will be inside of the specified range. That is, if the tool reaches the specified range, the programming in the next block is executed before reaching the end position of the command (in-position). When creating programs, take interference between the tools and the workpiece into full consideration.

The validity of in-position check can be switched by setting the parameter below.

No. 1193

0: In-position check invalid (default setting)

1: In-position check valid

[Interference between tool and workpiece]

#### BEMÆRK

1. Når G00 kommandoen specificeres, forbliver den gyldig indtil der specificeres en anden G kode i samme gruppe. G01, G02 og G03 er eksempler på G koder som tilhører den samme gruppe. G koder som forbliver gyldige indtil der specificeres en anden G kode i samme gruppe, kaldes modal G koder.

For G kode grupperne, se "G Kodeliste" (side 48).

2. Den maksimale høje hastighed varierer mellem modellerne.
3. Den høje hastighed kan justeres ved at bruge høj hastighed override-kontakten på maskinens betjeningspanel.
4. Hvis høj hastighed override-kontakten er sat til "0" under automatisk drift, udføres den programmerede bevægelse ved høj hastighed ikke, og operationen går i fremføringshold tilstand.
5. Hvis fremføringshastighed overridekontakten på betjeningspanelet indstilles til "0" under automatisk drift og ved tryk på knappen til automatisk drift [START] (Start) vises en alarm (nr. 0102), og den programmerede ilgang udføres ikke. Hvis fremføringshastighed overridekontakten indstilles til en anden værdi end "0", frigives alarmer, og den programmerede ilgang udføres.
6. G00 bør være specificeret i blokke hvor der er specificeret en T kode.

Denne G00 kommando er nødvendig for at bestemme skæreværktøjets fremføringsrate, for at udføre en offset bevægelse.

#### NOTE

1. Once the G00 command is specified, it remains valid until another G code in the same group is specified. G01, G02, and G03 are examples of G codes which belong to the same group. G codes which remain valid until another G code in the same group is specified are called modal G codes.

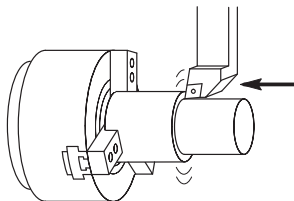
For the G code groups, refer to "G Code List" (page 48).

2. The maximum rapid traverse rate varies among the machine models.
3. The rapid traverse rate is adjustable by using the rapid traverse rate override switch on the machine operation panel.
4. If the rapid traverse rate override switch is set to "0" during automatic operation, the programmed rapid traverse is not executed and the operation enters the feed hold mode.
5. If the feedrate override switch on the operation panel is set to "0" during automatic operation and press the automatic operation button [START] (Start), an alarm (No. 0102) is displayed and the programmed rapid traverse is not executed. If the feedrate override switch is set to a value other than "0", the alarm is released and the programmed rapid traverse is executed.
6. In a block where a T code is specified, G00 should be specified.

This G00 command is necessary to determine the cutting tool movement feedrate to execute offset motion.

## 2-3 Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed G01

### G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate



Fremføringsraten er specificeret med en F kode ved skæreværktøjets bevægelsesafstand pr. spindelrotation eller minut.

The feedrate is specified with a F code by the travel distance of the cutting tool per rotation of the spindle or minute.

"G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning" (side 129)

"G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command" (page 129)

#### G01 X(U)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ F\_ ;

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• X, Y, Z ..... Specificerer målpunkter for skæring. Koordinaterne er specificeret i absolutte værdier.</li> <li>• U, V, W ..... Specificerer målpunkter for skæring (afstand og retning). Koordinaterne specificeres i stigende værdier i reference til det aktuelle punkt.</li> <li>• F ..... Specificerer fremføringsraten ved normal styring           <ul style="list-style-type: none"> <li>• I G99 tilstanden, er fremføringsraten specificeret i "mm/omdr".<br/>F0.2: 0.2 mm/omdr</li> <li>• I G98 tilstanden, er fremføringsraten specificeret i "mm/min".<br/>F200: 200 mm/min</li> </ul> </li> </ul> | <p>Specifies the cutting target point. The coordinates are specified in absolute values.</p> <p>Specifies the cutting target point (distance and direction). The coordinates are specified in incremental values in reference to the present position.</p> <p>Specifies the feedrate in ordinary control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the G99 mode, the feedrate is specified in "mm/rev".<br/>F0.2: 0.2 mm/rev</li> <li>• In the G98 mode, the feedrate is specified in "mm/min".<br/>F200: 200 mm/min</li> </ul> |
|--|---|

### FORSIGTIG

Når skærehastigheden er høj, og hvis Z-aksen bevæges efter X-aksen, eller X-aksen bevæges efter Z-aksen, f.eks. med en G01-kommando, udføres den næste blok før den forrige bloks acceleration/deceleration er helt færdig, og værktøjsbanerne bliver en bue i ved hjørnet. Dvs. et hjørne kan ikke efterbearbejdes skarpt. Når i-position-kontrollen er gyldig, efterbearbejdes et hjørne skarp. Gyldigheden af i-position-kontrol kan skiftes ved indstilling af parameteren nedenfor.

Nr. 1193

0: I-position-kontrol ugyldig (standardindstilling)

1: I-position kontrol gyldig

#### BEMÆRK

1. Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.
2. Når G01 kommandoen specificeres, forbliver den gyldig indtil der specificeres en anden G kode i samme gruppe. G00, G02 og G03 er eksempler på G koder som tilhører den samme gruppe. G koder som forbliver gyldige indtil der specificeres en anden G kode i samme gruppe, kaldes modal G koder.

For G kode grupperne, se "G Kodeliste" (side 48).

3. Skæretilførselshastigheden kan kun justeres med overridekontakten til fremføringshastighed på maskinbetjeningspanelet i intervallet 0 til 200%.
4. Data for fremføringsraten er "0" indtil der specificeres en F kode.

### CAUTION

When the cutting speed is high, if the Z-axis is moved after the X-axis or the X-axis is moved after the Z-axis, by a G01 command for example, the next block is executed before acceleration/deceleration of the previous block is completely finished and the tool paths become an arc at the corner. That is, a corner cannot be finished sharply. When the in-position check is valid, a corner is finished sharply. The validity of in-position check can be switched by setting the parameter below.

No. 1193

0: In-position check invalid (default setting)

1: In-position check valid

#### NOTE

1. Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.
2. Once the G01 command is specified, it remains valid until another G code in the same group is specified. G00, G02, and G03 are examples of G codes which belong to the same group. G codes which remain valid until another G code in the same group is specified are called modal G codes.

For the G code groups, refer to "G Code List" (page 48).

3. The cutting feedrate is adjustable by using the feedrate override switch on the machine operation panel in the range of 0 to 200%.
4. The feedrate data is "0" until an F code is specified.



Hvis der læses en aksebevægelseskommando før der er specificeret en F kode, udfører maskinen den ikke. I sådanne tilfælde vises der en alarmbesked (P62) på skærmen.

5. Når der tændes for strømmen, er NC'en i G99 (fremføring pr. omdrejning) tilstand.

If an axis movement command is read before an F code is specified, the machine does not operate. In this case, an alarm message (P62) is displayed on the screen.

5. When the power is turned on, the NC is in the G99 (feed per revolution) mode.

## 2-4 G01 Funktioner til Rejfnng og Hjørneafrundning G01 Chamfering and Rounding Functions

Det er muligt at affase eller afrunde et hjørne, der er dannet af lige linier specificeret af kommandoer i to blokke, ved enhver vinkel eller radius.

For at affase eller afrunde hjørner, skal værktøjsbanerne skrives til at definere den krævede form som punkter ① → ② → ④ → ⑤ som i diagrammet nedenfor.

Det er dog muligt at affase eller afrunde bare ved at definere formen som punkter ① → ③ → ⑤ ved brug af affasnings- eller afrundingsfunktionen.

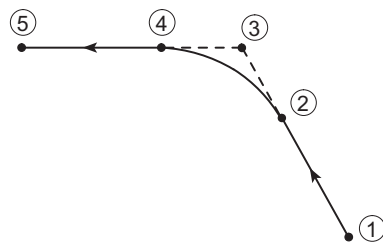
Fremføringsraten for affasning, eller afrunding af hjørner, kan specificeres med en E kode.

It is possible to chamfer or round a corner, formed by straight lines specified by the commands in two blocks, at any angle or radius.

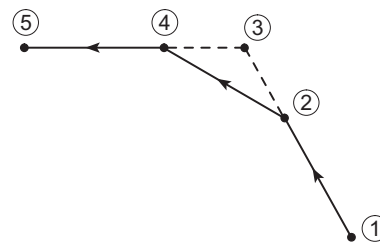
To chamfer or round corners, tool paths must be written to define the required shape as points ① → ② → ④ → ⑤ as in the diagram below.

However, chamfering or rounding is possible by simply defining the shape as points ① → ③ → ⑤ when the chamfering or rounding function is used.

The feedrate for chamfering or corner rounding can be specified by using an E code.



<Affasningsfunktion>  
<Chamfering Function>



<Afrundingsfunktion>  
<Rounding Function>



Nøjagtigheden ved affasning og afrunding forbedres ved at specificere en lav fremføringsrate, for affasning eller afrunding, med en E kode.



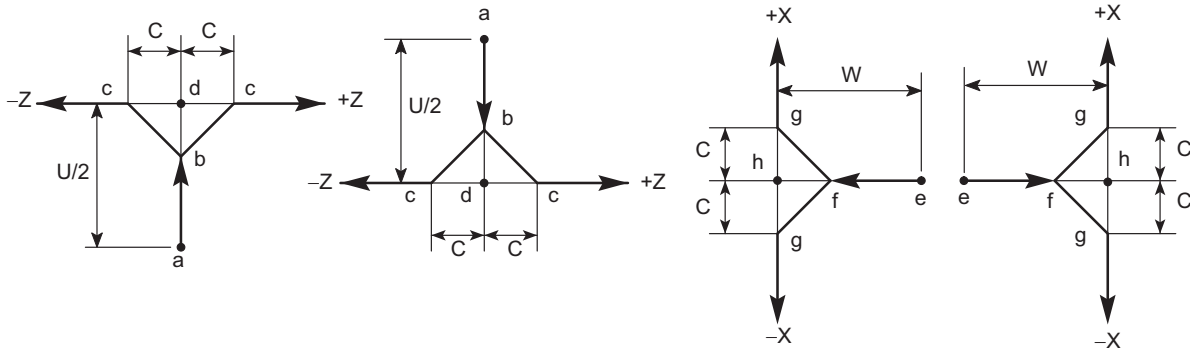
Chamfering and rounding accuracy is improved by specifying a low feedrate for chamfering or rounding using an E code.

### <Affasning>

### <Chamfering>

## G01 X(U)\_ Z(W)\_ , C\_ F\_ E\_ ;

- X(U) ..... Specificerer X-koordinatværdien for skæringspunktet når et hjørne dannes af to lige linier (punkt "d" i illustrationen nedenfor). I tilvækstprogrammering specificerer det afstanden fra punkt "a" til punkt "d".  
Specifies the X coordinate value of the point of intersection when a corner is formed by two straight lines (point "d" in the illustration below). In incremental programming, it specifies the distance from point "a" to point "d".
- Z(W) ..... Specificerer Z-koordinatværdien for skæringspunktet når et hjørne dannes af to lige linier (punkt "h" i illustrationen nedenfor). I tilvækstprogrammering specificerer det afstanden fra punkt "e" til punkt "h".  
Specifies the Z coordinate value of the point of intersection when a corner is formed by two straight lines (point "h" in the illustration below). In incremental programming, it specifies the distance from point "e" to point "h".
- , C ..... Specificerer affasningsstørrelsen ("C" i illustrationen nedenfor).  
Specifies the chamfer size ("C" in the illustration below).
- F ..... Specificerer fremføringsraten ved normal styring.  
Specifies the feedrate in ordinary control.
- E ..... Specificerer den fremføringsrate der bruges ved affasning.  
Specifies the feedrate applied for chamfering.

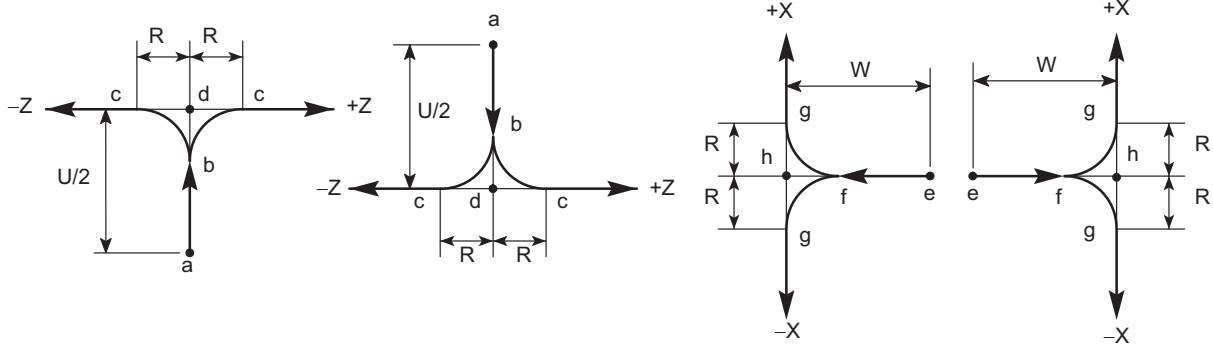


### <Hjørneafrounding>

### <Corner rounding>

## G01 X(U)\_ Z(W)\_ , R\_ F\_ E\_ ;

- X(U) ..... Specificerer X-koordinatværdien for skæringspunktet når et hjørne dannes af to lige linier (punkt "d" i illustrationen nedenfor). I tilvækstprogrammering specificerer det afstanden fra punkt "a" til punkt "d".  
Specifies the X coordinate value of the point of intersection when a corner is formed by two straight lines (point "d" in the illustration below). In incremental programming, it specifies the distance from point "a" to point "d".
- Z(W) ..... Specificerer Z-koordinatværdien for skæringspunktet når et hjørne dannes af to lige linier (punkt "h" i illustrationen nedenfor). I tilvækstprogrammering specificerer det afstanden fra punkt "e" til punkt "h".  
Specifies the Z coordinate value of the point of intersection when a corner is formed by two straight lines (point "h" in the illustration below). In incremental programming, it specifies the distance from point "e" to point "h".
- , R ..... Specificerer radius på en afrundingsbue ("R" i illustrationen nedenfor).  
Specifies the radius of a rounding arc ("R" in the illustration below).
- F ..... Specificerer fremføringsraten ved normal styring.  
Specifies the feedrate in ordinary control.
- E ..... Specificerer den fremføringsrate der bruges ved afrunding.  
Specifies the feedrate applied for rounding.



### BEMÆRK

1. Når du specificerer en affasnings- eller hjørneafrundningsfunktion, så indtast et komma “,” før adressen C eller R.
2. Hvis der, i den blok hvor affasnings- eller afrundingsfunktionen er specificeret, er specificeret en mindre aksebevægelsesafstand end mængden af affasning eller afrunding, vil der blive vist en alarmbesked (P383) på skærmen.
3. Hvis der, i en blok ved siden af den hvor affasnings- eller hjørneafrundningsfunktionen er specificeret, er specificeret en mindre aksebevægelsesafstand end mængden af affasning eller hjørneafrundning, vil der blive vist en alarmbesked (P384) på skærmen.
4. Hvis blokken, ved siden af den hvor affasnings- eller hjørneafrundningsfunktionen er specificeret, ikke indeholder en af kommandoerne lineær interpolation (G01) eller cirkulær interpolation (G02, G03), vil der blive vist en alarm (P382) på skærmen.
5. Hvis blokken ved siden af den hvor affasnings- eller hjørneafrundningsfunktionen er specificeret indeholder kommandoen cirkulær interpolation (G02, G03), skal affasning/hjørneafrundning II funktionen bruges.
6. Hvis “, C\_” og “, R\_” specificeres i den samme blok, under G01 tilstand, er den sidst specificerede adresse gyldig.
7. En E kommando er modal og når den først er specificeret, forbliver den gyldig indtil der specificeres en anden E kommando.
8. Hvis adressen E udelades, eller E0 specificeres, anvendes fremføringsraten specificeret ved F til affasning og hjørneafrundning.
9. E kommandoens enhedssystem bestemmes i henhold til betegnelsen af G99 og G98. I G99 (fremføring pr. omdrejning) tilstanden, udføres E kommando værdien i “mm/omdr” og i G98 (fremføring pr. minut) tilstande, udføres den i “mm/min”.

### NOTE

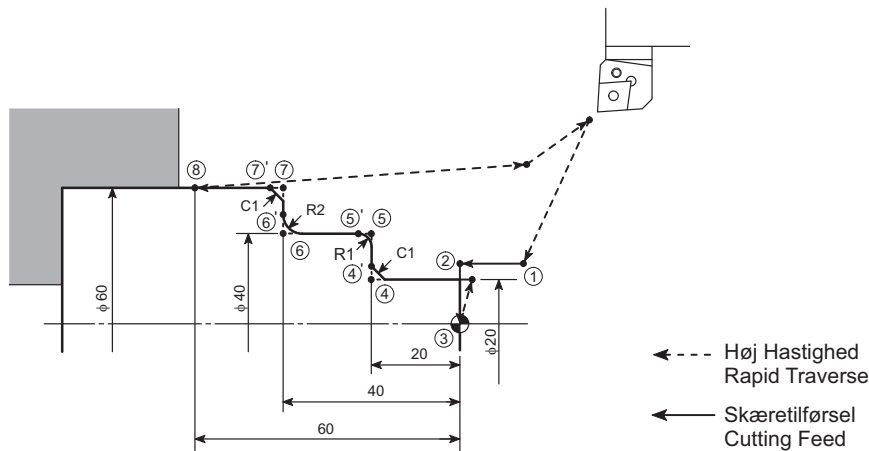
1. When specifying the chamfering or corner rounding function, enter a comma “,” before address C or R.
2. If the axis movement distance specified in the block where the chamfering or corner rounding function is specified is smaller than the amount of chamfering or rounding, an alarm message (P383) is displayed on the screen.
3. If the axis movement distance specified in the block next to the one where the chamfering or corner rounding function is specified is smaller than the amount of chamfering or corner rounding, an alarm message (P384) is displayed on the screen.
4. If the block next to the one where the chamfering or corner rounding function is specified does not include the linear interpolation (G01) or circular interpolation (G02, G03) command, an alarm message (P382) is displayed on the screen.
5. If the block next to the one where the chamfering or corner rounding function is specified includes the circular interpolation (G02, G03) command, the chamfering/corner rounding II function is called for.
6. In the G01 mode, if “, C\_” and “, R\_” are specified in the same block, the address specified later is valid.
7. An E command is modal and, once specified, it remains valid until another E command is specified next.
8. If address E is omitted or E0 is specified, the feedrate specified by F applies to chamfering or corner rounding.
9. The unit system of an E command is determined according to the designation of G99 and G98. In the G99 (feed per revolution) mode, the E command value is executed in “mm/rev” and in the G98 (feed per minute) mode, it is executed in “mm/min”.

**Eksempel:****Programmering med G01 (Affasnings- og afrundingsfunktioner)**

Oprettelse af et program med affasnings-/afrundingsfunktioner.

**Example:****Programming using G01 (Chamfering and rounding functions)**

Writing a program using the chamfering/rounding function.



O1;  
N1;  
G50 S1500;  
G00 T0101;  
G96 S200 M03;  
X30.0 Z20.0 M08;

Positionering ved ① ved høj hastighed, for at bevæge skæreværktøjet tæt på arbejdsstykket

Positioning at ① at a rapid traverse rate to move the cutting tool close to the workpiece

G01 Z0 F1.0;

Positionering ved ② ved skærehastighed, sænkningens startpunkt

Positioning at ② at a cutting feedrate, the start point of facing

X0 F0.2;

Skæring op til ③ ved at hastighed på 0.2 mm/omdr

Cutting up to ③ at a feedrate of 0.2 mm/rev

G00 X20.0 Z1.0;

**G01 Z-20.0, C1.0 E0.1;**

Skæring op til ④' med affasningsfunktionen

Cutting up to ④' using the chamfering function

**BEMÆRK****NOTE**

Affasning udføres ved 0.1 mm/omdr.

Chamfering is executed at 0.1 mm/rev.

**X40.0, R1.0;**

Skæring op til ⑤' med afrundingsfunktionen

Cutting up to ⑤' using the rounding function

**Z-40.0, R2.0;**

Skæring op til ⑥' med afrundingsfunktionen

Cutting up to ⑥' using the rounding function

**X60.0, C1.0;**

Skæring op til ⑦' med affasningsfunktionen

Cutting up to ⑦' using the chamfering function

Z-60.0;

Skæring op til ⑧ i normal skæretilstand

Cutting up to ⑧ in ordinary cutting mode

G00 U1.0 Z20.0;  
X200.0 Z150.0 M09;  
M01;

**BEMÆRK**

Da E kommandoen er modal, er "E0.1", der er specificeret for affasningen, også gyldig for de efterfølgende affasnings- og hjørneafrundingsblokke.

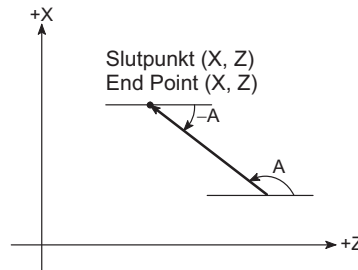
**NOTE**

Since the E command is modal, "E0.1" specified for chamfering is also valid for the succeeding chamfering and corner rounding blocks.

**2-5 G01 Linje ved Vinkel-kommando**  
**G01 Line at Angle Command**

Når du definerer en linje der laver en vinkel til Z-aksen som vist nedenfor, udregnes slutpunktets koordinatværdi automatisk ved at specificere vinklen til Z-aksen og en af koordinatværdierne for slutpunktet.

When defining a line that makes an angle to the Z-axis as shown below, the coordinate values of the end point are automatically calculated by specifying the angle to the Z-axis and one of the coordinate values of the end point.



1. Når "A" ikke bruges som navn på servoaksen.

1. When "A" is not used for the servo axis name.

```
G01 A_ X(Z)_ F_ ;  
G01 A- X(Z)_ F_ ;
```

**BEMÆRK**

Dette format kan ikke bruges med servostyret fortsat hvile-specifikationer for NL3000/2000 og NL3000/3000.

**NOTE**

This format cannot be used with the servo-controlled steady rest specifications of NL3000/2000 and NL3000/3000.

2. Når "A" bruges som navn på servoaksen.

2. When "A" is used for the servo axis name.

```
G01 X(Z)_ , A_ F_ ;  
G01 X(Z)_ , A- F_ ;
```

**BEMÆRK**

Kun format 2 kan bruges med servostyret fortsat hvile-specifikationer for NL3000/2000 og NL3000/3000.

**NOTE**

Only the format 2 can be used with the servo-controlled steady rest specifications of NL3000/2000 and NL3000/3000.

- , A ..... Specificierer den vinkel som linien laver på Z-aksen.  
 Vinklen måles fra +Z retningen og mod uret.

- Specifies the angle the line makes to the Z-axis.  
 The angle is measured from the +Z direction in the counterclockwise direction.

- X(Z) ..... Specificierer koordinatværdien for slutpunktet.

- Specifies the coordinate value of the end point.

**BEMÆRK**

Der bør specificeres enten X eller Z koordinatet på slutpunktet.

**NOTE**

Either of the X and Z coordinate values of the end point should be specified.

- F ..... Specificierer fremføringsraten ved normal styring.

- Specifies the feedrate in ordinary control.

**BEMÆRK**

1. Hvis der specificeres både A, X og Z værdier, bruges X og Z værdierne til at definere linien, og A værdien ignoreres.
2. Linie i vinkel funktionen er kun gyldig i G01 tilstand.
3. Det programmerbare område for adresse A er  $-360.000 \leq A \leq 360.000$ . Hvis der specificeres en værdi udenfor dette område, bruges resten fra divisionen "specificeret værdi / 360" som kommandoværdien.
4. Når "A" bruges som navn på servoaksen, skal der altid indtastes et komma "," før vinkelkommando A.

**NOTE**

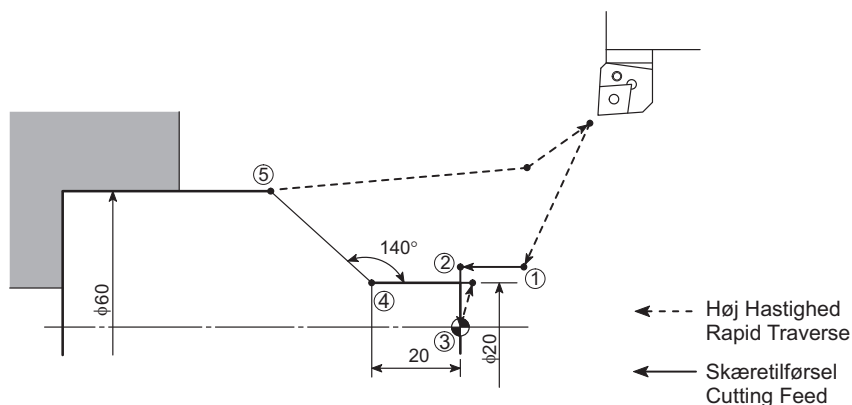
1. If both A, and X and Z values are specified, X and Z values are used for defining the line with the A value disregarded.
2. The line at angle function is valid only in the G01 mode.
3. The programmable range of address A is  $-360.000 \leq A \leq 360.000$ . If a value outside this range is specified, a remainder of the division of "specified value / 360" is taken as the command value.
4. When "A" is used for the servo axis name, always enter a comma "," before an angular command A.

**Eksempel:**

**Programmering med G01 (Linie i vinkel funktion)**  
Oprettelse af et program med linie i vinkel funktionen.

**Example:**

**Programming using G01 (Line at angle function)**  
Writing a program using the line at angle function.



O1;  
N1;  
G50 S1500;  
G00 T0101;  
G96 S200 M03;

X30.0 Z20.0 M08; .....

Positionering ved ① ved høj hastighed, for at bevæge skæreværktøjet tæt på arbejdsstykket

Positioning at ① at a rapid traverse rate to move the cutting tool close to the workpiece

G01 Z0 F1.0; .....

Positionering ved ② ved skærehastighed, sænkningens startpunkt

Positioning at ② at a cutting feedrate, the start point of facing

X0 F0.2; .....

Skæring op til ③ med en fremfæringshastighed på 0.2 mm/omdr

Cutting up to ③ at a feedrate of 0.2 mm/rev

G00 X20.0 Z1.0;

G01 Z-20.0; .....

Skæring op til ④ med en fremfæringshastighed på 0.2 mm/omdr

Cutting up to ④ at a feedrate of 0.2 mm/rev

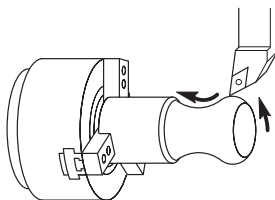
**G01 A140.0 X60.0;** .....

Skæring op til ⑤ i linie i vinkel skæretilstanden

Cutting up to ⑤ in the line at angle cutting mode

G00 U1.0 Z20.0;  
X200.0 Z150.0 M09;  
M01;

## 2-6 G02 Cirkulær Interpolation (Med Uret), G03 Cirkulær Interpolation (Mod Uret) G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)



1. Cirkulær bue på ZX planet  
Circular arc on ZX plane

**G18 G02(G03) X(U)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**  
**G18 G02(G03) X(U)\_ Z(W)\_ I\_ K\_ F\_ ;**

2. Cirkulær bue på XY planet  
Circular arc on XY plane

**G17 G02(G03) X(U)\_ Y(V)\_ R\_ F\_ ;**  
**G17 G02(G03) X(U)\_ Y(V)\_ I\_ J\_ F\_ ;**

3. Cirkulær bue på YZ planet  
Circular arc on YZ plane

**G19 G02(G03) Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

## G19 G02(G03) Y(V)\_ Z(W)\_ J\_ K\_ F\_ ;



<ul style="list-style-type: none"> <li>• G17, G18, G19.....</li> <li>• G02 .....</li> <li>• G03 .....</li> <li>• X, Y, Z .....</li> <li>• U, V, W .....</li> <li>• R .....</li> <li>• I, J, K .....</li> <li>• F .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vælger det plan, hvor der defineres en cirkulær bue.</li> <li>Kalder den cirkulære interpolationstilstand i retning med uret.</li> <li>Kalder den cirkulære interpolationstilstand i retning mod uret.</li> <li>Specificerer buens slutpunkt. Koordinaterne er specificeret i absolutte værdier.</li> <li>Specificerer buens slutpunkt (afstand og retning). Koordinaterne specificeres i stigende værdier i reference til det aktuelle punkt.</li> <li>Specificerer buens radius.</li> <li>Specificerer afstanden og retningen fra startpunktet til buens center. (Værdien for I kommandoen bør specificeres som en radius.)</li> <li>Specificerer fremføringsraten ved normal styring <ul style="list-style-type: none"> <li>• I G99 tilstanden, er fremføringsraten specificeret i "mm/omdr". F0.2: 0.2 mm/omdr</li> <li>• I G98 tilstanden, er fremføringsraten specificeret i "mm/min". F200: 200 mm/min</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selects the plane where a circular arc is defined.</li> <li>Calls the circular interpolation mode in the clockwise direction.</li> <li>Calls the circular interpolation mode in the counterclockwise direction.</li> <li>Specifies the end point of the arc. The coordinates are specified in absolute values.</li> <li>Specifies the end point of the arc (distance and direction). The coordinates are specified in incremental values in reference to the present position.</li> <li>Specifies the radius of the arc.</li> <li>Specifies the distance and the direction from the start point to the center of arc. (The value of I command should be specified as a radius.)</li> <li>Specifies the feedrate in ordinary control <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the G99 mode, the feedrate is specified in "mm/rev". F0.2: 0.2 mm/rev</li> <li>• In the G98 mode, the feedrate is specified in "mm/min". F200: 200 mm/min</li> </ul> </li> </ul>
---	---	---



"G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning" (side 129)



"G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command" (page 129)

### BEMÆRK

1. Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.
2. Når der tændes for strømmen, vælges G18 (ZX planet). Cirkulær bueskæring foretages som regel på ZX planet (G18). Når du skærer en cirkulær bue i XY eller YZ planet, så vælg plan ved at specificere kommandoerne G17 eller G19. Der lyder en alarm (P113) hvis den valgte akse ikke svarer til det plan der er specificeret med G17, G18 eller G19.
3. Fortegnet (+, -) akkompagnerer angivelserne for radius R som vist nedenfor. For 180°, bruges enten positiv (+) eller negativ (-).

R > 0	Cirkulær bue af 180° eller mindre
R < 0	Cirkulær bue af 180° eller større

4. Når en fuld cirkel skæres, brug I, J og K for at specificere radius. Hvis cirkelens radius specificeres med R, kan et stort antal cirkler, der har samme start- og slutpunkt, defineres.

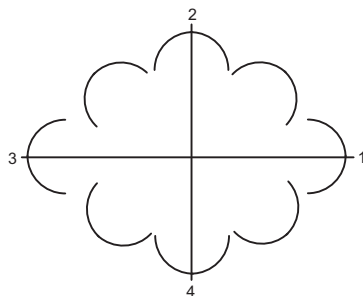
### NOTE

1. Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.
2. When the power is turned on, G18 (ZX plane) is selected. Generally, circular arc cutting is carried out in the ZX plane (G18). When cutting a circular arc in the XY or YZ plane, select the plane by specifying the G17 or G19 command. An alarm (P113) occurs if an axis of other than the plane selected with G17, G18, G19 is specified.
3. The sign (+, -) accompanying the radius R indicates as shown below. For 180°, either positive (+) or negative (-) is used.

R > 0	Circular arc of 180° or smaller
R < 0	Circular arc of 180° or larger

4. When cutting a full circle, use I, J, and K to specify the radius. If circle radius is specified with R, innumerable circles that have the same start and end points can be defined.

5. Brug I, J og K til at specificere buens centrum, medmindre buen består af en halvcirkel, der har  $180^\circ$  som centervinkel og toppunkt orienteret  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  som vist i 1, 2, 3, 4 i figuren nedenfor. Hvis R bruges som buens centrum, kan en beregningsfejl forårsages.



6. Når kommandoerne I og K bruges til at specificere afstanden og retningen til en bues center, mens X og Z kommandoerne udelades, eller start- og slutpunkterne ligger ved den samme position, defineres der en fuld cirkel ( $360^\circ$ ). Hvis der bruges en R kommando istedet for kommandoerne I og K, er der ingen aksebevægelse.
7. Hvis der defineres en R kommando og et par I, J og K kommandoer i den samme blok, får R kommandoen prioritet og I, J og K kommandoerne ignoreres.
8. Brug I, J og K kommandoer, istedet for R kommandoen, til at skære en halvcirkel nøjagtigt, eller nøjagtigt definere centeret på en bue hvor centervinklen er tæt på  $180^\circ$ .

Hvis der bruges en R kommando, er der tilfælde hvor centeret på en halvcirkel, eller en bue hvor centervinklen er tæt på  $180^\circ$ , ikke kan indstilles nøjagtigt på grund af beregningsfejl.

G02 eller G03 bestemmes ved at se på buen i den negative retning, fra den positive retning, i den akse der ikke er indeholdt i det valgte plan.

I G18 ZX planet, f.eks., genererer G02 kommandoen en bue med uret ved at se på buen i den negative retning, fra den positive retning, i Y-aksen.

9. Når du ser X-Z planet fra +Y retningen, er rotationsretning for en G02 eller G03 kommando den samme for spindel 1 og spindel 2 siderne. Når du bruger programmer der er oprettet for spindel 1 på spindel 2 siden, skal G02 kommandoer udskiftes med G03, og G03 kommandoer udskiftes med G02. Desuden skal "+/-" retningen for Z-aksen vendes, det er derfor vigtigt at være yderst opmærksom når du opretter sådanne programmer.

5. Use I, J and K to specify the arc center unless the arc consists of a half-circle having  $180^\circ$  as the center angle and the apex oriented  $0^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  as shown in 1, 2, 3, 4 in the figure below. If R is used for the arc center, a calculation error may be caused.

6. When I and K commands are used to specify the distance and direction to the center of an arc while X and Z commands are omitted or the start and end points lie at the same position, a full circle ( $360^\circ$ ) is defined. If an R command is used instead of I and K commands, no axis movement results.

7. If an R command and a pair of I, J, and K commands are specified in the same block, the R command is given priority and the I, J, and K commands are ignored.

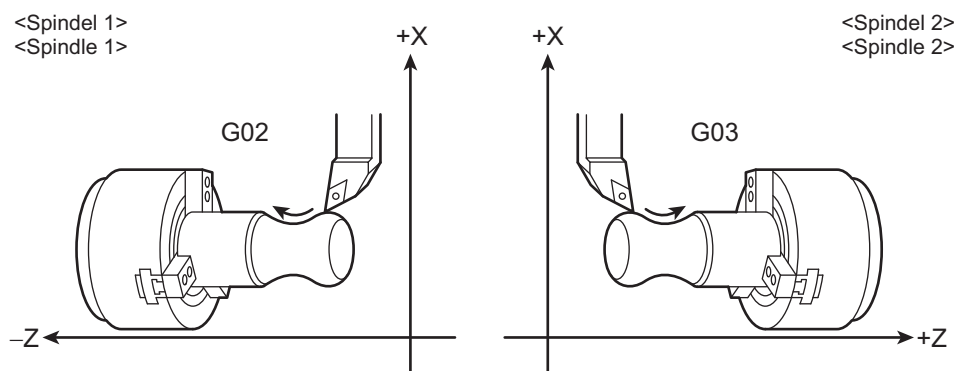
8. To cut a half-circle accurately or to accurately define the center of an arc of which the center angle is close to  $180^\circ$ , use I, J, and K commands instead of an R command.

If an R command is used, there are cases that the center of a half-circle or an arc of which the center angle is close to  $180^\circ$  cannot be set accurately due to calculation error.

G02 or G03 is determined by viewing the arc in the negative direction from the positive direction in the axis which is not contained in the selected plane.

In the G18 ZX plane, for example, the G02 command generates a clockwise arc by viewing the arc in the negative direction from the positive direction in the Y-axis.

9. When viewing X-Z plane from +Y direction, rotational direction for a G02 or G03 command is the same for either spindle 1 or spindle 2 side. When using programs created for the spindle 1 on the spindle 2 side, it is necessary to replace G02 commands with G03 and G03 commands with G02. In addition, the "+/-" direction of the Z-axis will be reversed therefore careful attention is required when creating programs for such purposes.





**Eksempel:**

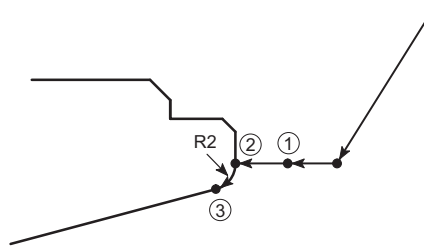
**Programmering med G02 eller G03**

For at bevæge skæreværktøjet langs buen ved skærehastighed ②→③.

**Example:**

**Programming using G02 or G03**

To move the cutting tool at a cutting feedrate along the arc ②→③.



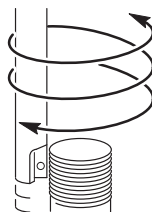
```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S200 M03;
X47.069 Z20.0 M08;
```

G01 Z1.0 F1.0;.....	Positionering ved ① for at flytte skæreværktøjet tæt på arbejdsstykket	Positioning at ① to move the cutting tool close to the workpiece
Z0 F0.2; .....	Positionering ved ② ved at hastighed på 0.2 mm/omdr	Positioning at ② at a feedrate of 0.2 mm/rev
<b>G02 X43.205 Z-1.482 R2.0 F0.07;.....</b>	Skæring af en bue med en radius på 2 mm med uret fra ③, ved en fremføringsrate på 0.07 mm/omdr.	Cutting an arc of 2 mm radius in the clockwise direction to ③, at a feedrate of 0.07 mm/rev.

**2-7 G02 Helisk Interpolation (Med Uret), G03 Helisk Interpolation (Mod Uret) (Option)  
G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise) (Option)**

Ved at specificere X-, Y- og Z-akserne i cirkulær interpolationstilstand, bevæges skæreværktøjet langs spiralen.

By specifying X-, Y-, and Z-axes in the circular interpolation mode, the cutting tool movement is controlled along helix.



Spiral interpolationstilstand bruges til at udføre funktioner såsom hulboring eller gevindskæring med et gevindskæringsværktøj.

Helical interpolation mode is used to perform operations such as hole drilling or cutting threads using a thread cutting tool.

**BEMÆRK**

**NOTE**

Denne tilstand er kun tilgængelig med Y-akse specificationer.

This mode is only available with Y-axis specifications.

**1. Spiral interpolation i XY planet**

Helical interpolation in the XY plane

```
G17 G02(03)X_Y_Z_I_J_F_;
```

```
G17 G02(03)X_Y_Z_R_F_;
```

**2. Spiral interpolation i YZ planet**

Helical interpolation in the YZ plane

```
G19 G02(G03)Y_Z_X_J_K_F_;
```

```
G19 G02(G03)Y_Z_X_R_F_;
```

⋮

**G18;**

- |                  |  |   |
|------------------|--|---|
| • G17, G19 ..... | Vælger det plan hvor spiral interpolationen skal udføres.  | Selects the plane where the helical interpolation is executed.  |
| • X, Y, Z .....  | Specificerer koordinatværdien for slutpunktet for spiral interpolationen.                              | Specifies the coordinate values of the end point of helical interpolation.  |
| • I, J, K .....  | Specificerer afstanden og retningen fra startpunktet for spiral interpolationen, til cirkelens center. | Specifies the distance and the direction from the start point of the helical interpolation to the center of the circle. |
| • R .....        | Specificerer radius for spiral interpolationen.  | Specifies the radius of the helical interpolation.  |
| • F .....        | Specificerer fremføringsraten ved normal styring   | Specifies the feedrate in ordinary control  |

**BEMÆRK**

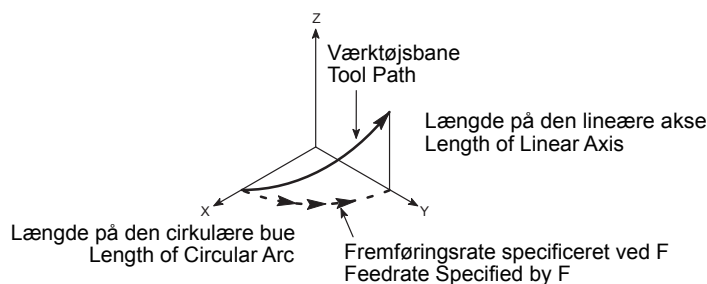
1. Når der tændes for strømmen, er NC'en automatisk indstillet til G18 tilstand (XZ planet). Hvis G17 eller G19 tilstanden vælges for spiral interpolationen, skal G18 indtastes for at vende tilbage til XZ planet efter spiral interpolationsfunktionerne er udført.
2. Hvis der defineres I, J og K kommandoer i den samme blok som en R kommando, får R kommandoen prioritet og I, J og K kommandoerne ignoreres.
3. Kommandoen F specificerer fremføringsraten langs den cirkulære bue. Da den egentlige fremføringsrate er forskellig fra den der er specificeret af F i programmet, skal du være yderst opmærksom på at fremføringsraten langs den lineære akse, ikke overstiger maskinens grænser.
4. Fremføringsraten langs en lineær akse, beregnes med den følgende formel.

$$\text{Lineær aksefremføringsrate} = F \times \frac{\text{Længde på den lineære akse}}{\text{Længde på den cirkulære bue}}$$

**NOTE**

1. When the power is turned ON, the NC is automatically set in G18 mode (XZ plane). If G17 or G19 mode is selected for the helical interpolation, G18 must be input to return to the XZ plane following helical interpolation mode operation completion.
2. When I, J, and K command is specified with an R command in the same block, the R command is given priority and I, J, and K commands are ignored.
3. Command F specifies the feedrate along the circular arc. As the actual feedrate differs from the feedrate specified by F in the program, careful consideration must be given to ensure the feedrate along the linear axis does not exceed machine limits.
4. The feedrate along a linear axis is calculated with the following formula.

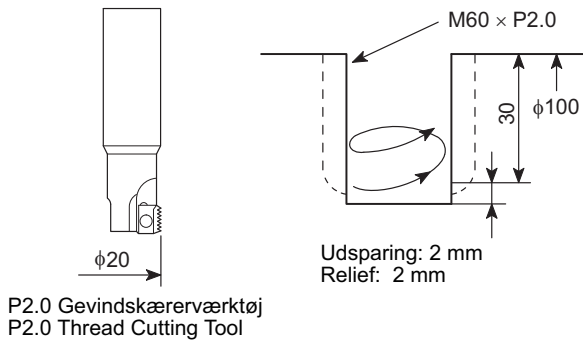
$$\text{Linear axis feedrate} = F \times \frac{\text{Length of linear axis}}{\text{Length of circular arc}}$$



**Eksempel:**

**Programmering med spiral interpolation (G02/G03)**

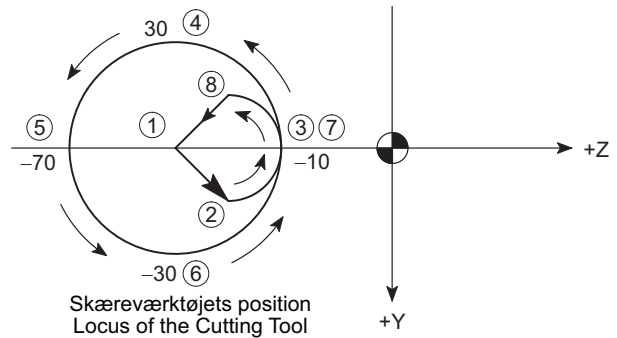
Et gevind af M60 P = 2.0 med en dybde på 30 mm, vil blive skåret ved position Z-40.0, Y0 med et 20 mm diameter gevindskæreværktøj.



**Example:**

**Programming using helical interpolation (G02/G03)**

A thread of M60 P = 2.0 at a depth of 30 mm will be cut at position Z-40.0, Y0 using a 20 mm diameter thread cutting tool.



```
O1;
N1;
G98 G19;
M45;
G28 H0;
G00 T0101;
G97 S200 M13;
X120.0 Y0 Z-50.0;
Z-40.0;
```

```
G01 X40.0 F300; ..... ①
G41 Y18.0 Z-28.0 F80; ..... ①~② Værktøjsradius offset TIL Tool radius offset ON
G03 X40.6 Y0 Z-10.0 R18.0; ..... ②~③
X44.6 K-30.0; ..... ③~⑦
X45.2 Y-18.0 Z-28.0 R18.0; ..... ⑦~⑧
G00 G40 Y0 Z-40.0 X120.0; ..... Værktøjsradius offset FRA Tool radius offset OFF
Z50.0;
X300.0 Z100.0 M05;
M46;
G99 G18;
M01;
```

**<Stigningsvinkel>**

Når trekant "abc" pakkes omkring en cylinder, som vist i diagrammet nedenfor, former den skrå linie "ac", en spiralkurve. Hvis der oprettes en rille, med et tre- eller firkantet tværsnit, langs spiralen, formes der et gevind.

∠cab = θ af trekant "abc" der danner spiralen, kaldes for stigningsvinklen. For at skære gevindet jævnt, skal bevægelser fra punkt 3 til punkt 8 generere den samme vinkel som stigningsvinklen.

Stigningsvinklen kan beregnes med den følgende formel.

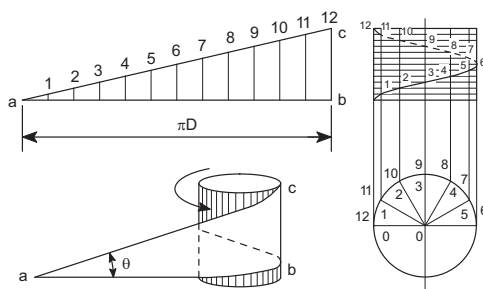
$$\tan\theta = \frac{L}{\pi \cdot D}$$

**<Lead Angle>**

As shown in the diagram below, when triangle "abc" is wound around a cylinder, the oblique line "ac" of the triangle forms a helical curve. If a groove having a triangular or square cross-section is created along the helix, a thread is formed. ∠cab = θ of triangle "abc" forming the helix is called the lead angle. In order to cut the thread smoothly, movements from point 3 to point 8 must generate the same angle as the lead angle.

The lead angle can be calculated using the following formula.

$$\tan\theta = \frac{L}{\pi \cdot D}$$



- θ: Stigningsvinkel (°)  
Lead Angle (°)  
L: Gevindstigning (mm)  
Lead (mm)  
D: Gevinddiameter (mm)  
Thread Diameter (mm)

### 1) Punkt 1 → Punkt 2

Tilgangsbuens radius skal opfylde de følgende betingelser.

Værktøjsradius < r (tilgangsbuens radius) < Bearbejdningsradius

Ved at indsætte værktøjsradius 10 mm og bearbejdningsradius 30 mm til uligheden ovenfor, kan det følgende fås.

$$10 < r < 30$$

Herfra bestemmes tilgangsradius til  $r = 18$  mm.

#### <Koordinatværdier for tilgangsbuens radius startpunkt>

Hvis fremrykningsbuens indvendige vinkel er for stor, vil det tage en vis tid at gennemføre fremrykningsbevægelsen. På den anden side kan værktøjet komme i interferens med den bearbejdede flade, hvis den indvendige vinkel er for lille. Når dette tages med i overvejelserne, bestemmes fremrykningsbuens indvendige vinkel til  $90^\circ$ . Ud fra fremrykningsradius og bearbejdningsradius er koordinatværdierne for fremrykningsbuens centrum  $Y_0$ ,  $Z-28.0$ . Koordinatværdierne for startpunkt 2 beregnes derefter til  $Y18.0$ ,  $Z-28.0$ .

### 2) Punkt 2 → Punkt 3

#### <Stigning i tilgangsbuen>

For at gevindskæringen kan udføres jævnt, skal stigningsvinklen i tilgangsbuen matche stigningsvinklen på det gevind der skal skæres.

Bearbejdningsradius: Afstand (Stigning)  
= Tilgangsbuens radius: L (Stigning)

Da "bearbejdningsradius = 30 mm", "afstand = 2 mm", og "tilgangsbuens radius = 18 mm",

$$30 : 2 = 18 : L$$

Dermed fås L værdien som følger:

$$L = 1.2 \text{ mm}$$

### 1) Point 1 → Point 2

The radius of the approach arc must satisfy the following conditions.

Tool radius < r (approach arc radius) < Machining radius

By assigning tool radius 10 mm and machining radius 30 mm to the inequality above, the following can be obtained.

$$10 < r < 30$$

From this, approach radius is determined as  $r = 18$  mm.

#### <Coordinate Values of Approach Arc Radius Start Point>

If the inside angle of the approach arc is too large, approach motion will take a time. Conversely, if it is too small, the tool may interfere with the face to be machined. Taking these facts into consideration, the inside angle of the approach arc is determined to be  $90^\circ$ . According to the approach radius and the machining radius, the coordinate values of the approach arc center are  $Y_0$ ,  $Z-28.0$ . The coordinate values of start point 2 are then calculated as  $Y18.0$ ,  $Z-28.0$ .

### 2) Point 2 → Point 3

#### <Lead in Approach Arc>

To execute thread cutting smoothly, the lead angle within the approach arc must match the lead angle of the thread to be cut.

Machining radius: Pitch (Lead)  
= Approach arc radius: L (Lead)

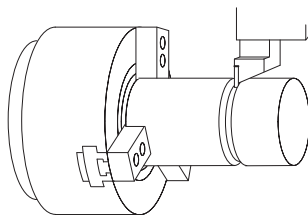
Since "machining radius = 30 mm", "pitch = 2 mm", and "approach arc radius = 18 mm",

$$30 : 2 = 18 : L$$

Accordingly, value L is obtained as follows:

$$L = 1.2 \text{ mm}$$

## 2-8 Midlertidig standsning af programudførelse G04 (pause) G04 Suspending Program Execution (Dwell)



G04 kommandoen bruges til at suspendere programudførelse, under automatisk drift, i den periode der er specificeret i programmet.

Denne funktion kaldes for opholdsfunktionen, og bruges i funktioner såsom rilleskæring.

The G04 command is used to suspend program execution during automatic operation for the period specified in the program.

This function is called the dwell function, and is used in operation such as the grooving operation.

Hvis der specificeres ophold i bunden af rillen, stopper værktøjet. Spindlen bliver ved med at rotere, mens værktøjet bliver ved bunden af rillen.

Ved at rotere spindlen en enkelt gang mens værktøjet er ved bunden af rillen, forbedres stikprofilens nøjagtighed og uskårne dele elimineres. Opholdsfunktionen bruges også til at justere timingen for at bekræfte åbning og lukning af spændepatronen når maskinen udstyres med luft, stangindfører og loaderenheder.

**BEMÆRK**

Når du udfører et ophold med G04 kommandoen skal du være opmærksom på, at hvis værktøjet holdes i kontakt med arbejdsstykket i en position såsom ved bunden af en rille, vil det forkorte drejestålets holdbarhed, og påvirke bearbejdningsnøjagtigheden negativt.

**G04 X\_ ;**  
**G04 U\_ ;**  
**G04 P\_ ;**

- G04 ..... Kalder opholdsfunktionen.
- X, U, P ..... Specificerer den periode hvor programudførelsen suspenderes.  
Opholdsperioden bør specificeres i enheder af sekunder som kommatall.  
X1.0 (U1.0) (P1.0): 1 sek  
X1 (U1) (P1): 0.001 sek

**BEMÆRK**

1. Den programmerbare opholdsperiode er 0.001 til 99999.999 sekunder.
2. Opholdsfunktionen er kun gyldig i den specificerede blok.
3. Opholdsperiode pr. omdrejning af spindlen, beregnes som følger:

$$t \text{ (sek)} = \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$$

If dwell is specified at the bottom of the groove, the tool stops moving. The spindle keeps rotating while the tool stays at the bottom of the groove.

By turning the spindle a single rotation with the tool at the bottom of the groove, the groove profile accuracy is improved and uncut portion is eliminated. The dwell function is also used for adjusting the timing to confirm opening and closing of the chuck when the machine is equipped with the air blow, the bar feeder or loader devices.

**NOTE**

When executing a dwell using the G04 command, if the cutting tool is kept in contact with the workpiece at a position such as the bottom of a groove for a long time it will shorten the life of the tool nose as well as adversely affecting machining accuracy.

- Calls the dwell function.
- Specifies the period in which the program execution is suspended.  
The dwell period should be specified in units of seconds with a decimal point.  
X1.0 (U1.0) (P1.0): 1 sec  
X1 (U1) (P1): 0.001 sec

**NOTE**

1. Programmable dwell period is 0.001 to 99999.999 seconds.
2. The dwell function is valid only in the specified block.
3. Dwell period per revolution of the spindle is calculated as follows:

$$t \text{ (sec)} = \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$$

**Eksempel:**

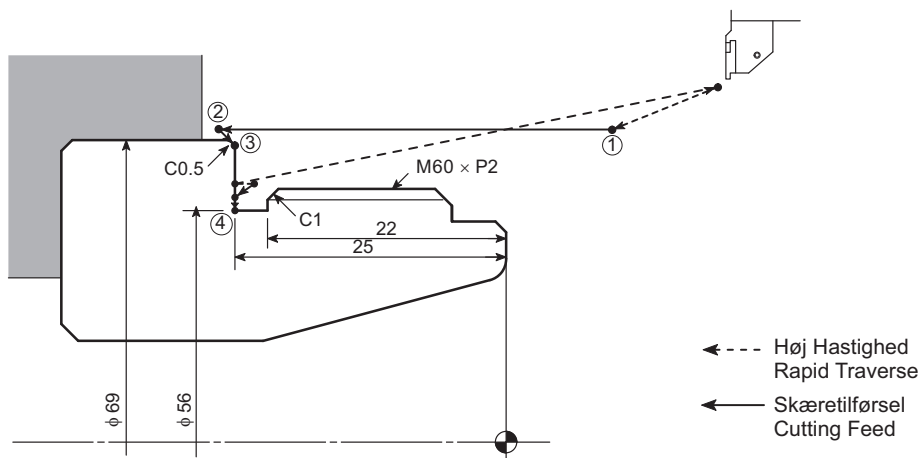
**Programmering med G04**

For at skære en 3 mm bredt rille.

**Example:**

**Programming using G04**

To cut a 3 mm wide groove.




O1;  
N1;


G50 S1500; ..... Indstilling af spindel 1 hastighedsgrænse til 1500 min<sup>-1</sup> for automatisk drift, for en sikkerheds skyld

Setting the spindle 1 speed limit at 1500 min<sup>-1</sup> for automatic operation to ensure safety

G00 T0101;

G96 S100 M03; .....	Start spindel 1 i normal retning med skærehastighed på 100 m/min	Starting spindle 1 in the normal direction at cutting speed of 100 m/min
X70.0 Z20.0 M08; .....	Positionering ved ① for at bevæge skæreværktøjet tæt på arbejdsstykket ved høj hastighed	Positioning at ① to move the cutting tool close to the workpiece at a rapid traverse rate
G01 Z-26.0 F1.0; .....	Positionering ved ②, rillens startpunkt, ved skærehastighed	Positioning at ②, the start point of grooving at a cutting feedrate
X68.0 Z-25.0 F0.07; .....	Skæring langs banen ② → ③ ved at hastighed på 0.07 mm/omdr	Cutting along path ② → ③ at a feedrate of 0.07 mm/rev
X56.0 F0.1; .....	Skæring langs banen ③ → ④ ved at hastighed på 0.1 mm/omdr	Cutting along path ③ → ④ at a feedrate of 0.1 mm/rev
<b>G04 U0.2;</b> .....	Suspendering af programudførelse, i 0.2 sekunder, ved bunden af rillen, for at lade spindlen rotere en omgang	Suspending program execution for 0.2 seconds at the bottom of the groove to allow spindle to rotate one turn
⋮	Spindelhastighed ved ④	Spindle speed at ④
	$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$ $= \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 56} \approx 569 \text{ (min}^{-1}\text{)}$	$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$ $= \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 56} \approx 569 \text{ (min}^{-1}\text{)}$
	Krævet periode for at spindlen kan rotere en gang	Period required for the spindle to rotate one turn
	$= \frac{60}{569} \approx 1 \text{ (sek)}$	$= \frac{60}{569} \approx 1 \text{ (sec)}$
	For at suspendere programudførelsen ved bunden af rillen, i mere end én spindelomdrejning, bestemmes opholdsperioden til 0.2 sekunder.	To suspend program execution at the groove bottom for more than one turn of the spindle, dwell period is determined to 0.2 seconds.

 Det følgende program kan bruges istedet for "G04 U0.2;".  
G04 X0.2; eller G04 P0.2;

 The following program may be used instead of "G04 U0.2;".  
G04 X0.2; or G04 P0.2;

## 2-9 G07.1 (G107) Cylindrisk Interpolation G07.1 (G107) Cylindrical Interpolation

Med funktionen cylindrisk interpolation, kan programmering for rilleskæring på ydersiden af en cylinder udføres som på et plan, ved at omdanne cylinderomkredsen til planet. Med andre ord, funktionen cylindrisk interpolation lader en profil på cylinderomkredsen blive programmeret i profilen på et plan.

### BEMÆRK

Kommandoen G07.1 (G107) kan kun bruges med MC type eller Y-akse specifikations maskiner. Disse G koder kan ikke bruges på andre maskiner.

Using the cylindrical interpolation function, programming for grooving on cylinder circumference can be made assuming a plane by developing the cylinder circumference into the plane. In other words, the cylindrical interpolation function permits a profile on the cylinder circumference to be programmed in the profile on a plane.

### NOTE

The G07.1 (G107) command can be used only with the MC type or Y-axis specification machines. With the models other than MC specifications and Y-axis specifications, these G codes cannot be used.

<Cylindrisk interpolationstilstand>

<Cylindrical interpolation mode>

**(G19 W0 H0;)** ..... Specificerer ZC planet for bearbejdning.

Specifies the ZC plane for machining.

**G07.1(G107) C\_;**

<Cylindrisk interpolationstilstand annuller>

<Cylindrical interpolation mode cancel>

**G07.1(G107) C0;**

⋮


**(G18;)** ..... Specificerer ZX planet for bearbejdning.

Specifies the ZX plane for machining.

- G07.1(G107) ..... Kalder cylindrisk interpolationstilstand.      Calls the cylindrical interpolation mode.
- C ..... Specificerer arbejdsstykkets radius (rillebund).      Specifies the radius of the workpiece (groove bottom).

**BEMÆRK**

1. I, J og K kan ikke bruges til at definere en bue i cylindrisk interpolationstilstand.  
Cirkulær bueradius skal specificeres med R. Enheden for R kommandoen er "mm".  
G02 Z\_ C\_ R4.0; (radius 4 mm)
2. Hulbearbejdning pakket cyklus (G83 - G85, G87 - G89) kan ikke specificeres i cylindrisk interpolationstilstand.
3. Hvis cirkulær interpolation eller værktøjsradius offset er specificeret i cylindrisk interpolationstilstand, er det nødvendigt at specificere et ZC plan for bearbejdning.
4. For at udføre værktøjsradius offset-funktionen i cylindrisk interpolationstilstand, annuller værktøjsradius offset-funktionen før du kalder cylindrisk interpolationstilstand og specificer værktøjsradius offset-funktionen efter at have kaldt cylindrisk interpolationstilstand.
5. Det er ikke muligt at udføre positionering ved høj hastighed i cylindrisk interpolationstilstand. For at udføre positionering ved høj hastighed, skal den cylindriske interpolationstilstand annulleres.
6. Det er ikke muligt at specificere et arbejdskoordinatsystem (G50, G54 - G59), et lokalkoordinatsystem (G52), og et maskinkoordinatsystem (G53) i cylindrisk interpolationstilstand.
7. Det er ikke muligt at specificere kommandoen G07.1 (G107) i positioneringstilstand (G00).
8. Med spindeldok 2 specifikationsmaskinen, kan funktionen cylindrisk interpolation også bruges på spindel 2 siden. Hvis funktionen cylindriske interpolation bruges i driften af spindel 2, så vær opmærksom på "+/-" retningen på Z- og C-akserne.

 Vedrørende "+/-" retning for Z- og C-aksen, se "Beskrivelse af aksebevægelse ved programmering" (side 45).

**Eksempel:  
Programmering med G07.1 (G107)**

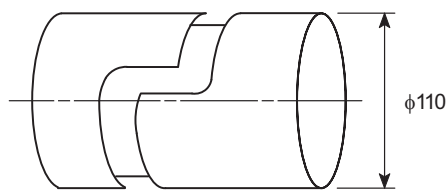


Fig. 1  
Fig. 1

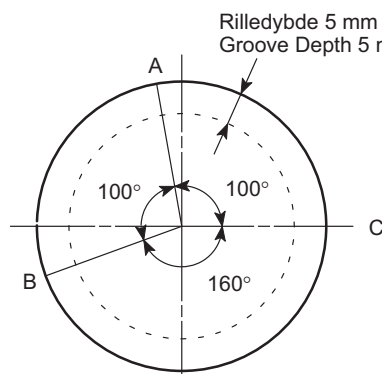



Fig. 3  
Fig. 3

**NOTE**

1. In the cylindrical interpolation mode, I, J and K cannot be used to define an arc.  
Circular arc radius must be specified using R. The unit of R command is "mm".  
G02 Z\_ C\_ R4.0; (radius 4 mm)
2. In the cylindrical interpolation mode, hole machining canned cycle (G83 - G85, G87 - G89) cannot be specified.
3. If circular interpolation or tool radius offset is specified in the cylindrical interpolation mode, it is necessary to specify the ZC plane for machining.
4. To execute the tool radius offset function in the cylindrical interpolation mode, cancel the tool radius offset function before calling the cylindrical interpolation mode and specify the tool radius offset function after calling the cylindrical interpolation mode.
5. It is not possible to execute positioning at a rapid traverse rate in the cylindrical interpolation mode. To execute positioning at a rapid traverse rate, the cylindrical interpolation mode must be canceled.
6. It is not possible to specify a work coordinate system (G50, G54 - G59), a local coordinate system (G52), and a machine coordinate system (G53) in the cylindrical interpolation mode.
7. It is not possible to specify the G07.1 (G107) command in the positioning mode (G00).
8. With the headstock 2 specification machine, the cylindrical interpolation function can also be used on the spindle 2 side. If the cylindrical interpolation function is used in the operation at spindle 2, pay attention to the "+/-" direction of the Z- and C-axes.

 Concerning the "+/-" direction of the Z- and C-axis, refer to "Expressing Axis Movement in Programming" (page 45).

**Example:  
Programming using G07.1 (G107)**

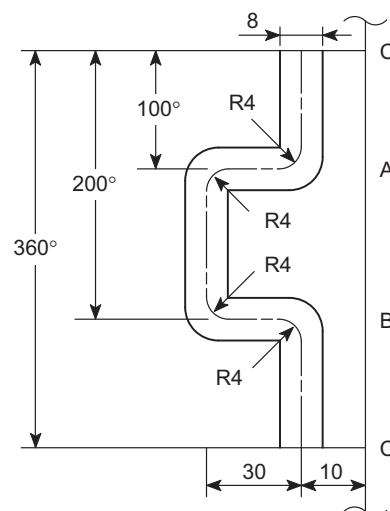


Fig. 2  
Fig. 2

## BEMÆRK

- Fig. 2 er en udvikling af Fig. 1. Vinklen i Fig. 2 indikerer den vinkel der laves på centeret af cylinderen, som vist i Fig. 3.
- Kommandopunktet for cylindrisk interpolation fås fra udviklingen af omkredsen af den cylindriske form (Fig. 2).
- Udviklingen af den cylindriske omkreds (Fig. 2) er givet i ZC planet.
- Kommandopunktet for formen i Fig. 2 udtrykkes af ● i Fig. 4.

Efter at have valgt cylindrisk interpolationstilstand med kommandoen G07.1 (G107), specificeres kommandopunkterne ● i rækkefølge.

## NOTE

- Fig. 2 is a development of Fig. 1. The angle in Fig. 2 indicates the angle made to the center of the cylinder as shown in Fig. 3.
- Command point for cylindrical interpolation is obtained from the development of the circumference of the cylindrical shape (Fig. 2).
- The development of the cylinder circumference (Fig. 2) is given in the ZC plane.
- Command points of the shape in Fig. 2 are expressed by ● in Fig. 4.

After selecting the cylindrical interpolation mode with the G07.1 (G107) command, specify the command points ● in order.

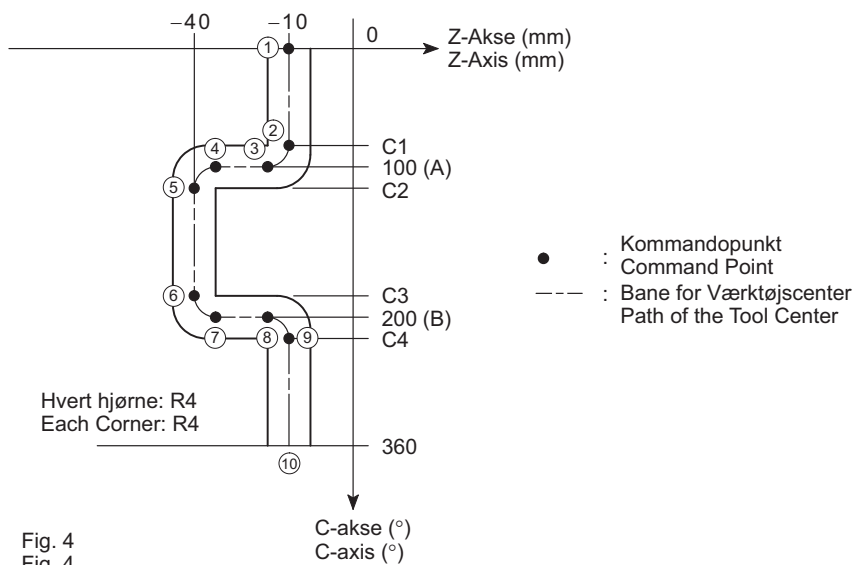


Fig. 4  
Fig. 4

Kommandoværdier for ① til ⑩ i Fig. 4 er vist nedenfor.

Command values of ① to ⑩ in Fig. 4 are indicated below.

Kommandopunkt Command Point	Z (mm)	C (°)
①	-10	0
②	-10	<u>C1</u>
③	-14	100
④	-36	100
⑤	-40	<u>C2</u>
⑥	-40	<u>C3</u>
⑦	-36	200
⑧	-14	200
⑨	-10	<u>C4</u>
⑩	-10	360

Det er muligt at oprette et program, hvis værdierne C1 - C4 er kendt.

Radius for hjørnerne i værktøjsbanen er 4.0 mm.

Find først værdierne C1 - C4 i "mm" før du finder dem i vinkler (°).

For denne udregning bør A (100°) og B (200°) omregnes til "mm".

Arbejdsstykkets omkreds:

$$\phi 100 \times \pi = 314.1593 \text{ (mm)}$$

Dette betyder at 314.1593 (mm) svarer til 360°.

It is possible to create a program if values C1 - C4 are known.

The radius of corners in the tool path is 4.0 mm.

First obtain the values C1 - C4 in "mm" before obtaining them in angles (°).

For this calculation, A (100°) and B (200°) should be converted into "mm".

Circumference of the workpiece:

$$\phi 100 \times \pi = 314.1593 \text{ (mm)}$$

This means 314.1593 (mm) corresponds to 360°.



$$A (100^\circ): 314.1593 \times \frac{100}{360} = 87.266 \text{ (mm)}$$

$$B (200^\circ): 314.1593 \times \frac{200}{360} = 174.533 \text{ (mm)}$$

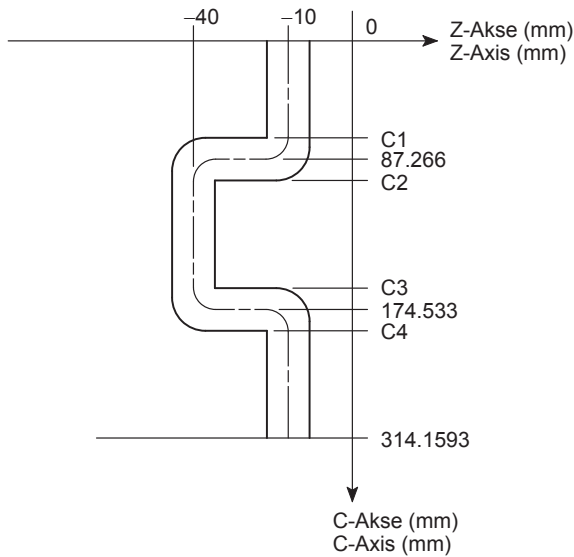


Fig. 5  
Fig. 5

$$A (100^\circ): 314.1593 \times \frac{100}{360} = 87.266 \text{ (mm)}$$

$$B (200^\circ): 314.1593 \times \frac{200}{360} = 174.533 \text{ (mm)}$$

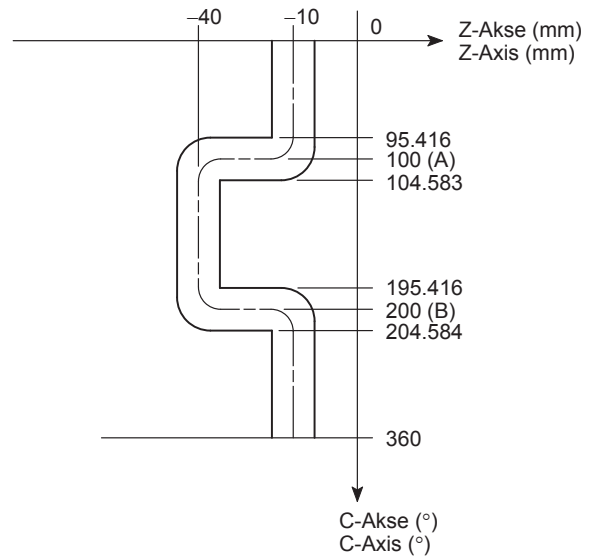


Fig. 6  
Fig. 6

Beregn derefter værdierne C1 - C4 i "mm".

$$C1: 87.266 - 4 = 83.266 \text{ (mm)}$$

$$C2: 87.266 + 4 = 91.266 \text{ (mm)}$$

$$C3: 174.533 - 4 = 170.533 \text{ (mm)}$$

$$C4: 174.533 + 4 = 178.533 \text{ (mm)}$$

For cylindrisk interpolation er det nødvendigt at specificere C-akseværdier i vinkler.

Omregn C1 - C4 til enheden "°" (vinkel).

$$C1: 360^\circ: 314.1593 \text{ (mm)} = C1: 83.266 \text{ (mm)} \\ C1 = 95.416^\circ$$

$$C2: 360^\circ: 314.1593 \text{ (mm)} = C2: 91.266 \text{ (mm)} \\ C2 = 104.583^\circ$$

$$C3: 360^\circ: 314.1593 \text{ (mm)} = C3: 170.533 \text{ (mm)} \\ C3 = 195.416^\circ$$

$$C4: 360^\circ: 314.1593 \text{ (mm)} = C4: 178.533 \text{ (mm)} \\ C4 = 204.584^\circ$$

O1;

N1;

M45;

G28 H0;

G00 T0101;

G97 S100 M13;

X115.0 Z-10.0 S500; .....

Positionering til det punkt hvor rilleskæringen starter

G98 G01 X100.0 F50; .....

Start på rilleskæring  
Fremføringsraten er 50 mm/min, specificeret i G98 (fremføring pr. minut) tilstanden.

Next, calculate values C1 - C4 in "mm".

$$C1: 87.266 - 4 = 83.266 \text{ (mm)}$$

$$C2: 87.266 + 4 = 91.266 \text{ (mm)}$$

$$C3: 174.533 - 4 = 170.533 \text{ (mm)}$$

$$C4: 174.533 + 4 = 178.533 \text{ (mm)}$$

For cylindrical interpolation, it is necessary to specify the C-axis value in angles.

Convert C1 - C4 into the unit of "°" (angle).

Positioning to the point where grooving is started

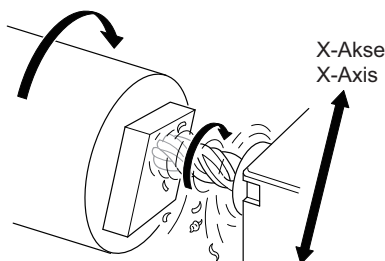
Starting of the grooving  
Feedrate is 50 mm/min, specified in the G98 (feed per minute) mode.

<b>G19 W0 H0;</b> .....	Valg af bearbejdningsplan (ZC planet) Når du specificerer cirkulære kommandoer (G02 eller G03) mellem rotationsaksen (C-aksen) og den lineære akse (Z-aksen) i cylindrisk interpolationstilstand, er det nødvendigt at vælge et plan. Hvis der ikke kræves bevægelse i Z- og C-akserne, så specificer som "G19 W0 H0;". Dette er nødvendigt fordi Z- og C-aksekommandoer skal specificeres efter kommandoen G19.	Selecting the machining plane (ZC plane) When specifying circular command (G02 or G03) between the rotary axis (C-axis) and linear axis (Z-axis) in the cylindrical interpolation mode, it is necessary to select a plane. If the Z- and C-axis movements are not required, specify as "G19 W0 H0;". This is necessary because Z- and C-axis commands must be specified after the G19 command.
<b>G07.1(G107) C50.0;</b> .....	Kalder cylindrisk interpolationstilstand Da arbejdsstykkets diameter (rillebund) er 100 mm, er cylinderradius 50 mm.	Calling the cylindrical interpolation mode As the diameter of the workpiece (groove bottom) is 100 mm, the cylinder radius is 50 mm.
C95.416; .....	Bearbejdning udføres ved at synkronisere spindelrotation (C-akse indeksering) og Z-akse bevægelse indtil cylindrisk interpolationstilstand annulleres.	Machining is carried out by synchronizing spindle rotation (C-axis indexing) and Z-axis movement until canceling the cylindrical interpolation mode.
G02 Z-14.0 C100.0 R4.0; G01 Z-36.0; G03 Z-40.0 C104.583 R4.0; G01 C195.416; G03 Z-36.0 C200.0 R4.0; G01 Z-14.0; G02 Z-10.0 C204.584 R4.0; G01 C360.0;	<b>G07.1(G107) C0;</b> .....	Canceling the cylindrical interpolation mode
X115.0; G00 G99 X200.0 Z100.0 M05; <b>G18</b> M46; M01;		

---

**2-10 G12.1 (G112) Polær Koordinatinterpolation (Notbearbejdning),  
G13.1 (G113) Polær Koordinatinterpolation Annuller  
G12.1 (G112) Polar Coordinate Interpolation (Notching),  
G13.1 (G113) Polar Coordinate Interpolation Cancel**

---



“Ridsning” betyder at skære i arbejdsstykkets flade, for at danne en profil.

Når du har startet rotationsværktøjet, så specificer kommandoen G12.1 (G112) for at vælge polær koordinat interpolationstilstand.

Det er muligt at synkronisere spindelomdrejningen (langsom hastighed) med rotationsværktøjets X-akse fremføringsrate i polær koordinat interpolationstilstand.


“Notching” means cutting the workpiece face to make a contoured shape.

After starting the rotary tool, specify the G12.1 (G112) command to select polar coordinate interpolation mode.


It is possible to synchronize the spindle revolution (slow speed) with X-axis feedrate of the rotary tool in the polar coordinate interpolation mode.

 BEMÆRK

1. Kommandoerne G12.1 (G112) og G13.1 (G113) kan kun bruges med MC type eller Y-akse specifikations maskiner.
2. I polær koordinat interpolationstilstand, bør værdier på X-aksen specificeres i diameter og C-akse værdier bør specificeres i "mm" i radius, ikke i "°" (vinkel).
3. Kommandoerne G12.1 (G112) og G13.1 (G113) skal specificeres i en blok uden andre kommandoer.
4. Når der udføres en bueskæring i polær koordinat interpolationstilstand, bestemmes adresser, der skal indikere buens radius, i henhold til navnet på den lineære akse.  
Hvis X-aksen bruges som den lineære akse:  
Da cirkulær interpolation antages at skulle udføres i XY planet, bruges adresserne I og J til at specificere buens radius.  
(Standardindstilling)  
Hvis Y-aksen bruges som den lineære akse:  
Da cirkulær interpolation antages at skulle udføres i YZ planet, bruges adresserne J og K til at specificere buens radius.  
Hvis Z-aksen bruges som den lineære akse:  
Da cirkulær interpolation antages at skulle udføres i ZX planet, bruges adresserne I og K til at specificere buens radius.  
Bemærk at en bueradius kan specificeres med adressen R.
5. I polær koordinat interpolationstilstand, må du aldrig ændre koordinatsystem (G50, G52, G53, G54 - G59, osv.).
6. I interpolær koordinat interpolationstilstand, kan kommandoen G00 ikke specificeres. Kun de følgende G koder kan specificeres. G01, G02, G03, G04, G40, G41, G42, G65, G66, G67, G98, og G99
7. I fræserradius offset-tilstand eller automatisk drejestålsradius offset-tilstand, kan kommandoerne G12.1 (G112) og G13.1 (G113) ikke specificeres.  
Før du specificerer kommandoerne G12.1 (G112) eller G13.1 (G113), skal fræserradius offset-tilstanden eller automatisk drejestålsradius offset-tilstanden annulleres.
8. For "X" på skærmen 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skal afstanden indstilles fra centrum af spindel til centrum af et roterende værktøj med revolverhovedet returneret til nulpunktet. Ved "R" på skærmen 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skal radius for det roterende værktøj indstilles.
9. Med spindeldok 2 specifikationsmaskinen, kan funktionen polær koordinat interpolation også bruges på spindel 2 siden. Hvis funktionen polær koordinat interpolation bruges på spindel 2, så vær opmærksom på "+/-" retningen på C-aksen.

 Vedrørende "+/-" retning for Z- og C-aksen, se "Beskrivelse af aksebevægelse ved programmering" (side 45).

 NOTE

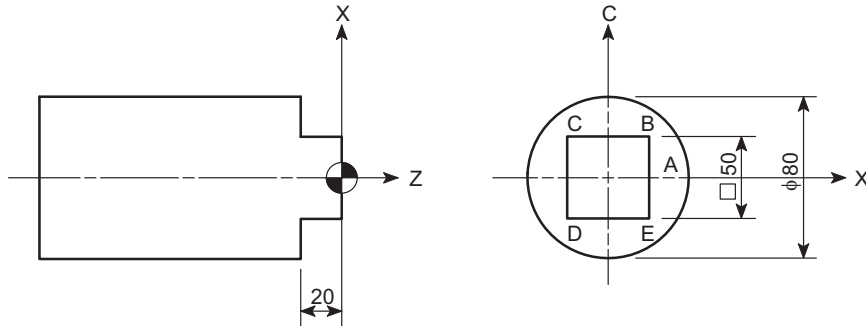
1. The G12.1 (G112) and G13.1 (G113) commands can be used only with the MC type or Y-axis specification machines.
  2. In the polar coordinate interpolation mode, X-axis value should be specified in diameter and C-axis value should be specified in "mm" in radius, not in "°" (angle).
  3. The G12.1 (G112) and G13.1 (G113) commands must be specified in a block without other commands.
  4. When an arc cutting is executed in the polar coordinate interpolation mode, addresses to indicate the arc radius are determined according to the axis name of the linear axis.  
If the X-axis is taken as the linear axis:  
Since circular interpolation is assumed to be executed in the XY plane, addresses I and J are used to specify the arc radius.  
(Default setting)  
If the Y-axis is taken as the linear axis:  
Since circular interpolation is assumed to be executed in the YZ plane, addresses J and K are used to specify the arc radius.  
If the Z-axis is taken as the linear axis:  
Since circular interpolation is assumed to be executed in the ZX plane, addresses I and K are used to specify the arc radius.  
Note an arc radius may be specified using address R.
  5. In the polar coordinate interpolation mode, never change the coordinate system (G50, G52, G53, G54 - G59, etc.).
  6. In the polar coordinate interpolation mode, the G00 command cannot be specified. Only the following G codes can be specified. G01, G02, G03, G04, G40, G41, G42, G65, G66, G67, G98, and G99
  7. In the cutter radius offset mode or the automatic tool nose radius offset mode, the G12.1 (G112) and G13.1 (G113) commands cannot be specified.  
Before specifying the G12.1 (G112) or G13.1 (G113) command, cancel the cutter radius offset mode or the automatic tool nose radius offset mode.
  8. For "X" of the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen, set the distance from the center of spindle to the center of a rotary tool with the turret returned to the zero point. For "R" of the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen, set the radius of the rotary tool.
  9. With the headstock 2 specification machine, the polar coordinate interpolation function can also be used on the spindle 2 side. If the polar coordinate interpolation function is used in the operation at spindle 2, pay attention to the "+/-" direction of the C-axis.
-  Concerning the "+/-" direction of the Z- and C-axis, refer to "Expressing Axis Movement in Programming" (page 45).

**Eksempel:**

**Programmering med G12.1 (G112) og G13.1 (G113)**  
 Indhak til bearbejdning af et kvadrat på 50 mm × 50 mm (A → B → C → D → E → A) med et 20 mm diameter endebor.

**Example:**

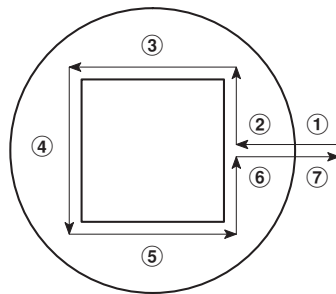
**Programming using G12.1 (G112) and G13.1 (G113)**  
 Notching to machine 50 mm × 50 mm square (A → B → C → D → E → A) using the 20 mm dia. end mill.



```
O1;
N1;
M45;
G28 H0;
G00 T0101;
G97 S100 M13;
X80.0 Z30.0; .....
```

Positionering på det punkt hvor indhakningen starter

Positioning to the point where notching is started



```
G98 G01 Z-20.0 F100; .....
G18;
G12.1(G112); .....
```

Skæring til Z-20.0

Cutting into Z-20.0

Kalder polær koordinat interpolationsstilstand  
 Spindelrotationen synkroniseres med skæreværktøjets fremførringsrate.

Calling the polar coordinate interpolation mode  
 The spindle rotates synchronized with the feedrate of the cutting tool.

```
G42 X50.0; .....
C25.0; .....
X-50.0; .....
C-25.0; .....
X50.0; .....
C0; .....
G40 X100.0; .....
```

- ① A Skæring i rækkefølgen A → B → C → D → E → A
- ② B
- ③ C Ved tilgang til punkt A, tændes der for den automatiske drejestålsradius offset-funktion.
- ④ D
- ⑤ E
- ⑥ A
- ⑦ Annullering af den automatiske drejestålsradius offset-funktion; skæreværktøjet trækkes tilbage til X100.0.

Cutting in the order of A → B → C → D → E → A  
 In approach to point A, the automatic tool nose radius offset function is turned on.

```
G13.1(G113); .....
```

Annullering af polær koordinat interpolationstilstand

Canceling the polar coordinate interpolation mode

⋮

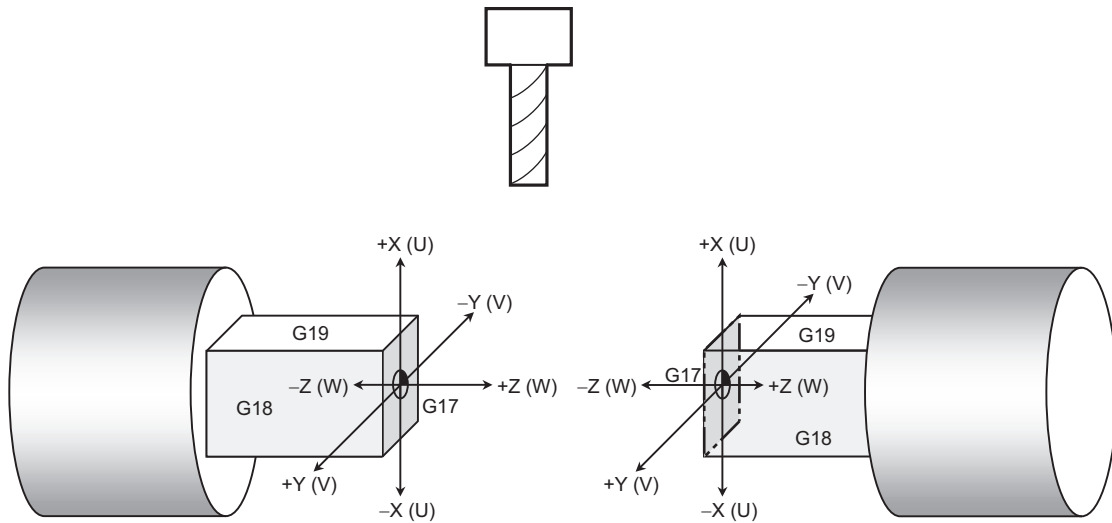
**2-11 Valg af bearbejdningsflade G17, G18, G19  
 G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining**

Ved udførelse af en cirkulær bueskæring, en værktøjsradius offset eller boring, er det nødvendigt at vælge det plan, hvori den kaldte funktion skal udføres.

When executing circular arc cutting, a tool radius offset, or drilling, it is necessary to select the plane in which the called function is to be executed.

For drejning vælges G18 (ZX planet) generelt.  
For fræsning specificeres enten G17 eller G19, afhængigt af om funktionen skal udføres på XY eller YZ planet.

For turning, G18 (the ZX plane) is generally selected.  
For milling, specify G17 or G19 depending on whether the function is to be executed on the XY or YZ plane.



**G17** ..... XY plan

XY plane

**G18** ..... ZX plan (valgt når der tændes for strømmen) ZX plane (selected when power is turned on)

**G19** ..... YZ plan

YZ plane

Instruktionsmanual fra fabrikanten af NC enheden

Instruction manual from the NC unit manufacturer

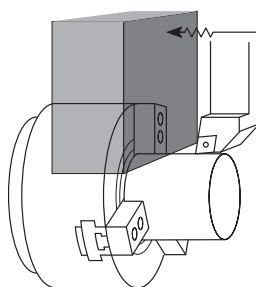
**BEMÆRK**

**NOTE**

1. Y-aksen findes kun på Y-akse specifications maskiner og spindeldok 2 findes kun på spindeldok 2 specifications maskiner.
2. Aksebevægelseskommandoer påvirkes ikke af planvalg.  
G17 G02 X\_ Y\_ R\_ F\_ ;  
G01 Z\_ ;  
Z-aksen bevæges uafhængigt af det valgte plan.
3. Når du specificerer en cirkulær interpolationskommando (G02, G03), lyder der en alarm (P113) hvis der specificeres et andet plan, end det der er valgt med G17, G18 eller G19.
4. Dimensionsprogrammering via direkte tegning, affasning, hjørne R, gentagende pakkede cykler og simple pakkede cykler (G90, G92, G94) er kun aktiveret på ZX planet. Hvis disse funktioner specificeres på andre planer, medfører det en alarm (P113).

1. The Y-axis is featured on Y-axis specification machines only and headstock 2 is featured on headstock 2 specification machines only.
2. Axis movement commands are not affected by the plane selection.  
G17 G02 X\_ Y\_ R\_ F\_ ;  
G01 Z\_ ;  
The Z-axis moves independently of the selected plane.
3. When specifying a circular interpolation command (G02, G03), an alarm (P113) occurs if an axis of other than the plane selected with G17, G18, G19 is specified.
4. Direct drawing dimension programming, chamfering, corner R, multiple repetitive canned cycles, and simple canned cycles (G90, G92, G94) are enabled only on the ZX plane. Specifying these functions on other planes causes alarm (P113).

**2-12 G22 Kontrolfunktion for lagret slag TIL,  
G23 Kontrolfunktion for lagret slag FRA (Option)  
G22 Stored Stroke Check Function ON,  
G23 Stored Stroke Check Function OFF (Option)**



Når G22 kommandoen udføres, vil der blive vist en alarmbesked på skærmen, samtidig med at maskinen stopper, hvis skæreværktøjet kommer ind i et foruddefineret område.

When G22 command is executed, if a cutting tool enters to the pre-defined zone, the alarm message is displayed on the screen and the machine stops.

G22 tilstanden kan annulleres ved at udføre G23 kommandoen.

Indstil forbudsområdet, med G22 kommandoen, for at eliminere interferens mellem skæreværktøjet og spændepatronen, eller et arbejdsstykke.

**BEMÆRK**

Forbudsområdet, etableres "udenfor" eller "indenfor" det specificerede område.

"Udenfor" er standard og "indenfor" er et tilvalg.

The G22 mode can be canceled by executing the G23 command.

To eliminate interference between the cutting tool and the chuck or a workpiece, set the tool entry prohibition zone using the G22 command.

**NOTE**

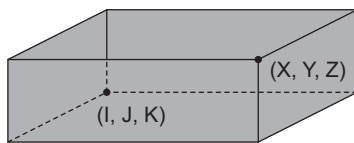
The tool entry prohibition zone is established "outside" or "inside" the specified zone.

"Outside" is standard and "inside" is optional.

**G22 X\_ Y\_ Z\_ I\_ J\_ K\_ ;  
G23;**

- X, Y, Z ..... Startpunkt for forbudsområdet.  
Brug afstanden fra maskinens nulpunkt til at definere området. Dvs. specificer koordinatværdierne i det maskinkoordinatsystem der vises på skærmen. Bemærk at en radialværdi bør specificeres med adressen X.
- I, J, K ..... Slutpunkt for forbudsområdet.  
Brug afstanden fra maskinens nulpunkt til at definere området. Dvs. specificer koordinatværdierne i det maskinkoordinatsystem der vises på skærmen. Bemærk at en radialværdi bør specificeres med adressen I.

- Start point of the tool entry prohibition zone. To define the zone, use the distance from the machine zero point. That is, specify the coordinate values in the machine coordinate system which are displayed on the screen. Note that a radial value should be specified with address X.
- End point of the tool entry prohibition zone. To define the zone, use the distance from the machine zero point. That is, specify the coordinate values in the machine coordinate system which are displayed on the screen. Note that a radial value should be specified with address I.



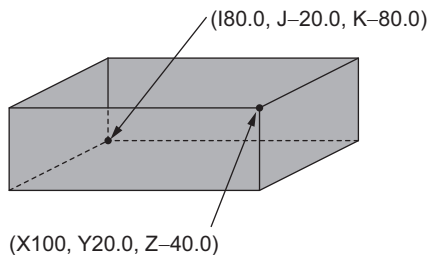
<Værktøjets forbudsområde>  
<Tool Entry Prohibition Zone>

**! FORSIGTIG**

Når du bruger kontrolfunktionen for gemte slag, bør du altid udføre en nul returdrift på maskinen efter at have tændt for strømmen, ellers vil funktionen ikke være gyldig.  
[Maskinskade]

**BEMÆRK**

1. Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.
2. De følgende begrænsninger gælder når du specificerer værdier for X, Y, Z, I, J og K til en G22 kommando.
  - $X > I, Y > J, Z > K$  (X: I radius)
  - $X - I > 2 \text{ mm}, Y - J > 2 \text{ mm}, Z - K > 2 \text{ mm}$  (X: I radius)
 For at indstille området som illustreret nedenfor, for eksempel:



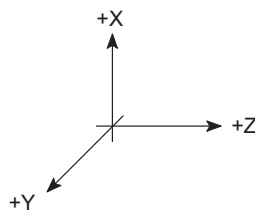
- $X100.0 > 180.0$
- $Z-40.0 > K-80.0$

**! CAUTION**

When using the stored stroke check function, always execute a machine zero return operation after switching the power ON, otherwise the function will not be valid.  
[Machine damage]

**NOTE**



1. Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.
2. When specifying the values for X, Y, Z, I, J, and K for a G22 command, the following restrictions apply.
  - $X > I, Y > J, Z > K$  (X: In radius)
  - $X - I > 2 \text{ mm}, Y - J > 2 \text{ mm}, Z - K > 2 \text{ mm}$  (X: In radius)
 To set the zone as illustrated below, for example:



- $100.0 - (80.0) = 20.0 > 2 \text{ mm}$
- $-40.0 - (-80.0) = 40.0 > 2 \text{ mm}$

Forbudsområdet, etableres "udenfor" eller "indenfor" det specificerede område.

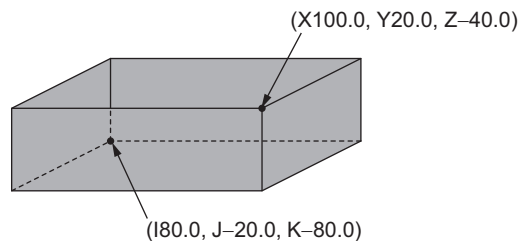
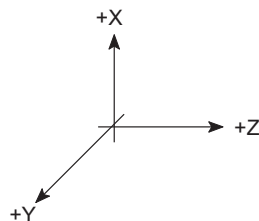
3. Om forbudsområdet indstilles "udenfor" eller "indenfor" bestemmes af indstillingen for parameter nr. 1300.0.
4. Kommandoerne G22 og G23 skal specificeres i en blok uden andre kommandoer.
5. Hvis de samme værdier indstilles for "X\_Z\_" og "I\_K\_" efter G22 kommandoen, etableres forbudsområdet ikke.
  - Hvis værdierne for adresserne X, Z, I og K alle er "0", indstilles hele området som forbudsområde, hvis den etableres "udenfor" det specificerede område (standard). Hvis forbudsområdet etableres "indenfor" det specificerede område (valgfrit), etableres området ikke.
  - Hvis værdierne for adresserne X, Z, I og K ikke er "0", etableres forbudsområdet ikke.
6. Forbudsområdet, specificeret med G22, indstilles i parametre. Værdien der er indstillet i parametre mistes ikke - selv hvis der slukkes for strømmen.  
Specificer G23 for at annullere de værdier der er indstillet for parametre med G22.

 Hvis der kommer et skæreværktøj ind i det forbudsområde du specificerede med G22, vil der blive vist en alarm, og maskinen stopper. I sådanne tilfælde, kan skæreværktøjet kun bevæges i den modsatte retning i forhold til den sidste bevægelse. Alarmtilstanden kan ryddes ved at trykke på  (RESET) på betjeningspanelet, efter at have flyttet skæreværktøjet udenfor forbudsområdet.

**Eksempel:**

**Programmering med G22 og G23**

For at indstille området som illustreret nedenfor.



O1;  
N1;

G00 G28 U0 W0; ..... Maskin nulretur for X- og Z-akserne      Machine zero return of the X- and Z-axes

**G22 X100.0 Y20.0 Z-40.0 I80.0 J-20.0 K-80.0; .....** Opsætning af forbudsområdet som illustreret ovenfor      Setting the tool entry prohibition zone as illustrated above

G50 S2000;  
G00 T0101;

⋮  
⋮  
⋮  
⋮


Bearbejdningsprogram      Machining program


**G23; .....** Annullering af forbudsområdet      Canceling the tool entry prohibition zone

⋮

The tool entry prohibition zone is established "outside" or "inside" the specified zone.

3. Where the tool entry prohibition zone is set "outside" or "inside" is determined by the setting for parameter No. 1300.0.
4. The G22 and G23 commands must be specified in a block without other commands.
5. If the same values are set for "X\_Z\_" and "I\_K\_" following the G22 command, the tool entry prohibition zone is not set.
  - If the values of addresses X, Z, I, and K are all "0", the entire area is set as the tool entry prohibition zone if the tool entry prohibition zone is established "outside" the specified zone (standard). If the tool entry prohibition zone is established "inside" the specified zone (option), the tool entry prohibition zone is not established.
  - If the values of addresses X, Z, I, and K are not "0", the tool entry prohibition zone is not established.
6. Tool entry prohibition zone specified with G22 is set in parameters. The value set in parameters are not lost even if the power is turned off.  
To cancel the values set for parameters with G22, specify G23.

 If a cutting tool enters the tool entry prohibition zone specified with G22, an alarm is displayed on the screen and the machine stops.

In this case, the cutting tool can be moved only in the opposite direction in which the cutting tool has been moved. The alarm state can be cleared by pressing the  (RESET) key on the operation panel after moving the cutting tool outside the tool entry prohibition zone manually.

**Example:**

**Programming using G22 and G23**

To set the zone as illustrated below.

## 2-13 G27 Nul (Referenceposition) Returkontrol G27 Zero (Reference Position) Return Check

Ved specifikation af G27-kommandoen, hvor den specificerede akse returneres til nulpunktet, tændes den tilsvarende statusindikator, så man kan kontrollere, at aksen er vendt tilbage til nulpunktet. Hvis man for eksempel opretter et program, hvor den specificerede akse starter fra maskinnulpunktet og vender tilbage til maskinnulpunktet, kan returnering af aksen til maskinnulpunktet kontrolleres efter udførelsen af programmet.

### G27 X(U)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ P1(P2, P3, P4);

G27 .....	Nulreturkontrol	Zero return check
X, Y, Z .....	Angivelse af de akser, der skal returneres til nulpunktet (absolut kommando)	Specifying the axis to be returned to the zero point (absolute command)
U, V, W .....	Angivelse af de akser, der skal returneres til nulpunktet (trinvis kommando)	Specifying the axis to be returned to the zero point (incremental command)
P1 .....	Kontrol maskin nulretur	Machine zero return check
P2 .....	Kontrol anden nulretur	Second zero return check
P3 .....	Kontrol tredje nulretur	Third zero return check
P4 .....	Kontrol fjerde nulretur	Fourth zero return check

#### BEMÆRK

1. Hvis P-kommandoen udelades, antages det, at der er specificeret en kontrol maskin nulretur-kommando.
2. Antallet af akser, der kan kontrolleres nulpunktretur for på samme tid, afhænger af antallet af akser, der kan kontrolleres på samme tid.
3. Der opstår en alarm (P434), hvis nulpunktet ikke er nået, efter at kommandoen er afsluttet.

#### NOTE

1. If the P command is omitted, it is assumed that a machine zero return check command is specified.
2. The number of axes whose zero point returns can be checked simultaneously depends on the number of axes which can be controlled simultaneously.
3. An alarm (P434) occurs if the zero point is not reached after the command is completed.

## 2-14 G28 Maskinnulpunkt (Referenceposition) Retur, G30 Anden (Tredje eller Fjerde) Nulpunkt (Referenceposition) Retur G28 Machine Zero (Reference Position) Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero (Reference Position) Return

Kommandoen G28 eller G30 bruges til at returnere de akser, der er specificeret i den samme blok, til maskinens nulpunkt, eller det andet (tredje eller fjerde) nulpunkt, efter at have positioneret dem ved de specificerede punkter ved høj hastighed.

Disse kommandoer bruges hvis værktøjet og/eller værktøjsholderen kan komme i kontakt med arbejdsstykke, spændepatron eller emneholderen mens revolverhovedet drejer, til montering/afmontering af arbejdsstykker, eller for at fjerne spån.

1. Maskinnulpunkt  
Machine zero point  
**G28 X(U)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ ;**
2. Andet nulpunkt  
Second zero point  
**G30 X(U)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ ;**

The G28 or G30 command is used to automatically return the axes specified in the same block to the machine zero point or the second (third or fourth) zero point after positioning them to the specified intermediate point at a rapid traverse rate.

These commands are used if the tool and/or tool holder may interfere with the workpiece, chuck, or fixture while the turret is rotating, for mounting/removing a workpiece, or for removing chips.



### 3. Tredje og fjerde nulpunkt Third and fourth zero point

#### G30 P3(P4) X(U)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ ;

- |                 |   |   |
|-----------------|---|---|
| • G28 .....     | Kalder maskin nulreturntilstand.  | Calls the machine zero return mode.   |
| • G30 .....     | Kalder anden nulreturntilstand (Koordinatværdierne for andet nulpunkt, skal indstilles for parameter nr. 2038.)                     | Calls the second zero return mode. (The second zero point coordinate values must be set for parameter No. 2038.)            |
| • G30 P3 .....  | Kalder tredje nulreturntilstand (Koordinatværdierne for tredje nulpunkt, skal indstilles for parameter nr. 2039.)                   | Calls the third zero return mode. (The third zero point coordinate values must be set for parameter No. 2039.)              |
| • G30 P4 .....  | Kalder fjerde nulreturntilstand (Koordinatværdierne for fjerde nulpunkt, skal indstilles for parameter nr. 2040.)                   | Calls the fourth zero return mode. (The fourth zero point coordinate values must be set for parameter No. 2040.)            |
| • X, Y, Z ..... | Specificerer de akser der skal returneres til maskinens nulpunkt eller, det andet, tredje eller fjerde nulpunkt. (absolut kommando) | Specifies the axes to be returned to the machine zero point or, the second, third, or fourth zero point. (absolute command) |

#### BEMÆRK

Talværdier specificeret i de følgende adresser X, Y og Z indikerer koordinatværdierne for middepunktet.

#### NOTE

Numeric value specified following addresses X, Y and Z indicates the coordinate value of the intermediate point.

- |                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| • U, V, W ..... | Specificerer de akser der skal returneres til maskinens nulpunkt eller, det andet, tredje eller fjerde nulpunkt. (trinvis kommando) | Specifies the axes to be returned to the machine zero point or, the second, third, or fourth zero point. (incremental command) |
|-----------------|---|--|

#### BEMÆRK

Talværdier specificeret i de følgende adresser U, V og W indikerer koordinatværdierne for middepunktet.

#### NOTE

Numeric value specified following addresses U, V, and W indicates the coordinate value of the intermediate point.

#### BEMÆRK

Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.

### FORSIGTIG

1. Når du returnerer akse til maskinens nulpunkt, eller det tredje eller fjerde nulpunkt, fra de aktuelle positioner, med kommandoen G28 eller G30, så brug tilvækstkommandoer såsom "G28 U0 V0 W0;". Hvis den absolutte kommando, såsom "G28 X0 Y0 Z0;" specificeres, bevæger akserne sig først til arbejdsstykkets nulpunkt, før de vender tilbage til maskinens nulpunkt eller det andet, tredje eller fjerde nulpunkt, og dette kan medføre interferens.
2. Specificer altid "G330" for at returnere pinol/spindeldok 2 (B-akse) til nulpunktet. Hvis "G28 B0" kommandoen specificeres, returnerer B-aksen til maskinens nulpunkt via arbejdsstykkets nulpunkt. Aksen kan bevæge sig i en uforventet retning, og kan skabe interferens.

#### NOTE

Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.

### CAUTION

1. When returning the axis to the machine zero point or the second third or fourth zero point from the present positions by using G28 or G30 command, use incremental command such as "G28 U0 V0 W0;". If the absolute command such as "G28 X0 Y0 Z0;" is specified, the axes first move to the workpiece zero point before returning to the machine zero point or the second, third or fourth zero point and this may cause interference.
2. Always specify "G330" to return the tailstock/headstock 2 (B-axis) to the zero point. If the "G28 B0" command is specified, the B-axis returns to the machine zero point via the workpiece zero point. The axis may move in an unexpected direction and may cause interference.

## 2-15 Spring funktion over G31 G31 Skip Function

Når G31 er specificeret, bevæger akserne sig langs en lige linje som ved G01-kommandoen. Hvis overspringssignalet indtastes eksternt i G31-tilstand, stoppes den nuværende bevægelse, og programmet går til den næste blok og ser bort fra den tilbageværende afstand. Overspringsfunktionen bruges til at måle arbejdsemnets dimension.

When G31 is specified, the axes move along a straight line same as the G01 command. If the skip signal is input externally during the G31 mode, current movement is stopped and the program advances to the next block ignoring the remaining distance. The skip function is used to measure the workpiece dimension.

G31 bruges ikke i programmer til almindelig bearbejdning.

G31 is not used in the ordinary machining program.

**G31 X(U)\_Z(W)\_F\_;**

<b>X(U), Z(W)</b> .....	Koordinatværdier for bevægelsens slutpunkt	Coordinate values of the end point of movement
<b>F</b> .....	Fremføringshastighed (mm/min)	Feedrate (mm/min)

**Eksempel:**

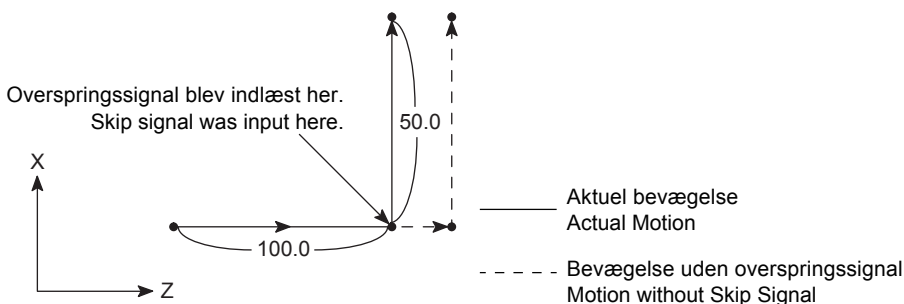
Som vist nedenfor varierer aksebevægelserne efter overspringssignalinput i henhold til dimensioneringsmodus (trinvis eller absolut) for den blok, der følger blokken G31.

**Example:**

As shown below, axis movements after input of the skip signal varies according to the dimensioning mode (incremental or absolute) of the block following the G31 block.

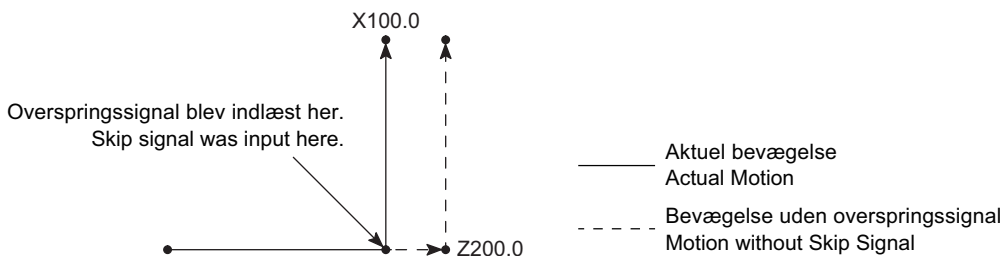
1. I trinvis tilstand  
G31 W100.0 F100;  
U50.0;

1. In incremental mode  
G31 W100.0 F100;  
U50.0;



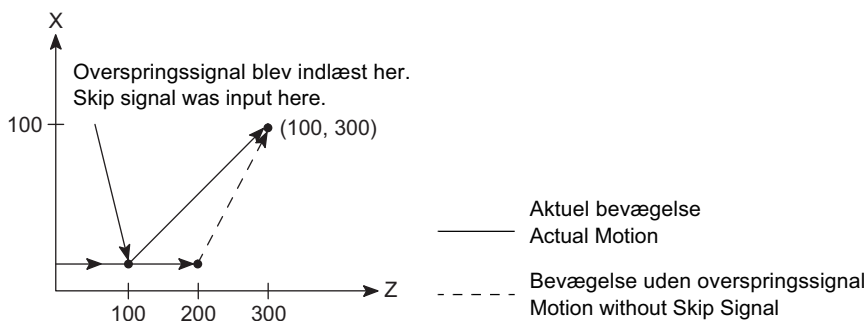
2. I absolut tilstand  
G31 Z200.0 F100;  
X100.0;

2. In absolute mode  
G31 Z200.0 F100;  
X100.0;



3. I absolut tilstand for 2 akser  
G31 Z200.0 F100;  
X100.0 Z300.0;

3. In absolute mode for 2 axes  
G31 Z200.0 F100;  
X100.0 Z300.0;



**BEMÆRK**

1. Hvis adresse F ikke er specificeret, anvendes den fremføringshastighed, der er indstillet i parameter nr. 1174.
2. Der anvendes ikke automatisk acceleration/deceleration i G31-blokken.
3. Fremføringshastighed override ugyldig i G31-tilstand og fastsættes til 100%.

**NOTE**

1. If address F is not specified, the feedrate set in the parameter No. 1174 is applied.
2. In the G31 block, automatic acceleration/deceleration is not applied.
3. In the G31 mode, the feedrate override is invalid and fixed at 100%.

4. Prøvekørselsfunktionen er ugyldig i G31-tilstand.
5. Da G31 er en engangs G-kode, er den kun gyldig i den specificerede blok.
6. Hvis overspringssignalet indlæses i begyndelsen af G31, afsluttes G31-kommandoen øjeblikkeligt. Hvis overspringssignalet ikke indlæses før slutningen af G31-blokken, fuldføres G31-kommandoen, når aksebevægelseskommandoen er fuldført.
7. Hvis G31 specificeres i værktøjsradiusforskydningsmodus, vises en alarmmeddelelse (P608).
8. Når adresse F ikke er specificeret, og "0" er indstillet i parameter nr. 1174, og alarm (P603) opstår.
9. Når maskinlåsfunktionen er gyldig, og kun Z-aksen er angivet, ignoreres overspringssignalet, og programmet udføres frem til den sidste blok.
4. In the G31 mode, the dry run function is invalid.
5. Since G31 is one-shot G code, it is valid only in the specified block.
6. If the skip signal is input at the beginning of G31, the G31 command is completed immediately. If the skip signal is not input until the end of the G31 block, the G31 command is completed when the axis movement command is completed.
7. If G31 is specified in the tool nose radius offset mode, an alarm (P608) occurs.
8. When address F is not specified and "0" is set in the parameter No. 1174, and alarm (P603) occurs.
9. When the machine lock function is valid and only Z-axis is specified, the skip signal is ignored and the program is executed up to the last block.

## 2-16 G32 Gevindskæring med Tap (ved Spindelens Centrum) G32 Tapping (at Center of Spindle)

G32 kommandoen bruges til at udføre en gevindskæringscyklus, ved spindelens centrum (arbejdsstykke).

### FORSIGTIG

Afhængigt af gevindskærets længde, kan der opstå skade på værktøjet mens Z-aksen venter på spindelens "en omdrejning" signal ved hullets bund. I sådanne tilfælde kan du lade Z-aksen vende tilbage uden først at vente på "en omdrejning" signalet, ved at sætte parameter nr. 1270.6 til 1. Der er dog behov for ekstra opmærksomhed ved specificering af vedvarende G32 for gevindskæring. Det kan anbefales at bruge en synkroniseret gevindskæringscyklus til gevindskæring ved spindelens centrum.

#### BEMÆRK

Der bør bruges et gevindskær, når der udføres gevindskæring ved at specificere G32 kommandoen.

#### G32 Z(W)\_ F\_ ;

- |             |   |  |
|-------------|---|--|
| • G32 ..... | Kalder gevindskæringsfunktionen.  | Calls the tapping operation.   |
| • Z .....   | Specificerer Z-koordinatværdien for gevindslutpunktet.                                    | Specifies the Z-coordinate of the tapping end point.                                   |
| • W .....   | Specificerer afstanden og retningen fra startpunktet til slutpunktet for gevindskæringen. | Specifies the distance and direction from the start point to the end point of tapping. |
| • F .....   | Specificerer afstand på det gevind der skal skæres (mm).                                  | Specifies the pitch of thread to be cut (mm).  |

### FORSIGTIG

Der bruges et gevindskær til gevindskæringscykler kaldet af G32. I sådanne tilfælde, foretages returbevægelsen for Z-aksen, fra bunden af det bearbejdede hul, med gevindskæret udstrakt. Positionen hvor Z-aksen når til i returnbevægelsen, skal derfor bestemmes med opmærksomhed på den udstrakte længde på gevindskæret.

[Kollision eller interferens mellem skæreværktøjer og et arbejdsstykke/Maskinskade]

#### BEMÆRK

1. Spindelhastigheden skal holdes konstant under udførelsen af gevindskæringen. Specificer derfor G97 kommandoen for at holde spindelhastigheden konstant.

The G32 command is used to execute a tapping cycle at the center of the spindle (workpiece).

### CAUTION

Depending on the length of the taper, damage to the tool may occur as the Z-axis waits for the spindle "one revolution" signal when at the bottom of the hole. In this case, setting parameter No. 1270.6 to 1 enables the Z-axis to return movement without waiting for the "one revolution" signal. However, extra care is required when specifying G32 continuously for threading operations. A synchronized tapping cycle is recommended for tapping at the spindle center.

#### NOTE

A taper should be used when executing tapping by specifying the G32 command.



### CAUTION

For the tapping cycle called by G32, a taper is used. In this case, the return movement of the Z-axis from the bottom of the machined hole is made with the taper extended. Therefore, the position where the Z-axis reaches in the return movement must be determined taking into consideration the extending length of the taper.

[Collision or interference of cutting tools and a workpiece/ Machine damage]

#### NOTE

1. The spindle speed must be kept constant during the execution of a tapping cycle. Therefore, specify the G97 command to keep spindle speed constant.

- Under udførelsen af en gevindskæringscyklus kaldet af G32, er fremføringsrate override og spindelhastighed override fastsat til 100% fordi en fikseret gevindstigning ikke kan stoppes hvis fremføringsraten eller spindelhastigheden ændres under gevindskæringen.
- Cyklen stopper ikke før Z-aksen vender tilbage til det specificerede returpunkt, selv ikke hvis der trykkes på automatisk drift knappen  [STOP] (Stop) under udførelsen af gevindskæringscyklen.
- I en gevindskæringscyklus kaldet af G32, skal spindlen stoppes ved bunden af det bearbejdede hul. Specificer M04 ved højregvind eller M03 ved venstregevind, for at trække gevindskæret ud.
- Specificer gevindstigningen der skal bruges i adresse F.
- During the execution of a tapping cycle called by G32, feedrate override and spindle speed override values are fixed to 100% because a fixed lead thread cannot be cut if feedrate or spindle speed is changed during the tapping cycle.
- The cycle does not stop until the Z-axis returns to the specified return point even if the automatic operation button  [STOP] (Stop) is pressed during the execution of a tapping cycle.
- In a tapping cycle called by G32, the spindle must be stopped at the bottom of the machined hole. To extract the tapping tool from the machine hole, specify M04 when cutting a right-hand thread or M03 when cutting a left-hand thread.
- Specify the pitch of the tap to be used for address F.

### Advarsler ved programmering af gevindskæring med G32

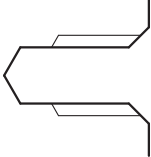
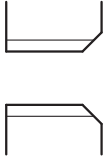
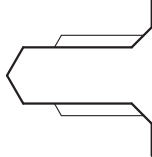
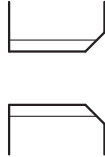
### Cautions on Programming Tapping Using G32

#### Opholdskommando

Det følgende forklarer i hvilket situationer opholdskommandoen bør bruges i G32 gevindskæringscyklen.

#### Dwell Command

The following explains in what situation the dwell command should be used in the G32 tapping cycle.

Ophold Dwell	Skal specificeres	Ikke påkrævet	To be Specified	Not Required
Gevindhul-form Tap hole shape	Blindt hul 	Gennemgående hul 	Blind Hole 	Through Hole 
Gevindskær Tapper	Indbygget dybdeenhed	Ingen specielle restriktioner	Built-in depth sizing device	No special restriction
Gevindskær udstrækningsmængde Tapper extension amount	Gevindskæret trækkes ind i hullet, fra Z-aksens fremføringsstoppunkt, med mængden af gevindskærudstrækning. Når gevindskæret er udstrakt med den fastsatte mængde, slår den indbyggede dybdeenhed til, og rotationen overføres ikke længere til gevindskæret, der skæres gevind til den specificerede dybde.	Gevindskæret udstrækkes fra Z-aksens fremføringsstoppunkt. Gevindskæret kan strække sig 20 til 30 mm. Men, den udstrækningen kan ikke bestemmes.	Tapper is pulled into the hole from the feed stop point of Z-axis by the amount of taper extension. When the taper is extended by the set amount, the depth sizing device built in the taper functions and rotation is not transmitted to the tap, then tapping of specified depth is carried out.	Tapper is extended from the feed stop point of Z-axis. Tapper has allowance to extend 20 to 30 mm. But, actual extension amount cannot be judged.

#### Forholdsregler ved brug af gevindskær

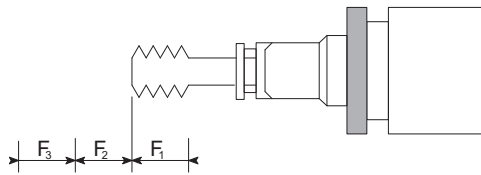
Når der skæres gevind i et gennemgående hul, skal der ikke tages hensyn til gevindskærets spids i bunden af hullet. Hvis der skæres gevind i et blindt hul, kan gevindskæret dog blive skadet, hvis det strækker sig længere end det forberedte hul. Sådanne problemer kan undgås, ved at bruge et gevindskær med indbygget dybdeenhed til gevindskæring i blinde huller.

#### Precautions on Using Tapper

When carrying out tapping in a through hole, extension of taper tip at the hole bottom can be ignored. However, in the case of a blind hole, if the tapper should extend beyond the depth of the prepared hole, it will cause the tap to be damaged. To avoid such a problem, use the tapper with built-in depth sizing device for tapping a blind hole.

De følgende afstande for F1, F2, og F3 er specificeret i kataloget til gevindskæret med indbygget dybdeenhed.

The following distances of F1, F2, and F3 are specified in the catalog of the tapper with built-in depth sizing device.



F1	Sammentrækning Contraction	Nødvendigt hvis snittappen ikke får fat i arbejdsstykket ved gevindskæringens start.	Necessary if the tap fails to be engaged with the workpiece positively at the start of tapping.
F2	Udstrækningsmængde Extension amount	Udstrækningsmængde ved bunden af hullet. Dette er en udstrækningsmængde for gevindskæret i normal spindelrotation (ved højregevind) eller modsat rotation (ved venstregevind).	Extension amount at the hole bottom. This is an extension amount of a tap in normal spindle rotation (for right-hand thread) or reverse rotation (for left-hand thread).
F3	Udstrækningsmængde når snittappen trækkes ud Extension amount when the tap is pulled out	For højregevind: Dette er snittapens udstrækningsmængde når gevindskæret forlader arbejdsstykket, mens spindlen roterer modsat. For venstregevind: Dette er snittapens udstrækningsmængde når gevindskæret forlader arbejdsstykket, mens spindlen roterer normalt.	For right-hand thread: This is an extension amount of a tap when the tapping tool leaves the workpiece while the spindle is rotating in the reverse direction. For left-hand thread: This is an extension amount of a tap when the tapping tool leaves the workpiece while the spindle is rotating in the normal direction.

#### For at slutte gevindskæringen ved korrekt dybde i blindt hul

Når du skærer et gevind med et gevindskær der er udstyret med en dybdeenhed, så få Z-akse returpunktet og punktet for hullets bund, som skal specificeres i programmet, som beskrevet nedenfor.

#### BEMÆRK

Forklaringen nedenfor viser den teoretiske værdi. Dybden på hullet kan variere afhængigt af arbejdsstykkets materiale og diameter på det forberedte hul under drift.

- Z-akse returpunkt  
 $Z > F_2 + F_3$
- Position af hullets bund  
 $Z =$   
– (Dybden på gevindskæringen specificeret på tegningen –  $F_2$  + snittapens indgrebslængde)  
F2:  
Udstrækningsmængde ved normal rotation (højregevind),  
udstrækningsmængde ved modsat rotation (venstregevind)  
F3:  
Udstrækningsmængde ved modsat rotation (højregevind),  
udstrækningsmængde ved normal rotation (venstregevind)

#### To Finish Tapping at Correct Depth in Blind Hole

When machining a threaded hole with the tapper equipped with depth sizing device, obtain the Z-axis return point and the point of the hole bottom to be specified in a program in the manner indicated below.

#### NOTE

The explanation given below shows the theoretical value. The depth of tapped hole will vary depending on workpiece material and prepared hole diameter in actual operation.

- Z-axis return point  
 $Z > F_2 + F_3$
- Hole bottom position  
 $Z =$   
– (Depth of tapping specified in the drawing –  $F_2$  + tap engaging length)  
F2:  
Extension amount in normal rotation (right-hand thread), extension amount in reverse rotation (left-hand thread)  
F3:  
Extension amount in reverse rotation (right-hand thread), extension amount in normal rotation (left-hand thread)

**Eksempel:**

**Programmering med G32 (Gevindskæring)**

For at udføre gevindskæring på M8 × P1.25, og 20 mm dybt i centrum af spindlen (arbejdsstykke) i G32 tilstand.

Forberedt hul:

6.8 mm dia., dybde 30 mm

Gevindskær der skal bruges:

F2 (udstrækningsmængde ved normal rotation) = 5 mm

F3 (udstrækningsmængde ved modsat rotation) = 7 mm

Snittapens indgrebslængde: 5 mm

**Example:**

**Programming using G32 (Tapping)**

To carry out tapping of M8 × P1.25, and 20 mm deep at the center of the spindle (workpiece) in the G32 mode.

Prepared hole:

6.8 mm dia., depth 30 mm

Tapper to be used:

F2 (extension amount in normal rotation) = 5 mm

F3 (extension amount in reverse rotation) = 7 mm

Tap engaging length: 5 mm


O1;  
N1;  
G00 T0101;


<b>G97 S300 M03;</b> .....	Starter spindel 1 i normal retning ved 300 min <sup>-1</sup>	Starting the spindle 1 in the normal direction at 300 min <sup>-1</sup>
<b>X0 Z15.0;</b> .....	Positionering ved (X0, Z15.0) ved høj hastighed	Positioning at (X0, Z15.0) at a rapid traverse rate
<b>G32 Z-20.0 F1.25;</b> .....	Kørsel af gevindskæringscyklen (G32) • Z-20.0 Z = - ("Gevinddybde" - F2 + "Snittapens indgrebslængde") = - (20 - 5 + 5) = -20 (mm) • F1.25 Stigning 1.25 mm	Executing the tapping cycle (G32) • Z-20.0 Z = - ("Depth of tap" - F2 + "Tap engaging length") = - (20 - 5 + 5) = -20 (mm) • F1.25 Pitch 1.25 mm
<b>G04 U0.8;</b> .....	Ophold ved bunden af hullet, for at lade gevindskæret strække sig F2 (udstrækningsmængde ved normal rotation) indstillet af dybdeenheden • U0.8	Dwell at the bottom of the hole to allow the tapper to extend F2 (extension amount in normal rotation) set by the depth sizing device • U0.8

$$\begin{aligned} \text{Ophold} &= \frac{60 \text{ (sek)} \times F_2}{F \times S} \\ &= \frac{60 \times 5}{1.25 \times 300} \\ &= 0.8 \text{ (sek)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dwell} &= \frac{60 \text{ (sek)} \times F_2}{F \times S} \\ &= \frac{60 \times 5}{1.25 \times 300} \\ &= 0.8 \text{ (sek)} \end{aligned}$$


<b>M05;</b> .....	Stop af spindel	Stopping the spindle
<b>Z15.0 M04 ;</b> .....	Starter spindlen i modsat retning, og returnerer værktøjet til Z15.0 • Z15.0 Z > F2 + F3 = 5 + 7 = 12 (mm) Da der skal angives en værdi større end "12" for Z, specificeres "Z15.0" i programmet.	Starting the spindle in the reverse direction and returning the tool to Z15.0 • Z15.0 Z > F2 + F3 = 5 + 7 = 12 (mm) Since a value greater than "12" must be set for Z, "Z15.0" is specified in the program.


 **Gevindskæringen udføres også i denne blok, da G32 er modal.**

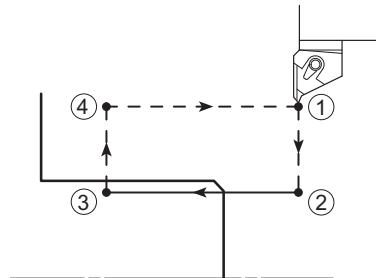
 **Tapping cycle is executed in this block too since G32 is modal.**

G00 X200.0 Z150.0 M05;  
⋮

## 2-17 G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle

 G76 Gentagen gevindskæringscyklus kan udføre den samme bearbejdning.  
"G76 Multipel gevindskæringscyklus" (side 334)

 G76 Multiple thread cutting cycle can do the same machining.  
"G76 Multiple Thread Cutting Cycle" (page 334)



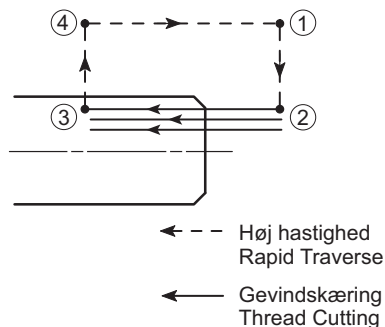
<O.D. Gevindskæringscyklus>  
<O.D. Thread Cutting Cycle>

G32 kommandoen bruges til at udføre gevindskæringen fra punkt ② til ③.

Udvendige gevind skæres ikke ved at følge en enkelt gevindbane. De dannes istedet ved at gentage gevindskæringsbanen flere gange, og ændre skærepositionen. Hvis G32 kommandoen bruges, skal værktøjsbane ①→②, ②→③, ③→④, og ④→①, specificeres gentagende for hver operation.

The G32 command is used to execute the thread cutting from point ② to ③.

In thread cutting operation, threads are not cut in a single path of thread cutting. They are formed by repeating the thread cutting path several times while changing the cutting position. If the G32 command is used, tool path ①→②, ②→③, ③→④, and ④→①, must be specified repeatedly for each operation.



G92 kommandoen genererer en cyklus af gevindskæringsbaner ①→②→③→④. I G92 tilstand, gentages gevindskæringscyklen derfor ved at specificere diameteren hvor cyklen skal udføres. Udvendig gevindskæring udføres gerne i G92 tilstand.

The G92 command generates one cycle of thread cutting paths ①→②→③→④. Therefore, in the G92 mode, the thread cutting cycle is repeated by simply specifying the diameter where the cycle is to be executed. Generally, thread cutting is executed in the G92 mode.

### 1. Standardformat (standardindstilling)

Standard format (default setting)

<Lige gevindskæring>

<Straight thread cutting>

**G32 Z(W)\_ F(E)\_ Q\_ ;**

**G92 X(U)\_ Z(W)\_ F(E)\_ ;**

<Konisk gevindskæring>

<Tapered thread cutting>

**G32 X(U)\_ Z(W)\_ F(E)\_ Q\_ ;**

**G92 X(U)\_ Z(W)\_ R\_ F(E)\_ ;**

<Rullende gevindskæring på flade>

<Scrolled thread cutting on face>

**G32 X(U)\_ F(E)\_ Q\_ ;**

## 2. F15 format

F15 format

&lt;Lige gevindskæring&gt;

&lt;Straight thread cutting&gt;

**G32 Z(W)\_ F(E)\_ Q\_ ;****G92 X(U)\_ Z(W)\_ F(E)\_ ;**

&lt;Konisk gevindskæring&gt;

&lt;Tapered thread cutting&gt;


**G32 X(U)\_ Z(W)\_ F(E)\_ Q\_ ;****G92 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ F(E)\_ ;**


&lt;Rullende gevindskæring på flade&gt;


&lt;Scrolled thread cutting on face&gt;

**G32 X(U)\_ F(E)\_ Q\_ ;**

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| • G32 .....  | Kalder gevindskæringsfunktionen.  | Calls the thread cutting operation.  |
| • G92 .....  | Kalder gevindskæringscyklen.  | Calls the thread cutting cycle.  |
| • X .....    | (G32):<br>Specificerer X koordinatet for gevindskæringens slutpunkt.<br>(G92):<br>Specificerer diameteren hvor den første gevindskæringscyklus skal udføres.  | (G32):<br>Specifies the X coordinate of the thread cutting end point.<br>(G92):<br>Specifies the diameter at which the first thread cutting cycle is executed.   |
| • Z .....    | Specificerer Z-koordinatet for gevindskæringens slutpunkt.  | Specifies the Z coordinate of the thread cutting end point.  |
| • U, W ..... | (G32):<br>Specificerer afstanden og retningen fra startpunktet til slutpunktet for gevindskæringen.<br>(G92):<br>Specificerer afstanden og retningen fra startpunktet til slutpunktet for gevindskæringscyklen. | (G32):<br>Specifies the distance and direction from the start point to end point of thread cutting.<br>(G92):<br>Specifies the distance and direction from the start point to end point of thread cutting cycle. |
| • R, I ..... | Specificerer den koniske størrelse på X-aksen. Den specificeres med en mærket værdi i radius.   | Specifies the tapered size in the X-axis direction. It is specified using a signed value in radius.  |
| • F, E ..... | Specificerer gevindstigningen.  | Specifies the thread lead.   |
| • Q .....    | Specificerer flyttevinklen for gevindskæringens startvinkel.  | Specifies the angle of shift of the thread cutting start angle.  |

 Der findes oplysninger om skift af formatet i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Indstillingsskærm".

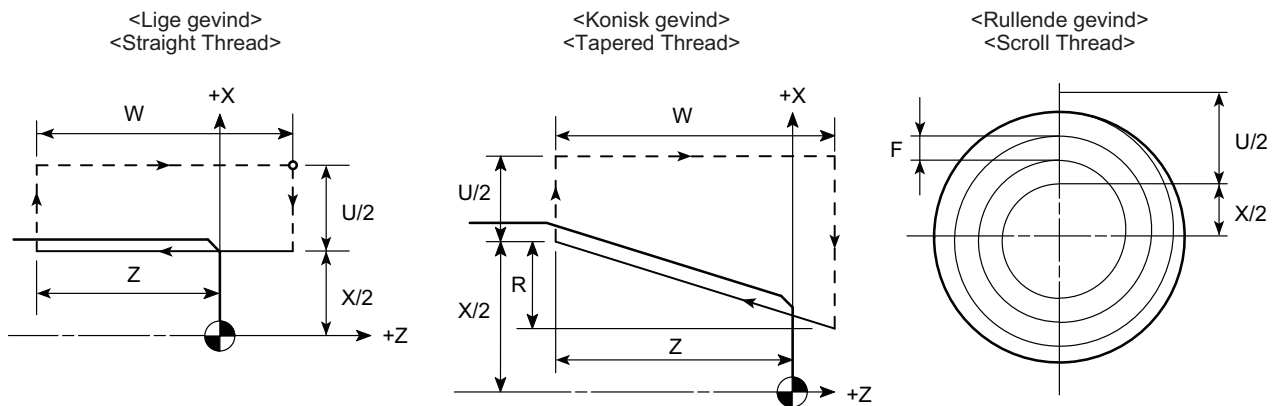
 For details on switching the format, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Setting Screen".

 **BEMÆRK** **NOTE**

- |  |   |
|--|---|
| 1. Specificer adresse Q når du skærer multi-start gevind.  | 1. Specify address Q when cutting multi-start threads.  |
| 2. Specificer adresse Q for alle blokke hvor multi-start gevind skæres. Hvis adresse Q udelades, så er flyttevinklen for gevindskæringens startvinkler 0°. | 2. Specify address Q for all blocks where multi-start thread is cut. If address Q is omitted, shift angle of thread cutting start angles is 0°. |
| 3. Adresse Q kan programmeres i området fra 0.001 til 360.000.   | 3. Address Q programmable range is from 0.001 to 360.000.   |



4. Specificer gevindstigninger med adresse E når du skærer præcise gevindstigninger. 4. Specify the thread lead using address E when cutting precision lead threads.



### Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option)

Selvom gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, ændres gevindskæringens startpunkt ikke. Hvis gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, bliver ændringen gyldig, når den næste gevindskæringsoperation starter.

### Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)

Even if the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the thread cutting start point is not changed. If the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the change becomes valid when the next thread cutting operation starts.

### Ufuldstændig gevinddel

Ved start- og slutenden af en aksefremføring, bliver en aksedrivmotor automatisk accelereret eller decelereret. Derfor genereres der unøjagtige gevindstigninger hvor gevindskæringen starter og slutter. Disse områder betegnes som ufuldstændige gevindområder.

For at forklare ufuldstændige gevindområder mere fuldstændigt, bruges gevindskæring fra punkt A til punkt B som eksempel.

Når gevindskæringen starter fra punkt A, accelereres aksefremføringen, hvilket medfører ufuldstændig gevindskæring i L<sub>1</sub>. På samme måde genereres der en ufuldstændig gevindskæring i L<sub>2</sub> fordi aksefremføringen decelereres ved punkt B.

Derfor skal der, for at opnå gevindelængde L, udføres gevindskæring i området (L<sub>1</sub> + L + L<sub>2</sub>).

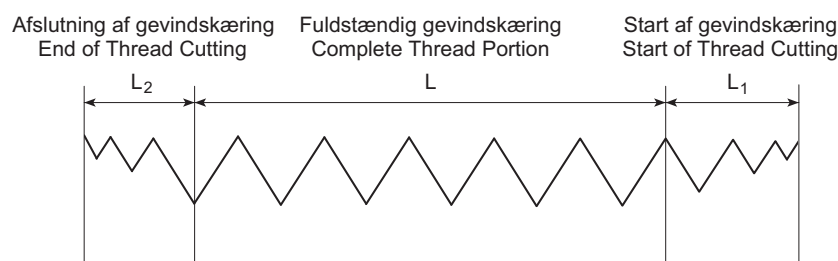
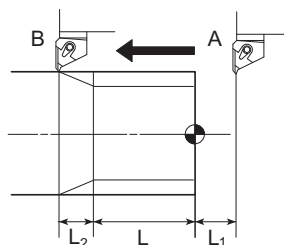
### Incomplete Thread Portion

At the start and end of an axis feed, an axis drive servo motor is automatically accelerated or decelerated. Consequently, inaccurate thread leads are generated where thread cutting starts and ends. These areas are referred to as incomplete thread portions.

To explain incomplete thread portions more completely, thread cutting from point A to point B is used as an example.

When thread cutting starts from point A, axis feed is accelerated causing incomplete thread portion for L<sub>1</sub>. Similarly, incomplete thread portion is generated for L<sub>2</sub> because axis feed is decelerated at point B.

Therefore, to obtain the thread length of L, it is necessary to carry out thread cutting in the range of (L<sub>1</sub> + L + L<sub>2</sub>).



**Beregning af den ufuldstændige gevinddel**

Ufuldstændige gevinddele beregnes ved hjælp af den følgende formel.

**Calculating the Incomplete Thread Portion**

The incomplete thread portions are calculated using the following formula.

	Tilnærmelsesværdiformel Approximation Formula	Beskrivelse	Description
L1	$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800}$	L1: Ufuldstændig gevinddel (ved gevindskæringens start) (mm) L2: Ufuldstændig gevinddel (ved gevindskæringens afslutning) (mm) N: Spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ ) P: Gevindstigning (mm)	L1: Incomplete thread portion (at the start of thread cutting) (mm) L2: Incomplete thread portion (at the end of thread cutting) (mm) N: Spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ ) P: Lead (mm)
L2	$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800}$	$A = \ln \frac{1}{\text{Gevindnøjagtighed}} - 1$ (Ind: naturlig logaritme)	$A = \ln \frac{1}{\text{Thread accuracy}} - 1$ (In: Natural logarithm)

$\text{Gevindnøjagtighed} = \frac{\Delta L T (\text{Fejl i gevindstigning})}{L}$	1/50	1/100	1/200	1/300
A	2.91	3.61	4.29	4.70
$\text{Thread accuracy} = \frac{\Delta L T (\text{Error in lead})}{L}$	1/50	1/100	1/200	1/300
A	2.91	3.61	4.29	4.70

Under programmering skal de ufuldstændige gevinddele være lidt mindre end de beregnede længder, for at undgå interferens mellem skæreværktøjet og arbejdsstykket og for at tillade en sikkerhedsmargin.

In actual programming, the incomplete thread portions should be taken a little larger than the calculated lengths to avoid interference between the cutting tool and the workpiece and to allow for margin for safety.


** FORSIGTIG**

Hvis pinolen eller spindel 2 anvendes til bearbejdning af et arbejdsstykke, skal man sørge for at undgå interferens mellem skæreværktøjet eller værktøjsholderen og pinolhuset, pinolspindelen eller pinolcentrum. (Pinol-specifikationer/Spindel 2 pinol-specifikationer)

** CAUTION**


If the tailstock or spindle 2 is used for machining a workpiece, pay sufficient care to avoid interference between the cutting tools or tool holders and the tailstock body, the tailstock spindle or the center. (Tailstock specifications/Spindle 2 tailstock specifications)

**Forholdsregler ved gevindskæring****Precautions on Thread Cutting Operation**** FORSIGTIG**

Når der er blevet trykket på knappen [EMERGENCY STOP] (Nødstop) eller  (RESET) for at stoppe maskinen under en gevindskæring, så før forsigtigt akserne frem, efter at have kontrolleret arbejdsstykket og skæreværktøjet nøje for skade.

[Interferens, Maskinskade]

** BEMÆRK**** CAUTION**

When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or the  (RESET) key has been pressed to stop the machine during a threading operation, carefully feed the axes after checking the workpiece and cutting tool carefully for damage.

[Interferences, Machine damage]

** NOTE**

1. Fremføringsraten (stigning) er, under gevindskæring, begrænset af den værdi der udregnes i den følgende formel.

$$F \leq \frac{R}{N}$$

N: Spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ )  
R: Maksimal skærehastighed (mm/min)


1. The feedrate (lead) during thread cutting is limited by the value calculated in the following formula.

$$F \leq \frac{R}{N}$$

N: Spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ )  
R: Maximum cutting feedrate (mm/min)


F: Gevindstigning (mm)

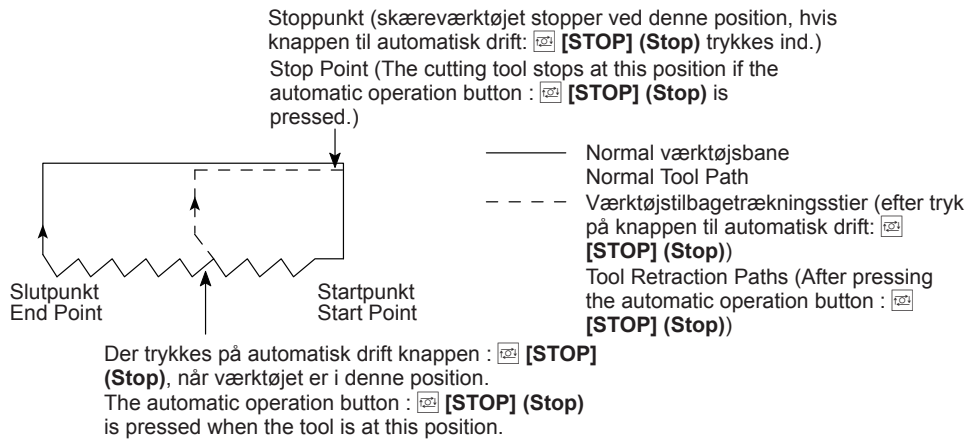
Den gevindstigning der blev beregnet ovenfor, er den teoretiske værdi. Afhængigt af bearbejdningsbetingelserne, kan belastningen blive for stor, hvilket kan medføre en servoalarm, eller at gevindstigningen ikke kan bearbejdes nøjagtigt. Det er derfor vigtigt at bestemme bearbejdningsbetingelserne så de passer til bearbejdningsstatus.


 For maksimal skærehastighed, se "F FUNKTION" (side 228)

2. Under gevindskæringen, ignoreres fremføringsrate override-indstillingen.  
Override:  
Fremføringsrate override-funktionen bruges til at ændre fremføringsraten med kontakten på betjeningspanelet.
3. Under gevindskæringscyklen, er fremføringsrate-override og spindelhastighed-override fastsat til 100%, fordi der ikke kan skæres en bestemt gevindstigning, hvis fremføringsraten eller spindelhastigheden ændres under en gevindskæringscyklus.
4. Spindlen skal rotere med en fast hastighed under gevindskæring. Specificer derfor G97 for at gøre spindelhastigheden konstant.
5. Specificer kommandoerne til at trække værktøjet tilbage i en 45° retning, i den blok der følger gevindskærings blokken, for at affase gevindet i G32 tilstand. Affasningsafstanden skal være tilstrækkelig til at gå fri af gevindhøjden.
6. Skift ikke gevindstigning under fortsat gevindskæring.

Hvis gevindstigningen ændres, genereres der forkert gevind i området mellem blokkene.

7. Hvis der trykkes på automatisk drift knappen  [STOP] (Stop) under G92 gevindskæringscyklen, trækkes skæreværktøjet straks ud af arbejdsstykket langs affasningsbanen, og vender tilbage til startpunktet efter, først X-aksen, og så Z-aksen.  
Denne funktion kaldes tilbagetrækningsfunktionen.



8. Hvis der trykkes på automatisk drift knappen  [STOP] (Stop) under G32 gevindskæringscyklen, sættes programmet i fremføringshold tilstand efter udførelsen af den først fremkomne ikke-gevindskæringsblok efter de aktuelle gevindskæringsblokke.


```

:
X29.4;
G32 Z-52.0 F2.0;

G00 X60.0;


Z10.0;
:


```


Der trykkes på automatisk drift knappen  [STOP] (Stop) under udførelse af denne blok.  
Fremføringshold efter udførelse af denne blok.

F: Lead (mm)

The lead calculated above is the theoretical value. Depending on the machining conditions, load will become excessive causing a servo alarm or the thread lead cannot be machined accurately. Therefore, it is necessary to determine the machining conditions to meet actual machining status.

 For the maximum cutting feedrate, refer to "F FUNCTION" (page 228)

2. During the thread cutting operation, the feedrate override setting is ignored.  
Override:  
The feedrate override function is used to change the feedrate with the switch on the operation panel.
3. During the thread cutting cycle, feedrate override and spindle speed override are fixed to 100% because a fixed lead thread cannot be cut if feedrate or spindle speed is changed during thread cutting cycle.
4. Thread cutting must be executed while the spindle rotates at a fixed speed. Therefore, specify the G97 command to make spindle speed constant.
5. To execute chamfering of the thread in the G32 mode, specify the commands to retract the tool in the 45° direction in the block that follows the thread cutting command block. Chamfer distance must be sufficient to clear the thread height.
6. During continuous thread cutting operation, do not change the thread lead.  
If the thread lead is changed, incorrect thread is generated at the portion between the blocks.
7. If the automatic operation button  [STOP] (Stop) is pressed while in the G92 thread cutting cycle, the cutting tool immediately retracts from the workpiece along the chamfering path and returns to the start point in the order of the X-axis and the Z-axis.  
This function is called the retract function.

8. If the automatic operation button  [STOP] (Stop) is pressed while in the G32 thread cutting cycle, execution of the program is suspended in the feed hold mode after the execution of the non-thread cutting block appearing first following the present thread cutting mode blocks.


```

:
X29.4;
G32 Z-52.0 F2.0;

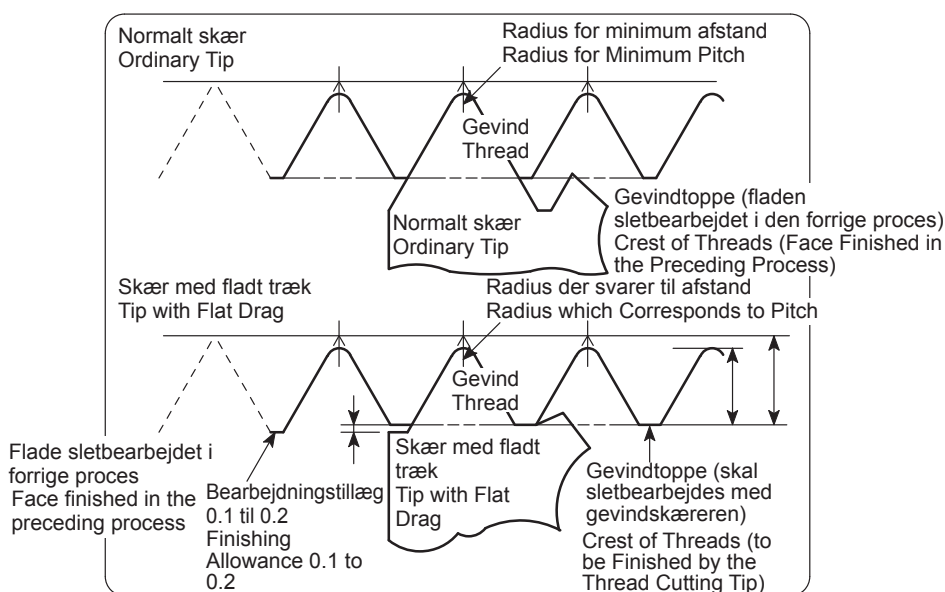
G00 X60.0;

Z10.0;
:

```

The automatic operation button  [STOP] (Stop) is pressed during execution of this block.  
Feed hold after completion of this block.

9. Skærehastigheden, der er specificeret i programmet, ignoreres, og gevindskæringen udføres med den fremføringsrate der er indstillet med fremføringsrate override-kontakten (0 til 5000 mm/min i 21 trin) hvis tørgangsfunktionen gøres gyldig.
10. Hvis G32 eller G92 gevindskæringskommandoen specificeres i den automatiske drejestålsradius offset-tilstand, udføres den specificerede gevindskæringscyklus ved midlertidigt at annullere drejestålsradius offset-tilstanden.
11. Selvom G32 eller G92 gevindskæringskommandoen specificeres i fremføring pr. minut tilstand (G98), bruges fremføring pr. omdrejning.
12. Skæredybde og antal passager for gevindskæring  
Den totale skæredybde inkluderer et bearbejdningsstillæg på 0.1 til 0.2 mm, som vist i diagrammet, for at dataene kan bruges til gevindskæring med et skær med fladt træk. Da størrelsen på skæret med fladt træk er mindre end et normalt skær, kan det stærkt anbefales at vælge en mindre skæredybde og øge antallet af passager, for at undgå deformation af plastikken på skæret, samt skår i skæret.
9. The cutting feedrate specified in a program is ignored and the thread cutting is carried out at the feedrate set with the feedrate override switch (0 to 5000 mm/min in 21 steps) if the dry run function is made valid.
10. If the G32 or G92 thread cutting command is specified in the automatic tool nose radius offset mode, the specified thread cutting cycle is executed by temporarily canceling the tool nose radius offset mode.
11. Though the G32 or G92 thread cutting command is specified in the feed per minute mode (G98), the feed per revolution mode is selected.
12. Depth of Cut and Number of Passes for Thread Cutting  
The total depth of cut includes a finishing allowance of 0.1 to 0.2 mm, as shown in the diagram, to enable the data to be used for the thread cutting operation using the tip with flat drag. Since the size of the tip with flat drag is smaller than that of an ordinary tip, selection of a smaller depth of cut while increasing the number of passes to avoid plastic deformation of the tip nose as well as chipping of the tip is strongly recommended.



Skæredybde og antal passager for skæring af ISO O.D. gevind  
(Reference)

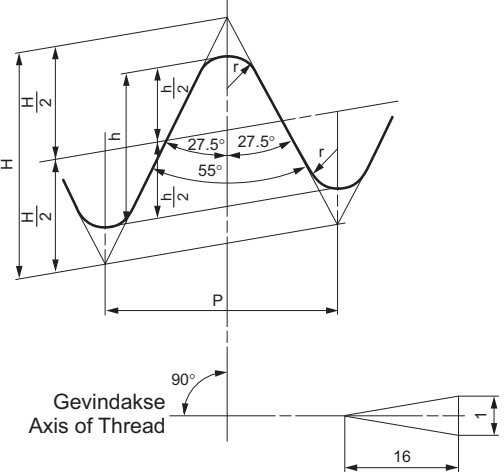
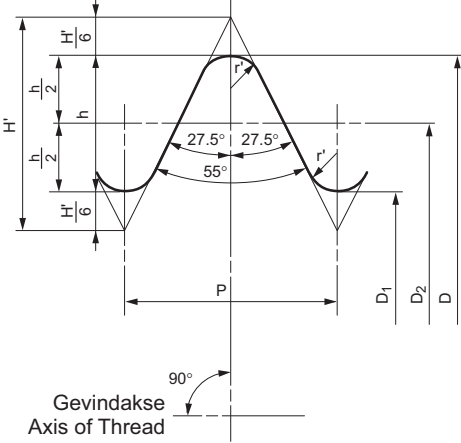
Depth of Cut and Number of Passes for Cutting ISO O.D. Thread  
(Reference)

Afstand Pitch	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
H	0.38	0.56	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.89	2.28	2.65	3.03	3.41	3.79
H0	0.32	0.47	0.63	0.79	0.95	1.11	1.27	1.58	1.90	2.21	2.53	2.85	3.16
R	0.06	0.09	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.63
1	0.15	0.18	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30	0.35	0.35	0.40	0.40	0.40	0.45
2	0.12	0.12	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.35	0.35	0.35	0.35
3	0.10	0.10	0.13	0.15	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30
4	0.05	0.10	0.10	0.14	0.15	0.16	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.25
5		0.05	0.05	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25
6				0.05	0.05	0.10	0.12	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20	0.20
7						0.05	0.10	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20	0.20
8							0.05	0.10	0.15	0.15	0.15	0.20	0.20
9								0.05	0.10	0.15	0.15	0.15	0.20
10									0.10	0.10	0.15	0.15	0.15

Afstand Pitch	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
11									0.05	0.10	0.10	0.15	0.15
12										0.05	0.10	0.10	0.15
13											0.10	0.10	0.10
14											0.05	0.10	0.10
15												0.10	0.10
16												0.05	0.10
17													0.10
18													0.05
19													
20													

13. Grundlæggende profil, dimensioner og dimensionelle afvigelser af koniske rørgvind  
(Udtræk fra JIS B 0203-1982)

13. Basic profile and dimensions and dimensional deviations of taper pipe threads  
(Extract from JIS B 0203-1982)

<p>Grundlæggende profil anvendt til konisk eksterne og konisk interne gevind Basic profile applied for taper external and taper internal threads</p>	<p>Grundlæggende profil anvendt til parallelle interne gevind Basic profile applied for parallel internal threads</p>
	
$P = \frac{25.4}{n}$ $H = 0.960237 P$ $h = 0.640327 P$ $r = 0.137278 P$	$P = \frac{25.4}{n}$ $H' = 0.960491 P$ $h = 0.640327 P$ $r' = 0.137329 P$

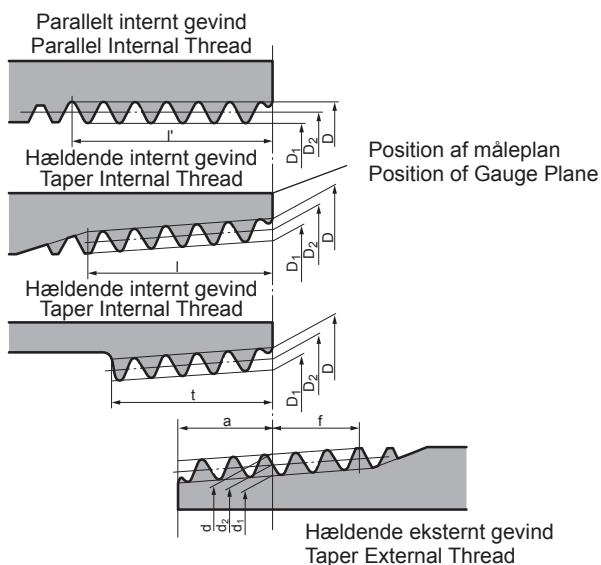
**BEMÆRK**

Den tykke, ubrudte linie viser den grundlæggende profil.

**NOTE**

Thick continuous line shows basic profile.

Passer mellem hældende eksternt gevind og hældende internt eller parallelt internt gevind  
Fit between Taper External Thread and Taper Internal or Parallel Internal Thread



Enhed: mm  
Unit : mm

Gevindbetegnelse Designation of Thread	Gevind Thread				Målerdiam. Gauge Dia.			Måleplanets position Position of Gauge Plane			Tolerance på D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> og D <sub>1</sub> for parallelt indergevind ±  Tolerance on D <sub>1</sub> , D <sub>2</sub> and D <sub>1</sub> of Parallel Internal Thread ±	Anvendelig gevindlængde (min.) Length of Useful Thread (min.)						Størrelse på kulstofstålør til normalt rørsystem (til reference) Size of Carbon Steel Pipe for Ordinary Piping (Given for Reference)		
	Gevindantal (ind. 25.4 mm) n Number of Threads (In 25.4 mm) n	Afstand P (Til reference) P Pitch (Given for Reference)	Gevindhøjde h Height of Thread h	Radius r eller r' Radius r or r'	Ydergevind External Thread			Ydergevind External Thread		Indergevind Internal Thread		A+ rørende A+ Pipe End	Ydergevind External Thread	Indergevind Internal Thread			Y.D. O.D.			Tykkelse Thickness
					Stor diam. d Major Dia. d	Afstand diam. d <sub>2</sub> Pitch Dia. d <sub>2</sub>	Lille diam. d <sub>1</sub> Minor Dia. d <sub>1</sub>	Fra rørende From Pipe End	Målerlængde a Gauge Length a					Aksetolerance ±b Axial Tolerance ±b	Aksetolerance ±c Axial Tolerance ±c	Konisk indergevind Taper Internal Thread				
					Stor diam. D Major Dia. D	Afstand diam. D <sub>2</sub> Pitch Dia. D <sub>2</sub>	Lille diam. D <sub>1</sub> Minor Dia. D <sub>1</sub>	Fra måleplanets position mod lille diam. D From Position of Gauge Plane Toward Smaller Dia. End	Fra måleplanets position mod stor diam. Slut f From Position of Gauge Plane Toward Larger Dia. End					Fra rørelse eller koblingsende l' (Til reference) From End of Pipe or Coupler l' (Given for Reference)	Fra måleplan eller rør- eller koblingsende t From Gauge Plane or End of Pipe or Coupler t					
R 1/16	28	0.9071	0.581	0.12	7.723	7.142	6.561	3.97	0.91	1.13	0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	—	—			
R (PT) 1/8	28	0.9071	0.581	0.12	9.728	9.147	8.566	3.97	0.91	1.13	0.071	2.5	6.2	7.4	4.4	10.5	2.0			
R (PT) 1/4	19	1.3368	0.856	0.18	13.157	12.301	11.445	6.01	1.34	1.67	0.104	3.7	9.4	11.0	6.7	13.8	2.3			
R (PT) 3/8	19	1.3368	0.856	0.18	16.662	15.806	14.950	6.35	1.34	1.67	0.104	3.7	9.7	11.4	7.0	17.3	2.3			
R (PT) 1/2	14	1.8143	1.162	0.25	20.955	19.793	18.631	8.16	1.81	2.27	0.142	5.0	12.7	15.0	9.1	21.7	2.8			
R (PT) 3/4	14	1.8143	1.162	0.25	26.441	25.279	24.117	9.53	1.81	2.27	0.142	5.0	14.1	16.3	10.2	27.2	2.8			
R (PT) 1	11	2.3091	1.479	0.32	33.249	31.770	30.291	10.39	2.31	2.89	0.181	6.4	16.2	19.1	11.6	34	3.2			
R (PT) 1 1/4	11	2.3091	1.479	0.32	41.910	40.431	38.952	12.70	2.31	2.89	0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	42.7	3.5			
R (PT) 1 1/2	11	2.3091	1.479	0.32	47.803	46.324	44.845	12.70	2.31	2.89	0.181	6.4	18.5	21.4	13.4	48.6	3.5			
R (PT) 2	11	2.3091	1.479	0.32	59.614	58.135	56.656	15.88	2.31	2.89	0.181	7.5	22.8	25.7	16.9	60.5	3.8			
R (PT) 2 1/2	11	2.3091	1.479	0.32	75.184	73.705	72.226	17.46	3.46	3.46	0.216	9.2	26.7	30.1	18.6	76.3	4.2			
R (PT) 3	11	2.3091	1.479	0.32	87.884	86.405	84.926	20.64	3.46	3.46	0.216	9.2	29.8	33.3	21.1	89.1	4.2			
R (PT) 4	11	2.3091	1.479	0.32	113.030	111.551	110.072	25.40	3.46	3.46	0.216	10.4	35.8	39.3	25.9	114.3	4.5			
R (PT) 5	11	2.3091	1.479	0.32	138.430	136.951	135.472	28.58	3.46	3.46	0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	139.8	4.5			
R (PT) 6	11	2.3091	1.479	0.32	163.830	162.351	160.872	28.58	3.46	3.46	0.216	11.5	40.1	43.5	29.3	165.2	5.0			

**BEMÆRK**

- I kolonnen Gevindbetegnelse, er det symbol der er givet i parenteser ikke det der er aftalt i Standardens hoveddel, men det der er aftalt i tillægget. Dette symbol vil blive ophævet med tiden.
- Med hensyn til PT3 1/2 og PT7 til PT12, de er ikke givet i den ovenstående tabel, da de ikke er aftalt i ISO 7/1.
- Med hensyn til værdierne "a", "f", og/eller "t", hvis værdien i tabellen er meget forskellig fra dem der er aftalt i den specifikke standard for den del der skal bearbejdes eller dem der er specificeret i tegningen, så brug de værdier der er aftalt i den specifikke standard for den del der skal bearbejdes eller er specificeret i tegningen.

**NOTE**

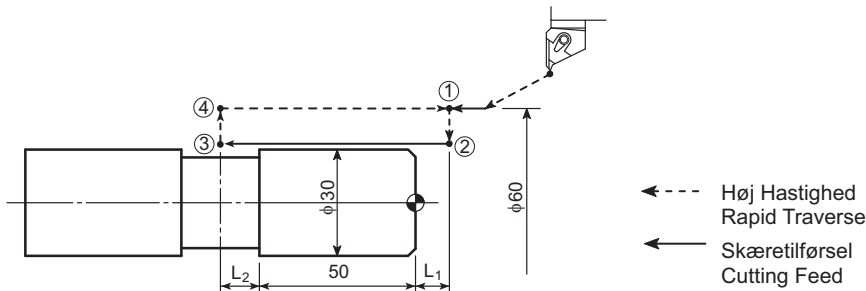
- In the Designation of thread column, the symbol given in parentheses is not the one stipulated by the main part of the Standard, but the one stipulated by Annex. This symbol will be repealed in the future.
- Concerning PT3 1/2 and PT7 to PT12, they are not given in the table above since they are not stipulated by ISO 7/1.
- Concerning values of "a", "f", and/or "t", if the values specified in the table greatly differ from those stipulated in the standard specific to the part to be machined or those specified in the drawing, use the values stipulated in the standard specific to the part to be machined or those specified in the drawing.

**Eksempel:**  
**Programmering med G32 eller G92 (Lige gevindskæring)**

<b>Gevindstørrelse</b>	M30
<b>Gevindstigning</b>	2 mm
<b>Materiale</b>	AISI 1045 (Kulstål)

**Example:**  
**Programming using G32 or G92 (Straight thread cutting)**

<b>Thread Size</b>	M30
<b>Lead</b>	2 mm
<b>Material</b>	AISI 1045 (Carbon steel)



**<Bestemmelse af spindelhastigheden>**

Grænser med hensyn til arbejdsstykke og skæreværktøj

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 120}{3.14 \times 30} = 1274 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

V: Skærehastighed (m/min)

$\pi$ : Omkredskonstant

D: Gevinddiameter (mm)

Gevindskæring udføres ved 1200 min<sup>-1</sup>.

**BEMÆRK**

Værdierne ovenfor er kun til reference. Afhængigt af de valgte skærebetingelser, kan skærebelastningen blive for stor. Hvis der opstår en servoalarm, så skift skærebetingelser.

**<Beregning af ufuldstændige gevinddele>**

$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{1200 \times 2.0 \times 3.61}{1800} = 4.8 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{1200 \times 2.0}{1800} = 1.3 \text{ mm}$$

**BEMÆRK**

Hvis "gevindnøjagtighed = 1/100"

"G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91)

Når du skriver et program, bør L1 og L2 være længere end de beregnede teoretiske værdier. Derfor, bør L1 og L2 sættes til henholdsvis 10 mm og 2 mm.

Gevindprogrammerne i tilstandende G32 og G92 sammenlignes nedenfor.

**<Program i G32 tilstand>**

**<Program in the G32 Mode>**

O1;  
N1;  
G00 T0101;  
G97 S1200 M03; .....

X60.0 Z20.0 M08;  
G01 Z10.0 F1.0; .....

**<Program i G92 tilstand>**

**<Program in the G92 Mode>**

O1;  
N1;  
G00 T0101;  
G97 S1200 M03; .....

X60.0 Z20.0 M08;  
G01 Z10.0 F1.0 M24; .....

Start spindel 1 i normal retning ved 1200 min<sup>-1</sup>

Positionering ved punkt ①, gevindskæringens startpunkt

Starting spindle 1 in the normal direction at 1200 min<sup>-1</sup>

Positioning at point ①, the thread cutting start point

**<Determining the Spindle Speed>**

Limits due to the workpiece and cutting tool

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 120}{3.14 \times 30} = 1274 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

V: Cutting speed (m/min)

$\pi$ : Circumference constant

D: Thread diameter (mm)

Thread cutting is carried out at 1200 min<sup>-1</sup>.

**NOTE**

The above numerical values are only for reference. Depending on the selected cutting conditions, the cutting load may become excessive. If a servo alarm occurs, change the cutting conditions.

**<Calculating the Incomplete Thread Portions>**

$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{1200 \times 2.0 \times 3.61}{1800} = 4.8 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{1200 \times 2.0}{1800} = 1.3 \text{ mm}$$

**NOTE**

If "thread accuracy = 1/100"

"G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91)

When writing a program, L1 and L2 should be longer than the calculated theoretical values. Therefore, L1 and L2 should be set to 10 mm and 2 mm, respectively.

The thread cutting programs in the G32 mode and in the G92 mode are compared below.



G00 X29.4; .....②	<b>G92 X29.4 Z-52.0 F2.0;</b> .....	Starter gevindskærings- funktionen	Starting the thread cutting operation
<b>G32 Z-52.0 F2.0;</b> .....③		• X29.4 Diameter hvor den første gevindskæring udføres	• X29.4 Diameter where the first thread cutting cycle is executed
G00 X60.0; .....④		• Z-52.0 Z-koordinatet for gevindskæringens slutpunkt	• Z-52.0 Z coordinate of the thread cutting end point
Z10.0; .....①		• F2.0 Gevindstigning	• F2.0 Lead
X28.9; ..... X28.9;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X28.5; ..... X28.5;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X28.1; ..... X28.1;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X27.8; ..... X27.8;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X27.56; ..... X27.56;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X27.36; ..... X27.36;			
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X27.26; ..... X27.26; .....		Diameter hvor den sidste gevindskæring udføres	Diameter where the final thread cutting cycle is executed
<b>G32 Z-52.0;</b>			
G00 X60.0;			
Z10.0;			
X200.0 Z150.0 M09; ..... G00 X200.0 Z150.0 M09; .....		Positionering ved et punkt hvor revolverhovedet kan roteres, ved høj hastighed	Positioning at a point at a rapid traverse rate where the turret head can be rotated
M01; M01;			



1. Programmet der blev skrevet på fire linier i G32 tilstand, udstrykkes af kommandoerne i en linie i G92 tilstand.
2. I G92 gevindsskæringscyklus, kan affasning vælges til eller fra, ved at bruge kommandoerne M23 og M24.

"M23 Rejfnng TIL, M24 Rejfnng FRA" (side 182)

## FORSIGTIG

**Startpunktet (x-koordinatet) for gevindskæringen tages generelt ved et punkt mere end en afstand væk fra gevindskæringens diameter.**



1. The program written in four lines, in the G32 mode, is expressed by the commands in one line in the G92 mode.
2. In the G92 thread cutting cycle, whether the chamfering is executed or not can be selected using the M23 and M24 commands.

"M23 Chamfering ON, M24 Chamfering OFF" (page 182)

## CAUTION

**Generally, the start point (X coordinate) for thread cutting is taken at a point more than one pitch away from the thread cutting diameter.**

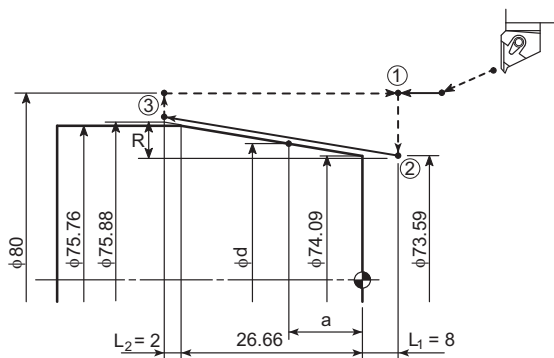
For I.D. gevindskæring, kan skæreværktøjet komme i kontakt med arbejdsstykket når I.D.'en er lille, hvis startpunktet tages som indikeret ovenfor. Bestem, i sådanne tilfælde, startpunktet sådan at der ikke kommer interferens.

#### BEMÆRK

For oplysninger om skæredybde og antal passager, se "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91). Bemærk at de værdier der er givet i denne tabel, kun er til reference. Ved programmering bør disse værdier bestemmes i henhold til bearbejdningsstatus. Det færdige gevind bør kontrolleres med gevindmåleren.

#### Eksempel:

##### Programmering med G32 eller G92 (Konisk gevindskæring (R2 1/2))



#### <Bestemmelse af spindelhastigheden>

Grænser med hensyn til arbejdsstykke og skæreværktøj

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 75} = 424 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

a	17.46
f	9.2
$\phi$ dia.	75.184
P (gevindstigning)	2.3091
h (gevindhøjde)	1.479
t (stigningsstørrelse)	1/16

(Materiale: AISI 1045 (Kulstål), Skærehastighed: 100 m/min)

Gevindskæring udføres ved en spindelhastighed på 420  $\text{min}^{-1}$ .

For talværdierne givet ovenfor, se "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91). Når du bearbejder de koniske rørgvind der ikke er beskrevet i eksemplet ovenfor, se "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91) for oplysninger om referencedimensioner og programoprettelse.

#### BEMÆRK

Værdierne ovenfor er kun til reference. Afhængigt af de valgte skærebetingelser, kan skærebekæmpelsen blive for stor. Hvis der opstår en servoalarm, eller hvis gevindstigningen ikke kan udføres ordentligt, så skift skærebetingelser.

For I.D. thread cutting, the cutting tool may interfere with the workpiece when the I.D. is small if the start point is taken in the manner as indicated above. In this case, determine the start point where interference does not occur.

#### NOTE

For details of depth of cut and number of passes, refer to "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91).

Note that the values given in this table are only for reference.

For programming, these values should be determined according to actual machining status. The finished thread should be checked using the thread gage.

#### Example:

##### Programming using G32 or G92 (Tapered thread cutting (R2 1/2))

#### <Determining the Spindle Speed>

Limits due to the workpiece and cutting tool

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 75} = 424 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

a	17.46
f	9.2
$\phi$ dia.	75.184
P (lead)	2.3091
h (thread height)	1.479
t (taper size)	1/16

(Material: AISI 1045 (Carbon Steel), Cutting Feedrate: 100 m/min)

Thread cutting is executed at spindle speed of 420  $\text{min}^{-1}$ .

For the numerical values given above, refer to "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91). When machining the taper pipe threads not described in the above example, refer to "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91) for details on reference dimensions and program creation.

#### NOTE

The above numerical values are only for reference. Depending on the selected cutting conditions, the cutting load may become excessive. If a servo alarm occurs, or if the thread lead cannot be machined correctly, change the cutting conditions.

<Beregning af ufuldstændige gevinddele>

$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{420 \times 2.3091 \times 3.61}{1800} = 1.95 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{420 \times 2.3091}{1800} = 0.54 \text{ mm}$$

BEMÆRK

Hvis "gevindnøjagtighed = 1/100"

"G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91)

Når du skriver et program, bør L1 og L2 være længere end de beregnede teoretiske værdier. Derfor, bør L1 og L2 sættes til henholdsvis 8 mm og 2 mm. For L1, anbefales det at vælge en multiplikation af "8", da keglestørrelsen er "1/16".

<Program i G32 tilstand>

<Program in the G32 Mode>

O1;  
N1;  
G00 T0101;  
G97 S420 M03; .....  
  
X80.0 Z20.0 M08;  
G01 Z8.0 F1.0; .....  
  
G00 X73.59; .....②  
**G32 X75.88 Z-28.66**  
**F2.3091;.....③**  
G00 X80.0; .....④  
Z8.0;.....①

<Program i G92 tilstand>

<Program in the G92 Mode>

O1;  
N1;  
G00 T0101;  
G97 S420 M03; .....  
  
X80.0 Z20.0 M08;  
G01 Z8.0 F1.0 M23; .....  
  
**G92 X75.88 Z-28.66 R-1.15**  
**F2.3091;.....**

<Calculating Incomplete Thread Portions>

$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{420 \times 2.3091 \times 3.61}{1800} = 1.95 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{420 \times 2.3091}{1800} = 0.54 \text{ mm}$$

NOTE

If "thread accuracy = 1/100"

"G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91)

When writing a program, L1 and L2 should be longer than the calculated theoretical values. Therefore, L1 and L2 should be set to 8 mm and 2 mm, respectively. For L1, it is recommended to select a multiple of "8", because the taper size is "1/16".

Start spindel 1 i normal retning ved 420 min<sup>-1</sup>

Starting spindle 1 in the normal direction at 420 min<sup>-1</sup>

Positionering ved punkt ①, gevindskæringens startpunkt

Positioning at point ①, the thread cutting start point

Starter gevindskæringsfunktionen

Starting the thread cutting operation

- X75.88  
Diameter hvor den første gevindskæring udføres
- Z-28.66  
Z-koordinatet for gevindskæringens slutpunkt
- R-1.15  
Stigningsstørrelse (afstand i X-akse retningen)

- X75.88  
Diameter where the first thread cutting cycle is executed
- Z-28.66  
Z coordinate of the thread cutting end point
- R-1.15  
Taper size (distance in the X-axis direction)

$$R = - \frac{8.0 + 26.66 + 2.0}{32} = -1.15$$

$$R = - \frac{8.0 + 26.66 + 2.0}{32} = -1.15$$

X72.59;..... X74.88;

**G32 X74.88 Z-28.66;**

G00 X80.0;

Z8.0;

X71.59;..... X73.88;

**G32 X73.88 Z-28.66;**

G00 X80.0;

Z8.0;

X70.7;..... X72.99;

**G32 X72.99 Z-28.66;**

G00 X80.0;

Z8.0;

X70.64;..... X72.93; .....

**G32 X72.93 Z-28.66;**

G00 X80.0;

Z8.0;

Diameter hvor den sidste gevindskæring udføres

Diameter where the final thread cutting cycle is executed


X200.0 Z150.0 M09; ..... G00 X200.0 Z150.0 M09;..... Positionering ved et punkt hvor revolverhovedet kan roteres, ved høj hastighed Positioning at a point at a rapid traverse rate where the turret head can be rotated

M01;

M01;

**BEMÆRK**

1. I det ovenstående programeksempel, specificeres diameteren der hvor den første gevindskæring skal udføres, på arbejdsstykkets ydre diameter. Ved programmering, skal diameteren på den første gevindskærebane, inklusiv dybden, specificeres.
2. Skæredybden og antallet af passager, der er brugt i programeksemplet ovenover, er kun til reference. Ved programmering skal disse værdier bestemmes i henhold til bearbejdningsstatus. Det færdige gevind bør kontrolleres med gevindmåleren.


 Hvis tegnet (+, -) skal bruges til R kommandoen, så se den instruktionsmanualen der fulgte med NC enheden.

**Eksempel:**  
**Programmering med G32 (rullende gevindskæring)**
**BEMÆRK**

1. Ved rullende gevindskæring på flade, kan G96 (konstant overfladehastighed kontrol) ikke bruges. Der anvendes derfor skæremodstand på skæreværktøjet. Bestem spindelhastigheden hvor du antager gevindskæring midt i den varierende diameter.
2. I G92 tilstand, udføres rullende gevindskæring ikke.

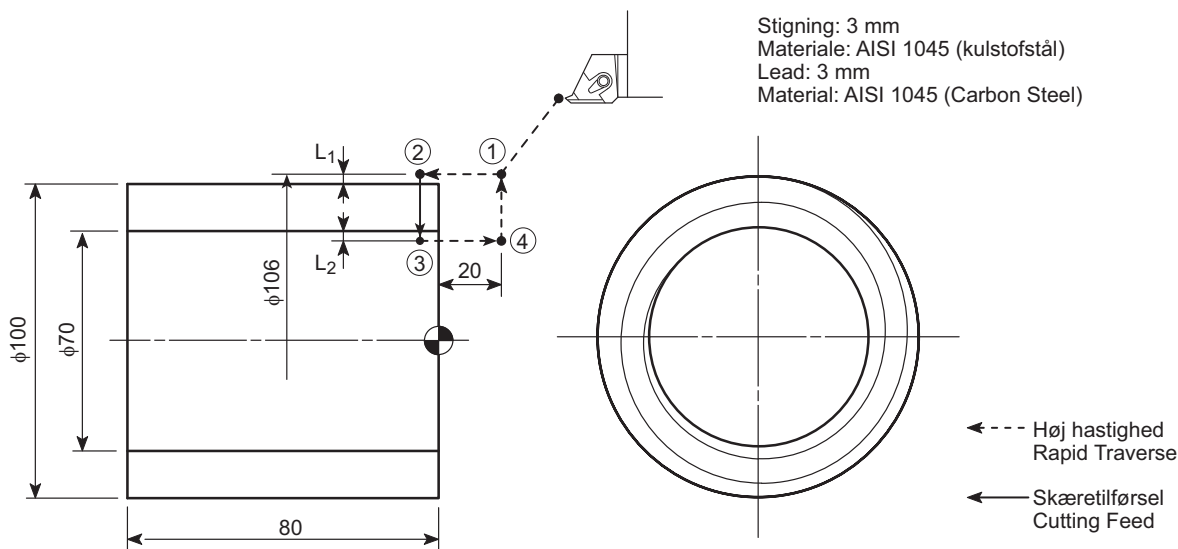
**NOTE**

1. In the example program above, the diameter where the first thread cutting cycle is executed is specified in the outside diameter of the workpiece. In actual programming, the diameter of the first thread cutting path including the depth of cut must be specified.
2. The depth of cut and the number of passes adopted to the example program above are only for reference. For programming, these values should be determined according to actual machining status. The finished thread should be checked using the thread gage.

 For the sign (+, -) to be used for the R command, refer to the instruction manual provided by the NC unit manufacturer.

**Example:**  
**Programming using G32 (Scrolled thread cutting)**
**NOTE**

1. For the scrolled thread cutting operation on face, the G96 (constant surface speed control) mode cannot be used. Therefore, cutting resistance is applied to the cutting tool. Determine the spindle speed assuming thread cutting at the middle of the varying diameters.
2. In the G92 mode, scrolled thread cutting is not executed.


**<Bestemmelse af spindelhastigheden (skærehastighed: 100m/min)>**

Grænser med hensyn til arbejdsstykke og skæreværktøj

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 85} = 374 (\text{min}^{-1})$$

Gevindskæring udføres ved en spindelhastighed på 370  $\text{min}^{-1}$ .

**BEMÆRK**

Værdierne ovenfor er kun til reference. Afhængigt af de valgte skærebetingelser, kan skærebekæmpelsen blive for stor. Hvis der opstår en servoalarm, eller hvis gevindstigningen ikke kan udføres ordentligt, så skift skærebetingelser.

**<Determining the Spindle Speed (Cutting Feedrate: 100 m/min)>**

Limits due to the workpiece and cutting tool

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 100}{3.14 \times 85} = 374 (\text{min}^{-1})$$

Thread cutting is executed at spindle speed of 370  $\text{min}^{-1}$ .

**NOTE**

The above numerical values are only for reference. Depending on the selected cutting conditions, the cutting load may become excessive. If a servo alarm occurs, or if the thread lead cannot be machined correctly, change the cutting conditions.


## &lt;Beregning af ufuldstændige gevinddele&gt;


$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{370 \times 3.0 \times 3.61}{1800} = 2.23 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{370 \times 3.0}{1800} = 0.62 \text{ mm}$$

 BEMÆRK

Hvis "gevindnøjagtighed = 1/100"

 "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91)

 Når du skriver et program, bør L1 og L2 være længere end de beregnede teoretiske værdier. Derfor, bør L1 og L2 sættes til henholdsvis 3 mm og 1 mm.

Gevindet skæres elleve gange, da skæredybde pr. gevindskæring er 0.1 mm.

O1;

N1;

G00 T0101;

G97 S370 M03; ..... Starter spindel 1 i normal retning ved 370 min<sup>-1</sup>

X106.0 Z20.0 M08; ..... Positionering ved punkt ①, startpunktet for gevindskæring, ved høj hastighed

Z-0.35; ..... ② Starter gevindskæringsfunktionen

**G32 X68.0 F3.0;** ..... ③ • Z-0.35  
Z-akse position for den første gevindskærebane

G00 Z20.0; ..... ④ • X68.0  
Gevindskæringsens slutpunkt

X106.0; ..... ① • F3.0  
Gevindstigning

Z-0.65; ..... Z-akse position for den anden gevindskærebane

**G32 X68.0;**

G00 Z20.0;

X106.0;

Z-0.9; ..... Z-akse position for den tredje gevindskærebane

**G32 X68.0;**

G00 Z20.0;

X106.0;

Z-1.1; ..... Z-akse position for den fjerde gevindskærebane

**G32 X68.0;**

G00 Z20.0;

X106.0;

Z-1.3; ..... Z-akse position for den femte gevindskærebane

**G32 X68.0;**

G00 Z20.0;

X106.0;

Z-1.45; ..... Z-akse position for den sjette gevindskærebane

**G32 X68.0;**

G00 Z20.0;

X106.0;

Z-1.6; ..... Z-akse position for den syvende gevindskærebane


## &lt;Calculating the Incomplete Thread Portions&gt;


$$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800} = \frac{370 \times 3.0 \times 3.61}{1800} = 2.23 \text{ mm}$$

$$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800} = \frac{370 \times 3.0}{1800} = 0.62 \text{ mm}$$

 NOTE

If "thread accuracy = 1/100"

 "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91)

 When writing a program, L1 and L2 should be longer than the calculated theoretical values. Therefore, L1 and L2 should be set to 3 mm and 1 mm, respectively.

The thread is cut eleven times as depth of cut per thread cutting is 0.1 mm.

Starting the spindle 1 in the normal direction at 370 min<sup>-1</sup>

Positioning at point ①, the start point for thread cutting, at a rapid traverse rate

Starting the thread cutting operation

• Z-0.35  
Z-axis position of the first thread cutting path

• X68.0  
The end point of thread cutting

• F3.0  
Thread lead

Z-axis position of the second thread cutting path

Z-axis position of the third thread cutting path

Z-axis position of the fourth thread cutting path

Z-axis position of the fifth thread cutting path

Z-axis position of the sixth thread cutting path

Z-axis position of the seventh thread cutting path

<b>G32 X68.0;</b> G00 Z20.0; X106.0; Z-1.75; .....	Z-akse position for den ottende gevindskærebane	Z-axis position of the eighth thread cutting path
<b>G32 X68.0;</b> G00 Z20.0; X106.0; Z-1.85; .....	Z-akse position for den niende gevindskærebane	Z-axis position of the ninth thread cutting path
<b>G32 X68.0;</b> G00 Z20.0; X106.0; Z-1.95; .....	Z-akse position for den tiende gevindskærebane	Z-axis position of the tenth thread cutting path
<b>G32 X68.0;</b> G00 Z20.0; X106.0; Z-2.0; .....	Z-akse position for den ellefte gevindskærebane	Z-axis position of the eleventh thread cutting path
<b>G32 X68.0;</b> G00 Z20.0; X106.0 M09; X200.0 Z100.0 M05; .....	Positionering ved et punkt hvor revolverhovedet kan roteres ved høj hastighed	Positioning at a point where the turret head can be rotated, at a rapid traverse rate
M30;		

---

## 2-18 G34 Gevindskæring med Variabel Stigning

### G34 Variable Lead Thread Cutting

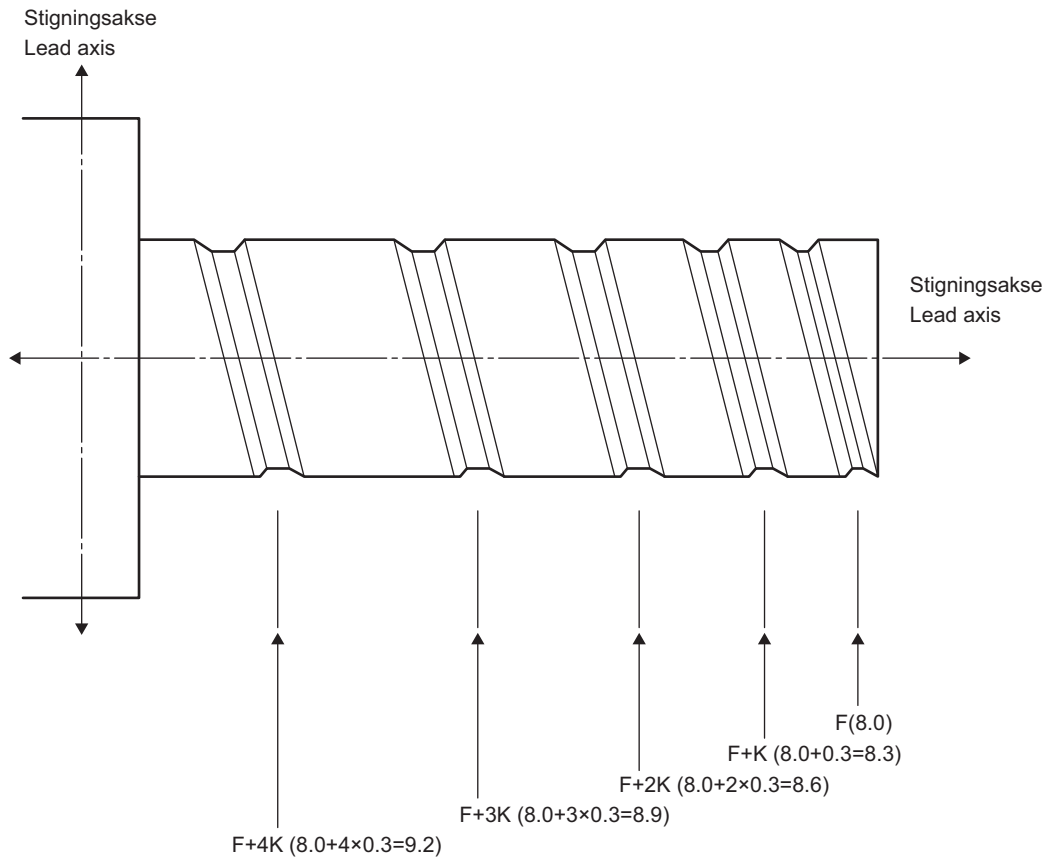
---

Angivelse af en værdi for tilvækst eller fald pr. skrueomdrejning aktiverer udførelse af gevindskæring med variabel stigning.

Specifying an increment or decrement value for a lead per screw revolution enables variable lead thread cutting to be performed.

Figuren viser et eksempel, hvor 8.0 er angivet med adresse F (standard skruestigning), og 0.3 er angivet for adresse K (stigningstilvækst eller -fald pr. omdrejning).

The figure shows an example where 8.0 is specified by address F (standard screw lead) and 0.3 is specified by address K (lead increment or decrement per revolution).



<Lige gevindskæring>

<Straight thread cutting>

**G34 X(U)\_ F(E)\_ K\_ Q\_;**

<Konisk gevindskæring>

<Tapered thread cutting>

**G34 X(U)\_ Z(W)\_ F(E)\_ K\_ Q\_;**

X(U), Z(W) .....	Gevindskæringens slutpunkt	Thread cutting end point
F .....	Standard skruestigning Programmerbart interval (mm/omdr.): 0.001 til 999.999	Standard screw lead Programmable range (mm/rev) : 0.001 to 999.999
E .....	Standard skruestigning	Standard screw lead
	<b>BEMÆRK</b>	<b>NOTE</b>
	Angiv adresse E ved skæring af præcisionsgevind (parameter nr. 1229.1 = 1). Programmerbart interval (mm/omdr.): 0.00001 til 999.99999	Specify address E when cutting precision lead threads (parameter No. 1229.1 = 1). Programmable range (mm/rev) : 0.00001 to 999.99999
K .....	Stigningstilvækst eller -fald pr. omdrejning Programmerbart interval: Samme som adresse F eller adresse E	Lead increment or decrement per revolution Programmable range : Same as address F or address E
Q .....	Gevindskæring start faseændringsvinkel Programmerbart interval (grader): fra 0.001 til 360.000	Thread cutting start shift angle Programmable range (degrees) : from 0.001 to 360.000
	<b>BEMÆRK</b>	<b>NOTE</b>
	Adresse Q bruges til multi-gevindskæring.	Address Q is used for multiple thread cutting.

**BEMÆRK**

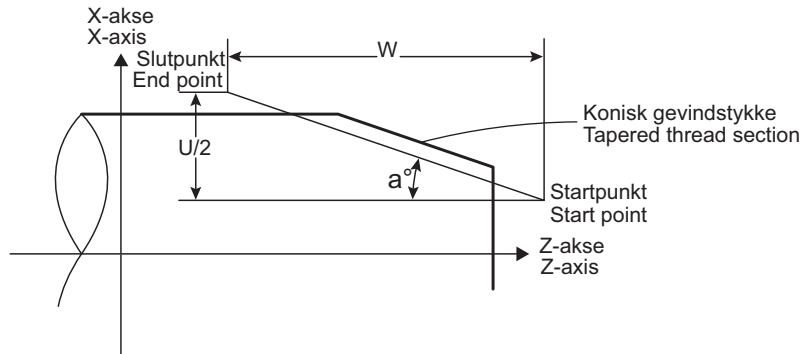
**NOTE**

1. En positiv værdi for K angiver trinvis tilvækst i stigning, mens en negativ værdi for K angiver trinvist fald i stigning.

1. A positive value of K indicates incremental pitches and a negative value of K indicates decremental pitches.

2. Hvis skruestigningen ikke er indstillet korrekt, opstår en alarm (P93).
3. Stigningen i længdeaksens retning specificeres ved konisk gevindskæring.

2. If the screw lead is not set properly, an alarm (P93) occurs.
3. The lead in the longitudinal axis direction is specified for the taper thread lead.



Når  $a < 45^\circ$ , er stigningen i Z-aksens retning.

Når  $a > 45^\circ$ , er stigningen i X-aksens retning.

Når  $a = 45^\circ$ , kan stigningen være i enten Z- eller X-aksens retning.

4. Funktionen til konstant overfladehastighedskontrol bør ikke anvendes til konisk gevindskæring.
5. Spindelhastigheden skal holdes konstant hele vejen fra grovskæring til efterbehandling.
6. Hvis gevindskæringens fremføringshastighed overstiger den maksimale fremføringshastighed for skæring, begrænses fremføringshastigheden til den maksimale fremføringshastighed for skæring.
7. For at sikre stigningen under gevindskæring kan fremføringshastigheden for skæring overstige den maksimale fremføringshastighed for skæring.
8. Synkroniseret fremføring anvendes ved gevindskæring, også med en asynkron fremføringskommando (G94).
9. Spindeloverride er ugyldig, og hastigheden fastsættes til 100% ved gevindskæring.
10. Når der skiftes til en anden automatisk tilstand, mens G34 udføres, udføres den næste blok, der ikke indeholder gevindskæringskommandoer, og derefter stopper automatisk drift.
11. Når der skiftes til manuel tilstand, mens G34 udføres, udføres den næste blok, der ikke indeholder gevindskæringskommandoer, og derefter stopper automatisk drift.
12. Adresse Q (gevindskæring start faseændringsvinkel) er ikke modal. Hvis adresse Q ikke specificeres i G34, antages "Q0".
13. Hvis der specificeres en værdi over 360.000 for adresse Q, antages "Q360.000".

When  $a < 45^\circ$ , Lead is in Z-axis direction.

When  $a > 45^\circ$ , Lead is in X-axis direction.

When  $a = 45^\circ$ , Lead can be in either Z or X-axis direction.

4. The constant surface speed control function should not be used for taper thread cutting.
5. The spindle speed should be kept constant throughout from rough cutting until finishing.
6. If the thread cutting feedrate exceeds the maximum cutting feedrate, the feedrate is clamped at the maximum cutting feedrate.
7. To assure the lead during thread cutting, the cutting feedrate may exceed the maximum cutting feedrate.
8. Synchronized feed is applied in thread cutting even with an asynchronous feed command (G94).
9. Spindle override is invalid and the speed is fixed at 100% during thread cutting.
10. When the mode is switched to another automatic mode while G34 is being executed, the next block that contains no thread cutting commands is executed and then automatic operation stops.
11. When the mode is switched to manual mode while G34 is being executed, the next block that contains no thread cutting commands is executed and then automatic operation stops.
12. Address Q (thread cutting start shift angle) is not modal. If address Q is not specified in G34, "Q0" is assumed.
13. If a value exceeding 360.000 is specified for address Q, "Q360.000" is assumed.

### Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option)

Selvom gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, ændres gevindskæringens startpunkt ikke. Hvis gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, bliver ændringen gyldig, når den næste gevindskæringsoperation starter.

### Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)

Even if the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the thread cutting start point is not changed. If the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the change becomes valid when the next thread cutting operation starts.



## 2-19 G51.2 (G251) Polygonskæring, G50.2 (G250) Polygonskæring Annuller (Option) G51.2 (G251) Polygon Cutting, G50.2 (G250) Polygon Cutting Cancel (Option)

Polygon-bearbejdning er en funktion til at generere en polygon ved at rotere arbejdsstykket (spindel) og værktøjet (roterende værktøjsspindel) i et fast forhold. Ved at ændre rotationshastighedsforholdet og antallet af tænder, der er indstillet på værktøjet, kan der bearbejdes polygoner såsom firkanter og sekskanter. Funktionen har den fordel, at den kan bearbejde en polygon på kortere tid end ved at styre X- og C-aksen med den polære koordinatinterpolationsfunktion. Polygoner, der genereres ved hjælp af polygonbearbejdningsfunktionen, er dog ikke præcise polygonformer, og derfor bruges funktionen især til bearbejdning af bolthoveder (firkant, sekskant) og også sekskantmøtrikker.

M306;

M03(M04) S\_;

G51.2 P\_ Q\_;

⋮

G50.2 ;

M05;

M307;

M306 ..... Polygontilstand TIL

M307 ..... Polygontilstand FRA

P, Q ..... Rotationsforhold mellem spindelen og den roterende værktøjsspindel (P\_ : Q\_)

P: Spindel

Programmerbart interval:

En heltalsværdi fra 1 til 999

Q: Roterende værktøjsspindel

Programmerbart interval:

Integralværdi fra 1 til 999 (rotationsretning: normal)

Integralværdi fra -1 til -999 (rotationsretning: modsat)

### Eksempel:

Hvis spindelhastigheden er  $600 \text{ min}^{-1}$ , og hastigheden for den roterende værktøjsspindel er  $1200 \text{ min}^{-1}$ , skal P1Q2 specificeres.

Polygon mode ON

Polygon mode OFF

Rotation ratio between the spindle and the rotary tool spindle (P\_ : Q\_)

P: Spindle

Programmable range:

Integer value from 1 to 999

Q: Rotary tool spindle

Programmable range:

Integral value from 1 to 999 (direction of rotation: normal)

Integral value from -1 to -999 (direction of rotation: reverse)

### Example:

If the spindle speed is  $600 \text{ min}^{-1}$  and rotary tool spindle speed is  $1200 \text{ min}^{-1}$ , specify P1Q2.

R ..... Flytningsmængden for synkroniseret spindelphase

Shift amount of synchronized spindle phase



Ved udførelse af polygonbearbejdning mellem spindel 2 og roterende værktøjsspindel på maskine med spindelock 2-specifikation skal der specificeres "G51.2 H2 D3 P\_ Q\_ R\_ ;". Hvis "H2 D3" ikke specificeres, udføres polygonbearbejdning mellem spindel 1 og værktøjsspindel.



When executing polygon machining between spindle 2 and the rotary tool spindle with the headstock 2 specification machine, specify "G51.2 H2 D3 P\_ Q\_ R\_ ;". If "H2 D3" is not specified, polygon machining between spindle 1 and the rotary tool spindle is executed.

### ⚠ BEMÆRK

- Spindelhastigheden og rotationsretningen specificeres med S-koden og M-koden.
- Hastigheden for den roterende værktøjsspindel bestemmes ud fra rotationsforholdet mellem spindelen og den roterende værktøjsspindel specificeret i G51.2-blokken.
- Rotationsretningen for den roterende værktøjsspindel bestemmes af minus- eller plustegnet for adresse Q (rotationsforholdet for den roterende værktøjsspindel) specificeret i G51.2-blokken. Det betyder, at når adresse Q specificeres med et "+" tegn, roterer den roterende værktøjsspindel i samme retning som spindelen, og når adresse Q er specificeret med et "-" tegn, roterer den roterende værktøjsspindel i modsat retning af spindelen.
- Polygonbearbejdning annulleres af det følgende.
  - G50.2 kommando

### ⚠ NOTE

- The spindle speed and rotational direction are as specified by the S code and M code.
- The rotary tool spindle speed is determined by the rotation ratio between the spindle and the rotary tool spindle specified in the G51.2 block.
- The rotational direction of the rotary tool spindle is determined by the minus or plus sign of address Q (rotation ratio of the rotary tool spindle) specified in the G51.2 block. That is, when address Q is specified with a "+" sign, the rotary tool spindle rotates in the same direction as the spindle, and when address Q is specified with a "-" sign, the rotary tool spindle rotates in the opposite direction from the spindle.
- Polygon machining is canceled by the following.
  - G50.2 command

- Slukning af strømmen
  - Nødstop
  - Tilbagestilling
5. Synkroniseringstilstanden for spindelen og den roterende værktøjsspindel fastholdes selv ved fremføringshold.
  6. Når polygonbearbejdning specificeres, begynder den roterende værktøjsspindel at rotere, også hvis der hverken er specificeret spindelstart i normal retning eller spindelstart i modsat retning.
  7. Hvis der specificeres stop for roterende værktøjsspindel i polygonbearbejdningstilstand, holder den roterende værktøjsspindel op med at rotere, også hvis spindelen roterer.
  8. Rotationshastighedskommandoen (S-kode) og konstant overfladehastighedskontrol er ugyldige for den roterende værktøjsspindel i polygonbearbejdningstilstand. Bemærk, at tilstanden opdateres, så disse kommandoer vil blive valideret, når polygonbearbejdning annulleres.
  9. Hvis den specificerede spindelrotationshastighed overskrider den maksimale rotationshastighed for den roterende værktøjsspindel, begrænses spindelrotationshastigheden, så den roterende værktøjsspindels hastighed ikke overstiger den maksimale rotationshastighed.
  10. Hvis G51.2 er specificeret, vil rotationshastigheden, uanset dens størrelse, accelereres/decelereres til den rotationshastighed, der afgøres af rotationsforholdet for adresse P og Q, så spindelen kommer i synkroniseret tilstand. Efter dette, justeres faserne for at realisere den rotationsfase, der er angivet i adresse R.
  11. Kommandoerne G51.2 og G50.2 skal specificeres i en blok uden andre kommandoer.
  12. Hvis adresse R ikke specificeres, antages "R0".
  13. I adresse R (synkron spindel faseændring), skal ændringen specificeres i forhold til referencepunktet (et rotationssignal) for den roterende værktøjsspindel. Dette er ikke ændringen i forhold til spindelen.
  14. Hvis adresse P eller Q ikke specificeres, opstår en alarm (P33).
  15. For at ændre værdien angivet i adresse P, Q eller R under polygontilstand skal G51.2 specificeres igen. I dette tilfælde kan adresse R specificeres uafhængigt. Hvis værdien for enten adresse P eller Q ændres, skal både adresse P og Q dog specificeres.
- Turning off the power
  - Emergency stop
  - Reset
  5. The spindle and the rotary tool spindle synchronization states are held even at feed hold.
  6. When polygon machining is specified, even if neither a spindle start in the normal direction nor a spindle start in the reverse direction is specified for the rotary tool spindle, the rotary tool spindle starts rotating.
  7. If a rotary tool spindle stop is specified during the polygon machining mode, the rotary tool spindle stops rotating even if the spindle is rotating.
  8. The rotation speed command (S code) and constant surface speed control are invalid for the rotary tool spindle during the polygon machining mode. Note that the modal is updated, so these commands will be validated when the polygon machining is canceled.
  9. If the specified spindle rotation speed exceeds the maximum rotation speed of the rotary tool spindle, the spindle rotation speed is clamped so that the speed of the rotary tool spindle does not exceed the maximum rotation speed.
  10. If G51.2 is specified, the spindle rotating at an arbitrary rotation speed accelerates/decelerates to the rotation speed determined by the rotation ratio of addresses P and Q, then the spindle goes into the synchronized state. After that, the phases are aligned to realize the rotation phase specified by address R.
  11. Specify the G51.2 and G50.2 commands in a block without other commands.
  12. If address R is not specified, "R0" is assumed.
  13. For address R (synchronous spindle phase shift), specify the shift from the reference point (one rotation signal) of the rotary tool spindle. This is not the shift in relation to the spindle.
  14. If address P or Q is not specified, an alarm (P33) occurs.
  15. To change the value specified in address P, Q or R during the polygon mode, specify G51.2 again. In this case, address R can be specified independently. However, if the value of either address P or Q is changed, always specify both address P and Q.

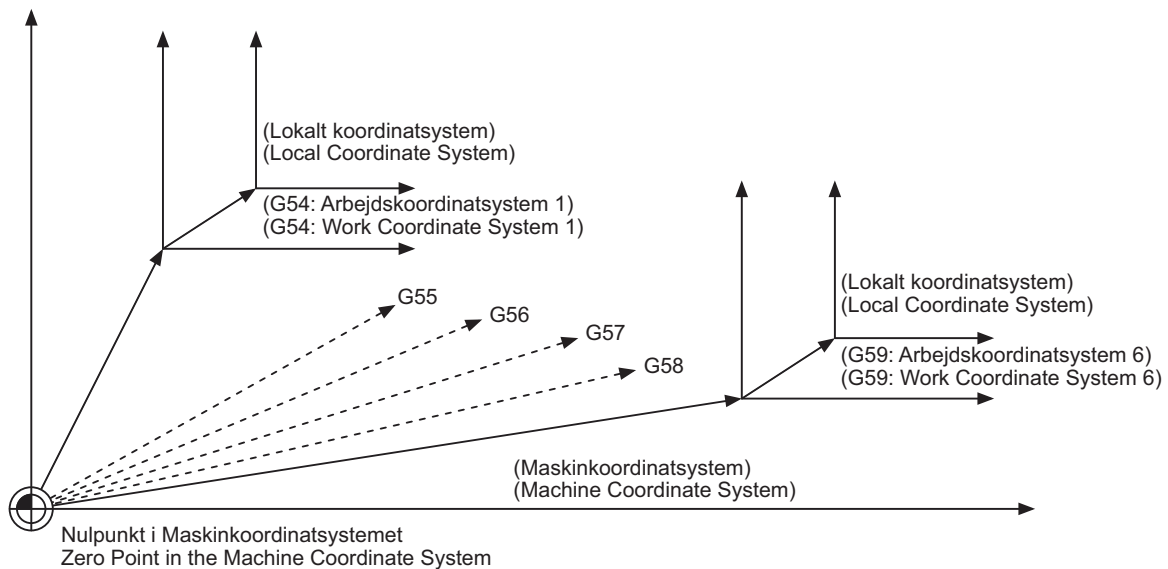
**Eksempel:****Example:**

T0101; .....	Valg af den roterende værktøjsspindel	Selecting the rotary tool spindle
M46;		
M306; .....	Polygontilstand TIL	Polygon mode ON
M03 S_ ; .....	Start af spindelen i den normale retning	Starting the spindle in the normal direction
G51.2 P_ Q_ ; .....	Start på polygonbearbejdning	Starting polygon machining
⋮		
G50.2 ; .....	Annullering af polygonbearbejdning	Polygon machining cancel
M05; .....	Spindelstop	Spindle stop
M307; .....	Polygontilstand FRA	Polygon mode OFF

## 2-20 Indstilling af lokalt koordinatsystem G52 G52 Setting Local Coordinate System

Det er muligt at flytte arbejdsstykkets nulpunkt for programmer oprettet i arbejdskoordinatsystemet (G54 - G59) og etablere nye koordinatsystemer. Det originale arbejdskoordinatsystem (G54 - G59) påvirkes ikke, hvis G52 lokalt koordinatsystem indstilles.

It is possible to shift the workpiece zero point of the program created in the work coordinate system (G54 - G59) and establish new coordinate systems. Even if the G52 local coordinate system is set, the original work coordinate system (G54 - G59) is not affected.



### G52 X\_ Y\_ Z\_ B\_ C\_;

- X, Y, Z, B, C ..... Den mængde som arbejdskoordinatsystemet skal flyttes  
Positionen når denne kommando betegnes, bruges som nulpunkt for det lokale koordinatsystem.
- Amount of shift of the work coordinate system  
The position at the time of designation of the command is taken as the zero point of the local coordinate system.

#### BEMÆRK

1. Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specificationer.
2. Det lokale koordinatsystem annulleres med de følgende handlinger:
  - Når "G52 X0 Y0 Z0 B0 C0;" specificeres.
  - Når alle akser manuelt returneres til nulpunkter.
3. Et lokalt koordinatsystem annulleres ikke ved tryk på (RESET), eller ved nulstilling af NC enheden. Specificer lokalt koordinatsystem annuller kommandoen (G52 X0 Y0 Z0 B0 C0;) når du bruger et lokalt koordinatsystem.
4. Hvis G52 kommandoen specificeres i værktøjsradius offset-tilstand (G41 eller G42), annulleres værktøjsradius offset-tilstanden midlertidigt.
5. Når G52 kommandoen specificeres, skal den første aksebevægelseskommando efter udførelsen af G52, specificeres med absolutte værdier.
6. Når der opsættes et arbejdskoordinatsystem med G50 kommandoen, annulleres det lokale koordinatsystem. Akser hvor der ikke er specificeret koordinatsystemer i en G50 blok, forbliver uændret.

#### NOTE


1. Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.
2. The local coordinate system is canceled by the following operations:
  - When "G52 X0 Y0 Z0 B0 C0;" is specified.
  - When all axes are returned to the zero points manually.
3. A local coordinate system is not canceled by pressing the (RESET) key or by resetting the NC unit. Specify the local coordinate system cancel command (G52 X0 Y0 Z0 B0 C0;) when using a local coordinate system.
4. If the G52 command is specified in the tool radius offset mode (G41 or G42), the tool radius offset mode is temporarily canceled.
5. When the G52 command is specified, the first axis movement command after the execution of G52 must be specified using absolute values.
6. When a work coordinate system is set with the G50 command, the local coordinate system is canceled. However, the coordinate system of an axis for which no coordinate system is specified in a G50 block remains unchanged.

## 2-21 Valg af maskinkoordinatsystem G53 G53 Selecting Machine Coordinate System


Maskinkoordinatsystemet betyder det koordinatsystem der starter ved maskinens nulpunkter for X-, Y-, og Z-akserne.

The machine coordinate system means the coordinate system having its origin at the machine zero point of X-, Y- and Z-axes.

Det er muligt at flytte et skæreværktøj til en fastsat position, ved høj hastighed, ved at specificere G53 kommandoen. Du kan desuden specificere G53 kommandoen for at trække revolverhovedet til rotationspositionen før bearbejdningen færdiggøres.

 Aksernes maskinkoordinatværdier kan bekræftes af den aktuelle position (maskinkoordinat) der vises på displayet.

It is possible to move a cutting tool to a fixed position at rapid traverse by specifying the G53 command. Also specify the G53 command to retract the turret to the turret rotation position before finishing the machining.

 The machine coordinate values of the axes can be confirmed by the present position (machine coordinate) displayed on the screen.

**G53 G00 X(U)\_ Z(W)\_ ;**

**G53 G01 X(U)\_ Z(W)\_ F\_ ;**

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• G00 ..... Kalder positionering ved høj hastighed.</li> <li>• G01 ..... Kalder lineær interpolationstilstand.</li> <li>• X, Z ..... Specificerer målpunktet for skæringen i absolutte værdier. (koordinatværdier i maskinkoordinatsystemet)</li> <li>• U, W ..... Specificerer målpunktet for skæringen i tilvækstværdier. (bevægelsesretning og -afstand fra den aktuelle position)</li> <li>• F ..... Specificerer fremføringsraten.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calls positioning at a rapid traverse rate.</li> <li>Calls the linear interpolation mode.</li> <li>Specifies the cutting target point in absolute values. (coordinate values in the machine coordinate system)</li> <li>Specifies the cutting target point in incremental values. (direction and distance of movement from the present position)</li> <li>Specifies the feedrate.</li> </ul> |
|---|---|

 **BEMÆRK**

1. G53 kommandoen er en gruppe "00" kommando. G53 kommandoen er en engangskode. Den er kun gyldig i den specificerede blok.
2. Hvis G53 kommandoen specificeres uden at annullere den automatisk drejestålsradius offset-tilstand, udføres positionering ved det specificerede punkt, ved midlertidigt at annullere den automatiske drejestålsradius offset-tilstand.

 **NOTE**

1. The G53 command is a "00" group command. The G53 command is one-shot code. It is valid only in the specified block.
2. If the G53 command is specified without canceling the automatic tool nose radius offset mode, positioning is made to the specified position by canceling the automatic tool nose radius offset mode temporarily.

**Eksempel:**

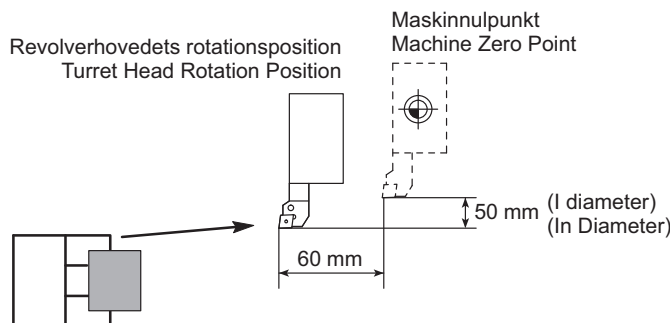
**Programmering med G53**

For at skrive et program, hvor det antages at revolverhovedets rotationsposition er (X-50.0, Z-60.0) i maskinkoordinatsystemet.

**Example:**

**Programming using G53**

To write a program assuming that the turret head rotation position is (X-50.0, Z-60.0) in the machine coordinate system.



```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S180 M03;
:
:
:
```

Bearbejdningsprogram

Machining program

```
G0 U1.0 Z10.0 M09;
```

**G53 G00 X-50.0 Z-60.0;**..... Flytter værktøjet ved positionen, -50 mm i X-akseretningen og -60 mm i Z-akseretningen ved høj hastighed

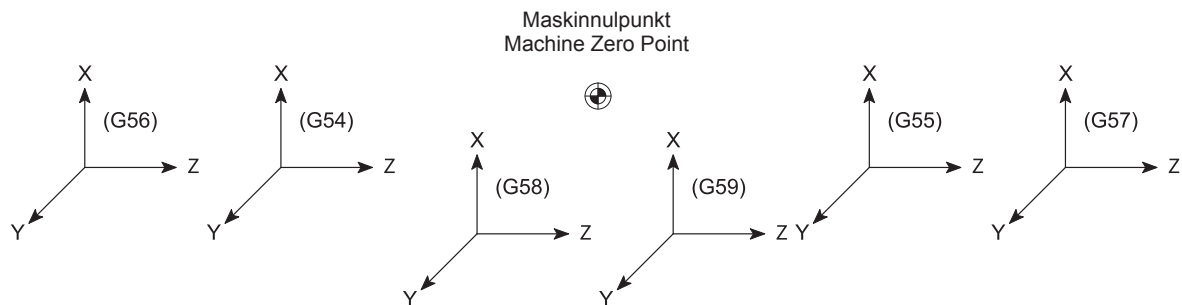
Moving the tool at the position, -50 mm in the X-axis direction and -60 mm in the Z-axis direction at a rapid traverse rate

```
M01;
```

## 2-22 Valg af arbejdskoordinatsystem G54 til G59 G54 to G59 Selecting Work Coordinate System

Operationen til at "indstille et arbejdskoordinatsystem" betyder operationen hvor NC genkender placeringen af arbejdsstykkets nulpunkt, som bestemmes vilkårligt. Der er seks arbejdskoordinatsystemer forudindstillet med 'WORK OFFSET' skærmen, og hvilket koordinatsystem der skal bruges, specificeres af kommandoerne G54 til G59.

The operation to "set a work coordinate system" means the operation by which the NC recognizes the location of the workpiece zero point which is determined arbitrarily. Six work coordinate systems are preset using the 'WORK OFFSET' screen and which of the work coordinate systems is used is specified by a G54 to G59 command.



På NL serie maskiner, bruges kommandoerne G54 til G59 ved fortsat bearbejdning af 1. og 2. proces. Med spindeldok 2 maskiner, bruges disse kommandoer til gentagende at udføre 1. proces ved spindel 1 og 2. proces ved spindel 2 ved at flytte et arbejdsstykke mellem de to spindler.

On NL series machines, G54 to G59 commands are used when machining the 1st and the 2nd process continuously. With headstock 2 specification machines, these commands are used to perform the 1st process at spindle 1 and the 2nd process at spindle 2 continuously by transferring a workpiece between the two spindles.

### G54 (G55, G56, G57, G58, G59) X\_ Y\_ Z\_;

#### FORSIGTIG

Med spindeldok 2 maskiner, indstil "0" ved 'COMMON Z' på 'WORK OFFSET' skærmen, ved bearbejdning med spindel 1 og 2. Hvis der indstilles en værdi for dette punkt, flyttes koordinatsystemet i den samme retning, uanset den spindel der skal bruges til bearbejdning. Dette kan medføre interferens mellem værktøjet, værktøjsholderen eller revolverhovedet og arbejdsstykket, spændepatron eller emneholderen.

[Maskinskade]

 BEMÆRK

Når der tændes for strømmen, vælges G54 arbejdskoordinatsystemet automatisk.

#### Eksempel:

##### Programmering af positionering med et arbejdskoordinatsystem (G54 til G59) (1)

Det er nødvendigt at overføre arbejdsstykket fra spindel 1 til spindel 2 for at udføre fortsat drift. Arbejdskoordinatsystemet for spindel 1 er sat til G54, og spindel 2 til G55.

 Eksempler på maskinprogrammer med transport af arbejdsstykket kan findes i "OVERFØRSEL AF ARBEJDSSTYKKE" (side 423).

#### CAUTION

With headstock 2 specification machines, set "0" at 'COMMON Z' on the 'WORK OFFSET' screen when machining with spindles 1 and 2. If a value is set for this item, the coordinate system is shifted in the same direction, regardless of the spindle to be used for machining. This may cause interference between the tool, tool holder or turret head and the workpiece, chuck or fixture.

[Machine damage]

 NOTE

When the power is turned on, the G54 work coordinate system is selected automatically.

#### Example:

##### Programming positioning using a work coordinate system (G54 to G59) (1)

To carry out continuous operation, it is necessary to transfer the workpiece from spindle 1 to spindle 2. The work coordinate system for spindle 1 is set to G54 and spindle 2 to G55.

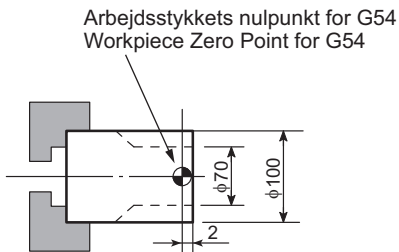
 For examples of machining programs with workpiece transfer, refer to "WORKPIECE TRANSFER" (page 423).

**Eksempel:**

**Programmering af positionering med et arbejdskoordinatsystem (G54 til G59) (2)**

For at kontinuerligt at udføre første og anden proces med de samme spændebakker og det samme O.D. skæreværktøj.

1. Proces  
1st Process

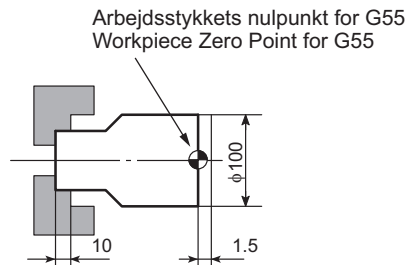


**Example:**

**Programming positioning using a work coordinate system (G54 to G59) (2)**

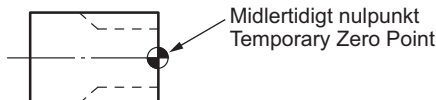
To carry out continuous operation of the first and second processes using the same chuck jaws and the same O.D. cutting tool.

2. Proces  
2nd Process



**<Forberedelse>**

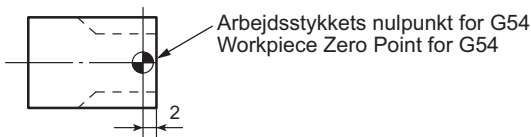
1. Indstil det midlertidige nulpunkt for den første proces på arbejdsstykkets endeflade med værktøjsgeometri offset-funktionen og værktøjsslid offset-funktionen.



**<Preparation>**

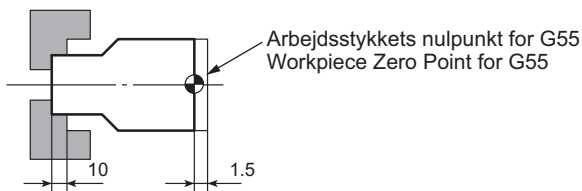
1. Set the temporary zero point for the first process on the workpiece end face using the tool geometry offset function and the tool wear offset function.

2. Indtast afstanden (2.0 mm) fra arbejdsstykkets nulpunkt i G54 arbejdskoordinatsystemet til det midlertidige arbejdsstykke nulpunkt, målt langs Z-aksen, til "Z" af "G54" vist på 'WORK OFFSET' skærmen, i en negativ værdi.



2. Input the distance (2.0 mm) from the workpiece zero point in the G54 work coordinate system to the temporary workpiece zero point, measured along the Z-axis, to "Z" of "G54" displayed on the 'WORK OFFSET' screen, in a negative value.

3. Indtast summen (13.5 mm) for skæretillægget (2.0 mm), der skal fjernes i den første proces, Z-akseafstanden fra arbejdsstykkets nulpunkt i G55 arbejdskoordinatsystemet, til arbejdsstykkets endeflade (1.5 mm) og den mængde som spændebakken skal flyttes (10.0 mm) til "Z" af "G55" vist på 'WORK OFFSET' skærmen, i en negativ værdi.



3. Input the sum (13.5 mm) of the cutting allowance (2.0 mm), to be removed in the first process, the Z-axis distance from the workpiece zero point in the G55 work coordinate system to the workpiece end face (1.5 mm) and the chuck jaw shift amount (10.0 mm) to "Z" of "G55" displayed on the 'WORK OFFSET' screen, in a negative value.

**Eksempel:**

O1;  
N1;



G54; .....

Valg af G54 arbejdskoordinatsystemet

G50 S2000;


**Example:**

Selecting the G54 work coordinate system

<p><b>G00 T0101;</b>.....</p> <p>⋮</p> <p><b>M00;</b>.....</p> <p>N2;</p> <p><b>G55;</b>.....</p> <p>G50 S2000;</p> <p><b>G00 T0101;</b>.....</p> <p>⋮</p> <p>M30;</p>	<p>Arbejdsstykkets nulpunkt for G54 arbejdskoordinatsystemet sættes ved at lægge alle de følgende offset data sammen: værktøjs offset data for nr.1 værktøj, værktøjs offset data for "G54" og offset data for 'COMMON' i 'WORK OFFSET' skærmen.</p> <p>Bearbejdningsprogram</p> <p>Driftstop</p> <p> Udskift eller drej arbejdsstykket.</p> <p>Valg af G55 arbejdskoordinatsystemet</p> <p>Arbejdsstykkets nulpunkt for G55 arbejdskoordinatsystemet sættes ved at lægge alle de følgende offset data sammen: værktøjs offset data for nr.1 værktøj, værktøjs offset data for "G55" og offset data for 'COMMON' i 'WORK OFFSET' skærmen.</p> <p>Bearbejdningsprogram</p>	<p>The workpiece zero point for the G54 work coordinate system is set by adding all the following offset data: tool offset data for No. 1 tool, tool offset data for the "G54" and the offset data set for 'COMMON' in the 'WORK OFFSET' screen.</p> <p>Machining program</p> <p>Stopping the operation</p> <p> Change or turn the workpiece.</p> <p>Selecting the G55 work coordinate system</p> <p>The workpiece zero point for the G55 work coordinate system is set by adding all the following offset data: tool offset data for No. 1 tool, tool offset data for the "G55" and the offset data set for 'COMMON' in the 'WORK OFFSET' screen.</p> <p>Machining program</p>
--	--	--


## 2-23 G65 Makrokald (Engangs) G65 Macro Call (One-Shot)

Når G65 specificeres, kaldes den brugerdefinerede makro ved adresse P.  
Data (argumenter) der skal overføres til det brugerdefinerede makroprogram, kan tildeles.  
"G65" skal specificeres før alle argumenter.

 Se instruktionsmanualen, der følger med NC enheden, for oplysninger.

When G65 is specified, the custom macro specified at address P is called.

Data (arguments) to be passed to the custom macro program can be assigned.  
"G65" must be specified before any argument.

 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

### G65 P\_ L\_\_\_<Argumenttildeling>; G65 P\_ L\_\_\_<Argument assignment>;

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• P ..... Makroprogramnummer der skal kaldes</li> <li>• L ..... Specificer antallet af programkald. (Hvis udeladt, gentages kaldet én gang.) Specificer et tal fra 1 til 9999.</li> <li>• &lt;Argumenttildeling&gt; ..... Data overført til makroen<br/>&lt;Argument assignment&gt; Ved at bruge argumenttildeling, kan værdier sættes istedet for de tilhørende lokale variable.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macro program number to be called</li> <li>• Specify M99 in the called program, for at vende tilbage til det forrige program.</li> <li>• Specifies the number of program calls. (If omitted, the call is repeated once.) Specify a number from 1 to 9999.</li> <li>• Data passed to the macro<br/>By using argument assignment, values can be substituted for the corresponding local variables.</li> </ul> |
|---|--|

#### Argumenttildeling

Argumenttildelingen har to typer, I og II. Typen af argumenttildeling bestemmes automatisk i henhold til den brugte adresse.

#### Argument Assignment

The argument assignment has 2 types, I and II. The type of argument assignment is determined automatically according to the addresses used.

**Argumenttildeling I**

Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number	Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number	Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26

**BEMÆRK**

1. Adresserne G, L, N, O og P kan ikke bruges i argumentet.
2. Unødvendige adresser kan udelades. Lokale variabler der henviser til en udeladt adresse, sættes til værdiløs.
3. Adresser skal ikke specificeres i alfabetisk rækkefølge. Adresserne tilpasser sig til ord adresse format.  
I, J og K skal dog specificeres i alfabetisk rækkefølge.

**Argumenttildeling II**

I argumenttildeling II format, bruges adresserne A, B og C kun en gang, og adresserne I, J og K bruges i et sæt op til 10 gange. Dette format bruges til at overføre værdier såsom 3-dimensionelle koordinatværdier som argumentet.

**BEMÆRK**

Underprogrammerne til I, J og K, der giver rækkefølgen for argumenttildeling, skrives ikke i programmet.

Adresse Address	Variabelnummer Variable Number	Adresse Address	Variabelnummer Variable Number	Adresse Address	Variabelnummer Variable Number
A	#1	K3	#12	J7	#23
B	#2	I4	#13	K7	#24
C	#3	J4	#14	I8	#25
I1	#4	K4	#15	J8	#26
J1	#5	I5	#16	K8	#27
K1	#6	J5	#17	I9	#28
I2	#7	K5	#18	J9	#29
J2	#8	I6	#19	K9	#30
K2	#9	J6	#20	I10	#31
I3	#10	K6	#21	J10	#32
J3	#11	I7	#22	K10	#33

**Blanding af argumenttildelinger I og II**

Hvis både argumenttildeling I og II specificeres, gælder den sidst specificerede argumenttildelingstype.

**Argument Assignment I**

Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number	Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number	Adresse Address	Lokal variabel- nummer Local Variable Number
A	#1	I	#4	T	#20
B	#2	J	#5	U	#21
C	#3	K	#6	V	#22
D	#7	M	#13	W	#23
E	#8	Q	#17	X	#24
F	#9	R	#18	Y	#25
H	#11	S	#19	Z	#26

**NOTE**

1. Addresses G, L, N, O and P cannot be used in the argument.
2. Unnecessary addresses can be omitted. Local variables corresponding to an omitted address are set to null.
3. Addresses do not need to be specified in alphabetical order. The addresses conform to word address format.  
However, I, J, and K need to be specified in alphabetical order.

**Argument Assignment II**

In the argument assignment II format, addresses A, B and C are used only once and addresses I, J and K are used in a set up to 10 times. This format is used to pass values such as 3-dimensional coordinate values as the argument.

**NOTE**

The subscripts of I, J and K indicating the order of argument assignment are not written in the actual program.

**Mixture of Argument Assignments I and II**

If both argument assignments I and II are specified, the type of argument assignment specified later takes precedence.

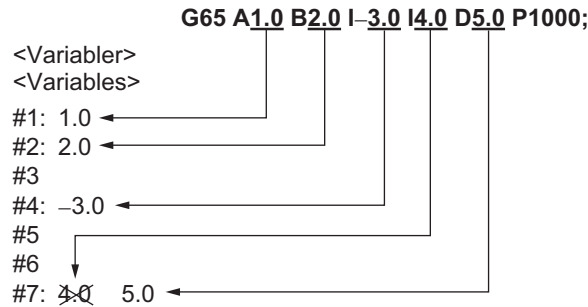


**Eksempel:**

Når både "I4.0" og "D5.0" kommanderes, som i argumentet for variabel #7 i dette eksempel, er den sidste "D5.0" gyldig.

**Example:**

When both "I4.0" and "D5.0" are commanded as in the argument for variable #7 in this example, the latter, "D5.0", is valid.



**BEMÆRK**

De enheder der bruges til argumentdata der overføres uden komma, svarer til den mindste indputstigning for hver adresse.

**NOTE**

The units used for argument data passed without a decimal point correspond to the least input increment of each address.

**Nestingniveau for kald**

Makroprogramkald (G65, G66 og G66.1) kan nestes i en dybde på 4 niveauer. Underprogramkald kan nestes i en dybde på op til 8 niveauer, inklusiv makrokald. På samme måde, kan et makro- eller underprogram kaldes under MDI drift.

For detaljer om underprogramkald, se "M98/M198 Underprogramkald, M99 Underprogram Slut" (side 199).

**Nesting Level for Calls**

Macro program calls (G65, G66 and G66.1) can be nested to a depth of up to 4 levels. Subprogram calls can be nested to a depth of up to 8 levels including macro calls. A macro program or a subprogram can also be called during MDI operation in the same way.

For details on subprogram calls, refer to "M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End" (page 199).

**Eksempel:**

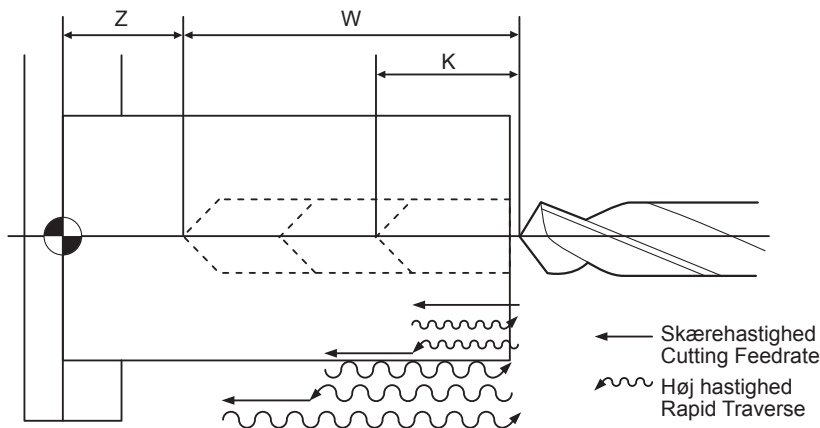
**Programmering med G65**

Specificer Z eller W for huldybde, K for skæredybde, og F for skærehastighed for at bore hullet.

**Example:**

**Programming using G65**

Specify Z or W for the depth of a hole, K for the depth of a cut, and F for the cutting feedrate to drill the hole.



Z: Huldybde (absolut programmering)  
U: Huldybde (tilvækstprogrammering)  
K: Skæremængde pr. cyklus  
F: Skærehastighed

Z: Hole Depth (Absolute Programming)  
U: Hole Depth (Incremental Programming)  
K: Cutting Amount per Cycle  
F: Cutting Feedrate

**<Program der kalder et makroprogram>**

**<Program calling a macro program>**


```
O2;
G00 T0101;
G97 S1000 M03;
G00 X100.0 Z200.0 M08;
G65 P9100 Z50.0 K20.0 F0.3;..... Makroprogramkald
G00 X100.0 Z200.0 M05;
M30;
```


Macro program call

**<Makroprogram (programmet som skal kaldes)>****<Macro program (program to be called)>**

O9100;

#1=0; .....	Rydder data for dybden af det aktuelle hul.	Clears the data for the depth of the current hole.
#2=0; .....	Rydder data for dybden af det forrige hul.	Clears the data for the depth of the preceding hole.
IF [#23 NE #0] GOTO 1; .....	Ved tilvækstprogrammering hoppes til N1.	In case of incremental programming, jumps to N1.
IF [#26 EQ #0] GOTO 8; .....	Hvis hverken Z eller W er specificeret, opstår der en fejl.	If neither Z nor W is specified, an error occurs.
#23=#5002-#26; .....	Beregner dybden på hullet.	Calculates the depth of the hole.
N1 #1=#1+#6; .....	Beregner dybden på det aktuelle hul.	Calculates the depth of the current hole.
IF [#1 LE #23] GOTO 2; .....	Hopper til N2 ved oversnit.	If overcut occurs, jumps to N2.
#1=#23; .....	Klemmer ved dybden på det aktuelle hul.	Clamps at the depth of the current hole.
N2 G00 W-#2; .....	Flytter værktøjet til den forrige dybde ved høj hastighed.	Moves the tool to the previous depth at a rapid traverse rate.
G01 W-[#1-#2] F#9; .....	Borer hullet.	Drills the hole.
G00 W#1; .....	Returnerer værktøjet til boringens startpunkt.	Returns the tool to the drilling start point.
IF [#1 GE #23] GOTO 9; .....	Kontroller om boringen er udført.	Checks whether drilling is completed.
#2=#1; .....	Gemmer dybden på det aktuelle hul.	Stores the depth of the current hole.
GOTO 1;		
<b>N9 M99;</b> .....	Vender tilbage til det program der kaldte makroprogrammet.	Returns to the program that called the macro program.
N8 #3000=1 (NO Z OR U COMMAND); .....	Udsender en alarm.	Issues an alarm.

 For oplysninger om makro meddelelser, se den instruktionsmanual der blev leveret af NC fabrikanten.

 For details on macro statements, refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer.

## 2-24 G66 Modalt Makrokald (Hver Aksevandreringskommando), G66.1 Modalt Makrokald (Hver Blok), G67 Modalt Makrokald Annuller G66 Macro Modal Call (Every Axis Travel Command), G66.1 Macro Modal Call (Every Block), G67 Macro Modal Call Cancel

**<G66>**

Når G66 (makro modal kald) er specificeret, vil et makro program, eller et underprogram blive kaldt, hver gang en blok med en bevægelseskommando er udført. Dette fortsætter indtil G67 specificeres for at slette modal makro kaldet.

**BEMÆRK**

1. I en G66 blok kaldes intet makroprogram. Dog er lokale variabler (argumenter) sat.
2. Intet makroprogram kaldes, i en blok med kommandoer for kompensationsfunktioner, men ingen bevægelseskommandoer.
3. De lokale variabler (argumenter), er kun sat i blokken med G66 kommando. Bemærk at lokale variabler ikke sættes hver gang der udføres et modal kald.

**<G66.1>**

I denne tilstand kaldes den specificerede makro betingelsesløst for hver NC kommando blok. Al data, udover adresse O (program nummer), adresse N (sekvens nummer), og G koder, som er specificeret i hver blok, udføres ikke og bruges som argumenter. G koden i den blok, hvor G66.1 er specificeret, bliver ikke brugt som argument. Kun den sidste specificerede G kode i efterfølgende blokke, bliver brugt som argument.

**<G66>**

Once G66 (macro modal call) is specified, a macro program or a subprogram is called every time a block containing a travel command is executed. This continues until G67 is specified to cancel the modal macro call.

**NOTE**

1. In a G66 block, no macro program is called. Local variables (arguments) are set, however.
2. No macro program is called in a block containing commands for compensation functions but no travel commands.
3. The local variables (arguments) are set only in the block specifying the G66 command. Note that local variables are not set each time a modal call is performed.

**<G66.1>**

In this mode, the specified macro is unconditionally called for each NC command block. All the data other than address O (program number), address N (sequence number), and G codes that are specified in each block is not executed and is used as arguments. The G code in the block in which G66.1 is specified is not used as an argument. Only the last G code specified in subsequent blocks is used as an argument.

Med andre ord er situationen den samme, som hvis alle blokkene med NC kommandoer, har en G65 kommando, enten ved begyndelsen af blokken, eller hvis en af disse er tilstede, efter adresserne O (programnummer) eller adresse N (sekvensnummer).

**BEMÆRK**

1. I blokken med G66.1, kaldes et makroprogram kaldt.
2. Blokken der efterfølger den med G66.1 og udfører et makroprogram kald (uden at inkludere blokkene med G66.1)
  - Adresserne G, P og L, kan også bruges som argumenter. Adressen G stemmer med #10, adresse L med #12, og adresse P med #16. Men restriktionerne på input formatet, som passer til de normale NC kommandoer, passer til dataen. For eksempel, ";G1000. P0.12 L-4" kan ikke specificeres.
  - Når flere G koder specificeres, bliver kun den sidste G kode brugt som argument. En adresse O (programnummer), adresse N (sekvensnummer), og G koder, som ikke er i gruppe 00, bliver vidarsendt til den næste og efterfølgende blokke som modal data.
3. For blokke som kun indeholder en adresse O (programnummer), adresse N (sekvensnummer), EOB kode, makro meddelelse, eller en M99 kommando, udføres makroprogram kald ved hver blok ikke.
4. Når en blok indeholder andre kommandoer end adresse O (programnummer), eller adresse N (sekvensnummer), formodes det at være en NC kommando, og makroprogram kaldet udføres ved hver blok. Når N specifikt følger data andet end en adresse O (programnummer), eller adresse N (sekvensnummer), bliver N brugt som et argument. I dette tilfælde, svarer N til variabel #14, og antallet af decimalpladser er 0.

Se instruktionsmanualen, der følger med NC enheden, for oplysninger.

In other words, the situation is the same as if all blocks containing NC commands have a G65 command; either at the beginning of the block or, if one of these is present, following the address O (program number) or address N (sequence number).

**NOTE**

1. In the block containing G66.1, a macro program is called.
2. The block that follows the one containing G66.1 and performs a macro program call (not including the blocks containing G66.1)
  - Addresses G, P and L can also be used as arguments. Address G corresponds to #10, address L to #12, and address P to #16. However, the restrictions on the input format that apply to normal NC commands apply to the data. For example, ";G1000. P0.12 L-4" cannot be specified.
  - When multiple G codes are specified, only the last G code is used as an argument. An address O (program number), address N (sequence number), and G codes not in group 00 are passed to the next and subsequent blocks as modal data.
3. For blocks containing only an address O (program number), address N (sequence number), EOB code, macro statements, or an M99 command, the macro program call at every block is not performed.
4. When a block contains a command other than an address O (program number), or address N (sequence number), it is assumed to be an NC command and the macro program call at every block is performed. When N is specified following data other than an address O (program number), or address N (sequence number), the N is used as an argument. In this case, the N corresponds to variable #14 and the number of decimal places is 0.

Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

**G66 (G66.1) P\_ L\_\_\_ <Argument tildeling>;**  
**G66 (G66.1) P\_ L\_\_\_ <Argument assignment>;**  
**G67;**

- |                               |  |  |
|-------------------------------|--|--|
| • P .....                     | Makroprogramnummer der skal kaldes   | Macro program number to be called  |
|                               | Specificer M99 i det kaldte program, for at vende tilbage til det forrige program.                                 | Specify M99 in the called program to return to the previous program.                                   |
| • L .....                     | Antallet af kaldte makroprogrammer (hvis udeladt, bliver kaldet gentaget én gang.)<br>Programbare omfang: 1 - 9999 | Number of macro program calls (If omitted, the call is repeated once.)<br>Programmable range: 1 - 9999 |
| • <Argumenttildeling> .....   | Data overført til makroen  | Data passed to the macro   |
| • <Argument assignment> ..... | Argumenttildelingen er den samme som G65. Se "Argumenttildeling" (side 115).                                       | The argument assignment is the same as G65. Refer to "Argument Assignment" (page 115).                 |
| • G67 .....                   | Makro modalkald annuller   | Macro modal call cancel  |

**BEMÆRK**

1. Blokkene med G66 eller G66.1 og G67, specificeres parvis, i det samme program. Hvis en G67 kommando, er specificeret uden at en G66 eller en G66.1 tilstand er gyldig, opstår P276 alarmer.
2. G66 og G66.1 kommandoer, skal være specificerede, før argumenter.
3. Hvis M99 specificeres i en blok hvor et makroprogram er kaldt med G66 eller G66.1, bliver M99 udført lige efter udførelse af kaldet.

For oplysninger angående makroprogramkaldets nestingniveau, se "Nestingniveau for kald" (side 117)

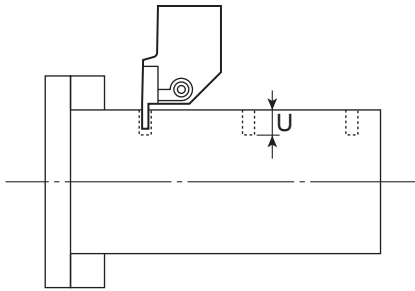
**NOTE**

1. The blocks containing G66 or G66.1 and G67 are specified in pairs in the same program. If a G67 command is specified while the G66 or G66.1 mode is not valid, the alarm P276 occurs.
2. The G66 and G66.1 commands must be specified before any arguments.
3. If M99 is specified in a block in which a macro program is called with G66 or G66.1, M99 is executed after performing the call.

For details on the nesting level of macro program calls, refer to "Nesting Level for Calls" (page 117)

**Eksempel:****Programmering med G66**

Dette program skærer en rille ved de specificerede positioner.

**Example:****Programming using G66**

This program cuts a groove at the specified positions.

U: Rilledybde (tilvækstprogrammering)  
F: Skærehastighed ved rilleskæring  
U: Groove Depth (Incremental Programming)  
F: Cutting Feedrate for Groove Cutting

**<Program der kalder et makroprogram med G66>****<Program calling a macro program with G66>**

O3;  
G00 T0202;  
G97 S1000 M03;  
G00 X100.0 Z200.0 M08;

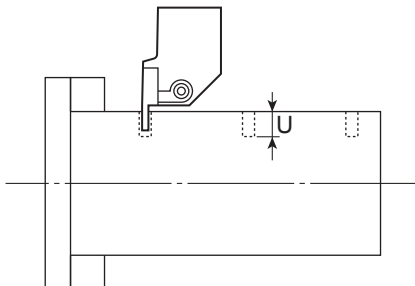
<b>G66 P9110 U5.0 F0.5;</b> .....	Tildeler 5.0 til #21 og 0.5 til #9 for makroprogram O9110 og kalder makroprogrammet.	Assigns 5.0 to #21 and 0.5 to #9 of macro program O9110 and calls the macro program.
X60.0 Z80.0; .....	Udfører makroprogram O9110 ved positionen Z80.0.	Executes macro program O9110 at the Z80.0 position.
Z50.0; .....	Udfører makroprogram O9110 ved positionen Z50.0.	Executes macro program O9110 at the Z50.0 position.
Z30.0; .....	Udfører makroprogram O9110 ved positionen Z30.0.	Executes macro program O9110 at the Z30.0 position.
G67; .....	Annulerer makrokaldet	Cancels the macro call
G00 X100.0 Z200.0 M05; M30;		

**<Makroprogram (programmet som skal kaldes)>****<Macro program (program to be called)>**

O9110;		
G01 U-#21 F#9; .....	Skærer arbejdsstykket.	Cuts the workpiece.
G00 U#21; .....	Trækker værktøjet tilbage.	Retracts the tool.
M99; .....	Slutter makroprogrammet	Ends the macro program

**Eksempel:****Programmering med G66.1**

Dette program skærer en rille ved de specificerede positioner. G66.1 er brugt i tilfælde, hvor det er nødvendigt at ændre rilledybden hver gang.

**Example:****Programming using G66.1**

This program cuts a groove at the specified positions. G66.1 is used in cases where it is necessary to change the groove depth each time.

U: Rilledybde (tilvækstprogrammering)  
F: Skærehastighed ved rilleskæring  
U: Groove Depth (Incremental Programming)  
F: Cutting Feedrate for Groove Cutting

**<Program der kalder et makroprogram med G66.1>****<Program calling a macro program with G66.1>**

O4;  
G00 T0303;  
G97 S1000 M03;  
G00 X100.0 Z200.0 M08;

G66.1 P9120 U5.0 Z80.0 F0.5; .....	Tildeler 5.0 til #21, 80.0 ved #26 og 0.5 ved #9 af makroprogrammet O9120 og udfører makroprogrammet ved position Z80.0.	Assigns 5.0 to #21, 80.0 at #26 and 0.5 at #9 of the macro program O9120 and executes the macro program at the Z80.0 position.
U8.0 Z50.0; .....	Tildeler 8.0 til #21 og 50.0 ved #26 af makroprogrammet O9120 for at ændre rilledybden (U) ved position z50.0, og udfører makroprogrammet.	Assigns 8.0 to #21 and 50.0 at #26 of macro program O9120 to change the groove depth (U) at the Z50.0 position and executes the macro program.
U3.0 Z30.0; .....	Tildeler 3.0 til #21 og 30.0 ved #26 af makroprogrammet O9120 for at ændre rilledybden (U) ved position Z30.0, og udfører makroprogrammet.	Assigns 3.0 to #21 and 30.0 at #26 of macro program O9120 to change the groove depth (U) at the Z30.0 position and executes the macro program.
G67; .....	Annulerer makrokaldet	Cancels the macro call
G00 X100.0 Z200.0 M05; M30;		

**<Makroprogram (programmet som skal kaldes)>****<Macro program (program to be called)>**

O9120;

G00 Z#26; ..... Positionering i Z-aksens retning      Positioning in the Z-axis direction

G01 U-#21 F#9; ..... Skærer arbejdsstykket.      Cuts the workpiece.

G00 U#21; ..... Trækker værktøjet tilbage.      Retracts the tool.

M99; ..... Slutter makroprogrammet      Ends the macro program

**2-25 G81.4 Snekkefræsnings-synkronisering Start, G80.4 Snekkefræsnings-synkronisering Annuller (Option)****G81.4 Hobbing Synchronization Start, G80.4 Hobbing Synchronization Cancel (Option)**

Spindel 1 snekkefræsningsfunktionen (G81.4) anvendes til den form for bearbejdning, som er beskrevet nedenfor.

- Skæring af tandhjul ved at synkronisere C-aksens rotation med roterende værktøjsspindelrotation.
- Skæring af skrueskårne tandhjul ved at synkronisere C-aksens rotation med roterende værktøjsspindelrotation og Z-aksebevægelser.


The spindle 1 hobbing function (G81.4) is used for machining of the kind described below.


- Cutting of gears by synchronizing C-axis rotation with rotary tool spindle rotation.
- Cutting of helical gears by synchronizing C-axis rotation with rotary tool spindle rotation and Z-axis movements.

**G81.4 R\_ L\_ Q\_ P\_ ;  
G80.4;**

• G81.4 .....	Snekkefræsnings-synkronisering start	Hobbing synchronization start
• G80.4 .....	Snekkefræsnings-synkronisering annuller	Hobbing synchronization cancel
• R .....	Antal tænder	Number of teeth
	• Indstillingsinterval er fra 1 til 1000	• Setting range is from 1 to 1000
• L .....	Antal skruegevind	Number of hob threads
	• Indstillingsinterval er fra -200 til 200	• Setting range is from -200 to 200
	• Når L > 0, roterer C-aksen i positiv (+) retning	• When L > 0, C-axis rotates in the positive (+) direction
	• Når L < 0, roterer C-aksen i negativ (-) retning	• When L < 0, C-axis rotates in the negative (-) direction
	• Hvis L er udeladt, eller L0 er specificeret, er L = 1	• When L is omitted or L0 is specified, L = 1

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q ..... Modul- eller diameterafstand</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Specificer et modul i tilfælde af metrisk input<br/>Enhed: 0.001 mm<br/>Indstillingsinterval: 0.1 til 25.0 mm</li> <li>• Specificer en diameterafstand i tilfælde af tomme-input<br/>Enhed: 0.0001 tommer<sup>-1</sup><br/>Indstillingsinterval: 0.1 til 25.0 tommer<sup>-1</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Module or diametral pitch</li> <li>• Specify a module in the case of metric input<br/>Unit: 0.001 mm<br/>Setting range: 0.1 to 25.0 mm</li> <li>• Specify a diametral pitch in the case of inch input<br/>Unit: 0.0001 inch<sup>-1</sup><br/>Setting range: 0.1 to 25.0 inch<sup>-1</sup></li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• P ..... Tandhjulets skruevinkel</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Enhed: 0.001°<br/>Indstillingsinterval: – 89.0 til 89.0</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Gear helix angle<br/>Unit: 0.001°<br/>Setting range: – 89.0 to 89.0</li> </ul>   |

 Specificer en positiv værdi (+) ved adresse P, når der skæres et venstredrejet skrueskåret tandhjul med C-akserotation i negativ (–) retning.

 Specify a positive value (+) at address P when cutting a left hand helical gear with C-axis rotation in the negative (–) direction.



**Eksempel:****Programmering med G81.4, G80.4****Example:****Programming using G81.4, G80.4**

O0200;		
G28 U0 V0 W0; .....	Returnering af X-, Y- og Z-akserne til maskinnulpunkt	Returning the X-, Y-, and Z-axes to the machine zero point
G28 B0; .....	Returnering af B-aksen til maskinnulpunkt	Returning the B-axis to the machine zero point
M45; .....	Tilslutning af spindel 1 som C-akse	Connecting spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnering af C-aksen til maskinnulpunkt	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 X25.0 Y0 Z0;		
<b>G81.4 R20 L1;</b> .....	Snekkefræsnings-synkronisering start (Antal tænder: 20 Antal skruegevind: 1)	Hobbing synchronization start (Number of teeth: 20 Number of hob thread: 1)
S500 M13; .....	Synkroniseret rotation for roterende værktøjsspindel og C-akse start (roterende værktøjsspindel: 500 min <sup>-1</sup> , C-akse: 25 min <sup>-1</sup> )	Synchronized rotation of rotary tool spindle and C-axis start (Rotary tool spindle: 500 min <sup>-1</sup> , C-axis: 25 min <sup>-1</sup> )
G04 X1.0;		
G98 G01 X20.0 F500; .....	Fremrykning af skrueskærer	Approach of the hob cutter
G01 W–50.0 F100; .....	Skæring af tandhjulet	Cutting of the gear
G01 X25.0 F500; .....	Tilbagetrækning af skrueskærer	Retract of the hob cutter
M05; .....	Roterende værktøjsspindel og C-akse stop	Rotary tool spindle and C-axis stop
<b>G80.4;</b> .....	Snekkefræsnings-synkronisering annuller	Hobbing synchronization cancel
G04 X1.0		
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Cancelling the C-axis connection
G28 U0 V0 W0 .....	Returnering af X-, Y- og Z-akserne til maskinnulpunkt	Returning the X-, Y-, and Z-axes to the machine zero point

 **BEMÆRK** **NOTE**

1. Specificer G81.4 eller G80.4 kommandoen i en blok uden andre kommandoer.
2. Specificer G81.4 eller G80.4 kommandoen efter, at roterende værktøjsspindel og C-akse er stoppet.
3. Der kan indtastes decimalkomma ved specifikation af adresserne Q og P.
4. Under snekkefræsnings-synkronisering kan G81.4 kommandoen ikke specificeres igen. Desuden kan adresserne R, L, Q og P ikke ændres.
5. Under snekkefræsnings-synkronisering, skal en bevægelseskommando for C-aksen eller andre akser være en trinvis kommando.

1. Specify the G81.4 or G80.4 command in a block without other commands.
2. Specify the G81.4 or G80.4 command after the rotary tool spindle and C-axis are stopped.
3. A decimal point can be entered when specifying the addresses Q and P.
4. During hobbing synchronization, the G81.4 command cannot be specified again. Also, addresses R, L, Q, and P cannot be changed.
5. During hobbing synchronization, a move command for the C-axis or other axes should be an incremental command.

6. Under snekkefræsnings-synkronisering kan C-aksen ikke returnere til nulpunktet. Returner C-aksen til nulpunkt før specifikation af G81.4 kommandoen.
7. Under snekkefræsnings-synkronisering kan kommandoerne G27, G28, G29, G30, G30.1 og G53 kommandoer ikke specificeres for C-aksen.
8. C-aksens rotationsretning bestemmes af den roterende værktøjsspindels rotationsretning.
- Når den roterende værktøjsspindel roterer i positiv retning, roterer C-aksen også i positiv retning.
  - Når den roterende værktøjsspindel roterer i negativ retning, roterer C-aksen også i negativ retning.
- Bemærk, at når adresse L specificeres, svarer C-aksens retning til dens værdi.
9. Under snekkefræsnings-synkronisering er manuel håndtagsafbrydelse mulig på C-aksen og andre akser.
10. Ved udførelse af snekkeskæring med C-aksen på spindel 2-siden, skal du ændre parameteren nedenfor.
- Nr.1596 = 5 (SMC-specifikationer)  
Nr.1596 = 6 (SY-specifikationer)
-  Standardindstillingen er nr. 1596 = 3 (C-aksen på spindlen 1-siden).
6. During hobbing synchronization, the C-axis cannot be returned to the zero point. Return the C-axis to the zero point before specifying the G81.4 command.
7. During hobbing synchronization, the G27, G28, G29, G30, G30.1, and G53 commands cannot be specified for the C-axis.
8. The direction of C-axis rotation is determined by the direction of rotary tool spindle rotation.
- When the rotary tool spindle rotates in the positive direction, the C-axis rotates in the positive direction too.
  - When the rotary tool spindle rotates in the negative direction, the C-axis rotates in the negative direction too.
- Note that when the address L is specified, the direction of C-axis accords with its value.
9. During hobbing synchronization, manual handle interruptions are possible on the C-axis and other axes.
10. When executing hob cutting with the C-axis on the spindle 2 side, change the parameter below.
- No.1596 = 5 (SMC specifications)  
No.1596 = 6 (SY specifications)
-  The default setting is No.1596 = 3 (the C-axis on the spindle 1 side).

### Alarmmeddelelse under snekkefræsnings-synkronisering

1. Hvis følgende formatfejl opstod i G81.4 blokken, opstår nedenstående alarm.
  - Adresse R (antal tandhjul) er ikke specificeret (P33).
  - Der er specificeret en værdi uden for indstillingsinterval til en af adresserne R, L, P eller Q (P35).
  - Kun en af adresserne P og Q er specificeret (P33).
2. Hvis C-aksens tilslutningsmodus ikke er specificeret, opstår en alarm (P430).

### Alarm Message during Hobbing Synchronization


1. If the following format error occurred in the G81.4 block, the alarms below occur.
  - Address R (number of gear) is not specified (P33).
  - A value out of setting range is specified to either one of addresses R, L, P, or Q (P35).
  - Only one of addresses P and Q is specified (P33).
2. If the C-axis connection mode is not specified, an alarm (P430) occurs.


## 2-26 G90 Y.D./I.D. Skæringscyklus, G94 Fladeskæringscyklus G90 O.D./I.D. Cutting Cycle, G94 Face Cutting Cycle


G90 og G94 kommandoerne, bruges til at kalde de cykler, som forenkler programmering for en lige og konisk skæring på O.D., I.D. og endeflade.


The G90 and G94 commands are used to call the cycles which simplify programming for straight and tapered cutting on O.D., I.D. and end face.

G90	O.D./I.D. skærecyklus	O.D./I.D. cutting cycle
G94	Fladeskærings cyklus	Face cutting cycle

 Disse cykler bruges generelt ikke.

 Usually, these cycle are not used.

-  For oplysninger for funktioner der kaldes med kommandoerne G90 og G94, se instruktionsmanualen fra NC producenten.
- Der findes oplysninger om skift af formatet er beskrevet i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Indstillingssskærm"

-  For details of the functions called by the G90 and G94 commands, refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer.
- For details on switching the format, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Setting Screen"

1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)  
<Lige skæring>  
<Straight cutting>  
**G90 X(U)\_ Z(W)\_ F\_ ;**  
**G94 X(U)\_ Z(W)\_ F\_ ;**  
<Konisk skæring>  
<Tapered cutting>  
**G90 X(U)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**  
**G94 X(U)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

2. F15 format

F15 format

<Lige skæring>

<Straight cutting>

**G90 X(U)\_ Z(W)\_ F\_ ;**

**G94 X(U)\_ Z(W)\_ F\_ ;**

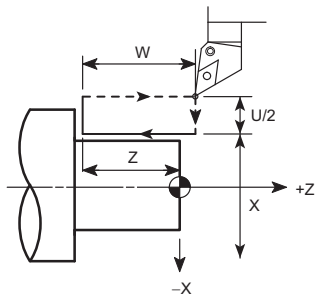
<Konisk skæring>

<Tapered cutting>

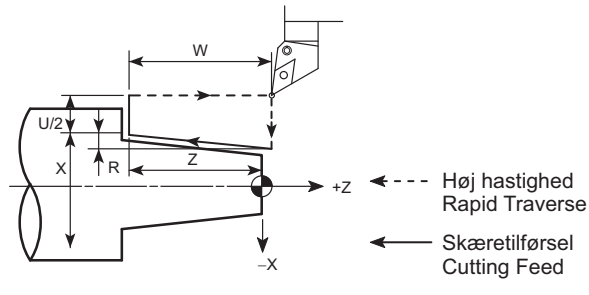
**G90 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ F\_ ;**

**G94 X(U)\_ Z(W)\_ K\_ F\_ ;**

- G90 ..... Kalder O.D./I.D. skærecyklus ..... Calls the O.D./I.D. cutting cycle
- G94 ..... Fladeskærings cyklus ..... Face cutting cycle
- X, Z ..... Specificerer koordinatværdien for skærings-  
cyklens slutpunkt. ..... Specify the coordinate values of the end  
point of cutting cycle.
- U, W ..... Specificerer afstanden og retningen fra skæ-  
recyklens startpunkt til skærecyklens slut-  
punkt. ..... Specifies the distance and direction from the  
cutting cycle start point to the cutting cycle  
end point.
- R ..... (G90):  
Specificerer stigningens afstand i X-akse  
retningen (værdi med tegn, i radius). ..... (G90):  
Specifies the distance of taper in the X-axis  
direction (signed, in radius).  
(G94):  
Specificerer stigningens afstand i Z-akse ret-  
ningen (værdi med tegn). ..... (G94):  
Specifies the distance of taper in the Z-axis  
direction (signed).
- I ..... Specificerer stigningens afstand i X-akse  
retningen (værdi med tegn, i radius). ..... Specifies the distance of taper in the X-axis  
direction (signed, in radius).
- K ..... Specificerer stigningens afstand i Z-akse ret-  
ningen (værdi med tegn). ..... Specifies the distance of taper in the Z-axis  
direction (signed).
- F ..... Specificerer fremføringsraten. ..... Specifies the feedrate.

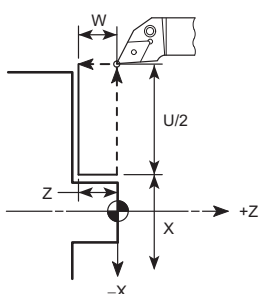


<Lige skæring>  
<Straight Cutting>

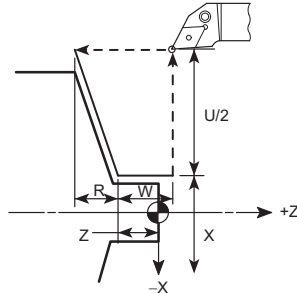


<Konisk skæring>  
<Tapered Cutting>

--- Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed



<Lige planskæring>  
<Straight Facing>



<Konisk planskæring>  
<Tapered Facing>

--- Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed



## 2-27 G50, G96 Indstilling af Maksimal og Minimal Spindelhastighed og Styling af Konstant Overfladehastighed


### G50, G96 Setting Maximum and Minimum Spindle Speeds and Controlling Constant Surface Speed

#### G50 Specificerer de maksimale og minimale spindelhastigheder


G50 indstiller spindelhastighedsbegrænsninger (maksimum og minimum spindelhastighed) ved automatiske drift. Når G50 er indstillet, vil spindelhastigheden være fikseret ved den satte grænse.

#### G96 Kaldes den konstante overfladehastigheds kontroltilstand

Overfladehastigheden kaldes også skærehastigheden. Den indikerer afstanden, som skæreværktøjet flytter sig langs arbejdsopgave overfladen (periferi) per minut. Når overfladehastigheden er specificeret med denne kommando, kontrolleres spindelhastigheden automatisk, til at opretholde den konstante overfladehastighed, med varierende skæringsdiameter.

 Standard skærehastigheden er generelt fastsat i overensstemmelse med arbejdsstykkets materialer og skæringsværktøjet, arbejdsstykkets form og opspændingsmetoden.

### ADVARSEL

1. Spindelhastighedsbegrænsningen, indstillet med G50, må ikke være højere, end de individuelle tilladte grænser for patronen, tilbehør og cylinder.  
[Udskydning af arbejdsstykke, Alvorlig personskade, Maskinskade]
2. Når G96 (konstant overfladehastighedsstyring) specificeres i et delprogram, skal G50 specificeres i en blok før G96 blokken, for at kunne indstille spindelhastighedsgrænse til den værdi, der er specificeret med G50. I G96 modus forøges spindelhastigheden, efterhånden som skæreværktøjet rykker frem mod spindelens centrum, indtil den når den tilladte maksimale hastighed for maskinen.  
[Arbejdsemneudstødning, Alvorlig personskade, Skade på maskinen]
  -  Ved specificering af G50: "Eksempel 1:" (side 126)
  - For forholdet mellem spindelhastigheden og patronens gribekraft, se den instruktionsmanual der fulgte med spændepatronen og cylinderen.
3. Den maksimale spindelhastighed, der indstilles ved at specificere G50, når drift er sat på pause under bearbejdning, og NC'ens strøm er slået FRA. Hvis NC'ens strøm er slået FRA igen, for at genstarte bearbejdning fra den nødvendige programblok, så er der mulighed for at programmet bliver udført uden indstilling af den maksimale spindelhastighed. Når NC'ens strøm bliver slået TIL, så udfør altid programmet fra starten. Genstart aldrig drift fra den nødvendige programblok.  
[Arbejdsemneudstødning/Alvorlig personskade/Skade på maskinen]


#### G50 Specifies the maximum and minimum spindle speeds

G50 sets the spindle speed limits (maximum and minimum spindle speeds) for automatic operation. Once G50 is set, the spindle speed will be clamped at the set limit.


#### G96 Calls the constant surface speed control mode

The surface speed is also called the cutting speed. It indicates the distance the cutting tool moves along the workpiece surface (periphery) per minute.

When the surface speed is specified with this command, the spindle speed is automatically controlled to maintain the surface speed constant with the cutting diameter varied.

 Generally, the standard cutting speed is determined according to the material of the workpiece and the cutting tool, the workpiece shape, and the chucking method.

### WARNING

1. The spindle speed limit set using G50 must be no higher than the lowest of the individual allowable speed limits for the chuck, fixture, and cylinder.  
[Workpiece ejection, Serious injury, Machine damage]
2. Whenever G96 (constant surface speed control) is specified in a part program, G50 must be specified in a block before the G96 block in order to set the spindle speed at the amount specified by G50. In the G96 mode, the spindle speed increases as the cutting tool approaches the center of the spindle, reaching the allowable maximum speed of the machine.  
[Workpiece ejection, Serious injury, machine damage]
  -  For specifying G50, "Example1:" (page 126)
  - For the relationship between the spindle speed and chuck gripping force, refer to the instruction manual supplied by the chuck and cylinder manufacturers.
3. The maximum spindle speed set by specifying G50 is cleared when operation is suspended during machining and the NC power is shut OFF. If the NC power is turned ON again to restart machining from the required block of the program, there is a possibility that the program is executed without setting the maximum spindle speed. When the NC power is turned ON, always execute the program from the beginning. Never restart operation from the required block of the program.  
[Workpiece ejection/Serious injury/Machine damage]

 **FORSIGTIG**

Ved indstilling af koordinatsystemet, skal X og Z værdien, i G50 blokken, specificeres korrekt.

[Komponent interferens/forkert bevægelse/skæreværktøj når ikke skæreposition]

Indtast ikke værktøjsgeometriens offset data for at forhindre arbejdsnulpunktet i at blive flyttet med værdien i værktøjsgeometriens offset data.

[Komponent interferens]

**G50 S\_ Q\_ ;**

- S..... Specificerer spindelhastighedsbegrænsningen ( $\text{min}^{-1}$ ).      Specifies spindle speed limit ( $\text{min}^{-1}$ ).
- Q..... Specificerer den minimale spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ ).      Specifies the minimum spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ ).



Beregn den lave grænse for spindelhastigheden fra arbejdsstykkets bearbejdningsdiameter, skæreforhold ved hver proces, og bearbejdningsforhold, og specificer den beregnede værdi efter adresse Q. Ved at indstille den lave spindelhastighedsgrænse på denne måde, er det muligt at reducere spindelens acceleration og decelerations tid, og den totale skæretid kan derfor reduceres.

 **CAUTION**

When setting the coordinate system, specify the X and Z values correctly in the G50 block.

[Component interference/Erroneous motion/Cutting tool fails to reach cutting position]

Do not input the tool geometry offset data to prevent the work zero point from being shifted by the amount in the tool geometry offset data.

[Component interference]



Calculate the lower limit of the spindle speed from the machining diameter of the workpiece, cutting conditions at each process, and machining conditions and specify the calculated value following address Q. By setting the lower limit of the spindle speed in this manner, it is possible to reduce the spindle speed acceleration and deceleration time, thus a total cutting time can be reduced.

**G96 S\_ M03(M04);  
G96 S\_ M203(M204);**

- S..... Specificer skærehastigheden (m/mm).      Specifies the cutting speed (m/min).
- M03(M04)..... Specificerer spindelrotation 1 i den normale (baglæns) retning.      Specifies spindle 1 rotation in the normal (reverse) direction.
- M203(M204)..... Specificerer spindelrotation 2 i den normale (baglæns) retning.      Specifies the spindle 2 rotation in the normal (reverse) direction.

**Eksempel 1:**

O0001;  
N001;

**G50 S1500;** ..... Specificering af den maksimale spindelhastighed      Specifying the maximum spindle speed set

**G96 S100 M03;**..... Spindelrotation med brug af funktionen til konstant overfladehastighedskontrol      Spindle rotation using the constant surface speed control function

⋮

N002;  
**G50 S1500;** ..... Specificering af den maksimale spindelhastighed      Specifying the maximum spindle speed set

**G96 S120 M03;**..... Spindelrotation med brug af funktionen til konstant overfladehastighedskontrol      Spindle rotation using the constant surface speed control function

⋮

N003;  
**G50 S1500;** ..... Specificering af den maksimale spindelhastighed      Specifying the maximum spindle speed set

**G96 S200 M03;**..... Spindelrotation med brug af funktionen til konstant overfladehastighedskontrol      Spindle rotation using the constant surface speed control function

**Example1:**

**Eksempel 2:**

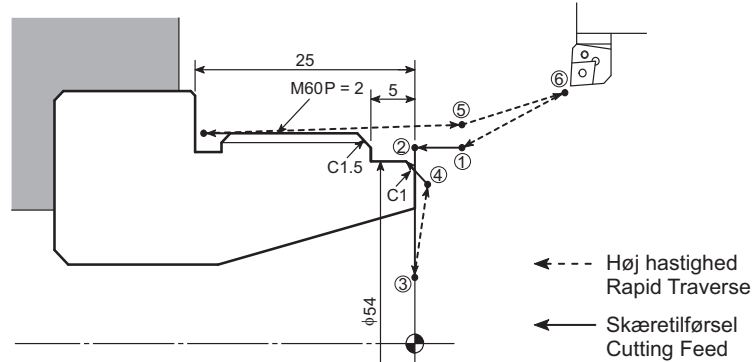
**Programmering med G50 og G96**

For at flytte skæreværktøjet til en skæretilførsel langs stien ②→③ for at udføre fladebearbejdning.

**Example 2:**

**Programming using G50 and G96**

To move the cutting tool at a cutting feedrate along the path ②→③ to execute facing.



O1;  
N1;

**G50 S2000 Q500;** ..... Indstilling af den maksimale og minimale hastighed for spindel 1 ved automatisk drift  
 Setting the maximum and minimum spindle 1 speeds for automatic operation  
 Maksimale spindelhastighed: 2000 min<sup>-1</sup>  
 Maximum spindle speed: 2000 min<sup>-1</sup>  
 Minimale spindelhastighed : 500 min<sup>-1</sup>  
 Minimum spindle speed : 500 min<sup>-1</sup>

**G00 T0101;**  
**G96 S200 M03;**..... Når man starter spindel 1 i den normale retning, er overfladehastigheden 200 m/min  
 Starting the spindle 1 in the normal direction; surface speed is 200 m/min  
 Spindelhastigheden er kontrolleret for at opretholde overfladehastighedskonstanten på 200 m/min.  
 The spindle speed is controlled to maintain the surface speed constant at 200 m/min.

**X56.0 Z20.0 M08;** ..... Positionering ved ① ved høj hastighed, for at bevæge skæreværktøjet tæt på arbejdsstykket  
 Positioning at ① at a rapid traverse rate to move the cutting tool close to the workpiece

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{1000 \times 200}{3.14 \times 56} \approx 1137 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{1000 \times 200}{3.14 \times 56} \approx 1137 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Ved denne position, roterer spindel 1 ved 1137 min<sup>-1</sup> i den normale retning.  
 At this position, spindle 1 rotates at 1137 min<sup>-1</sup> in the normal direction.

**G01 Z0 F1.0;**..... Positionering ved ② ved skærehastighed, sænkningens startpunkt  
 Positioning at ② at a cutting feedrate, the start point of facing  
**X30.0 F0.15;** ..... Fladebearbejdning ved skærehastighed på 0.15 mm/omdr  
 Facing at a feedrate of 0.15 mm/rev

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

$$= \frac{1000 \times 200}{3.14 \times 30} \approx 2123 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

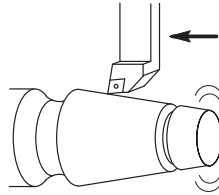
$$= \frac{1000 \times 200}{3.14 \times 30} \approx 2123 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Ved denne position, burde spindel 1 rotere med 2123 min<sup>-1</sup> for at levere overfladehastigheden på 200 m/min. Men siden spindelhastighedsgrænsen på 2000min<sup>-1</sup> er indstillet i "G50 S2000 G500;" overskrider spindelhastigheden ikke grænsen.  
 At this position, spindle 1 should rotate at 2123 min<sup>-1</sup> to provide the surface speed of 200 m/min. However, since the spindle speed limit of 2000 min<sup>-1</sup> is set in the "G50 S2000 G500;," the spindle speed does not exceed this limit value.

## 2-28 G97 Styling af Spindelhastighed ved Konstant Hastighed G97 Controlling Spindle Speed at Constant Speed

G97 Kalder konstant spindelhastigheds tilstand

G97 Calls the constant spindle speed command mode



G97 kommandoen, bruges til at kalde den tilstand, hvor en konstant spindelhastighed bliver opretholdt. Under automatisk operation, roterer spindlen ved den programmerede hastighed.

The G97 command is used to call the mode in which a constant spindle speed is maintained. During automatic operation, the spindle rotates at the programmed speed.

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

N: Spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ )

V: Skærehastighed (m/min)

D: Skærediameter (mm)

$\pi$ : Omkredskonstant

G97 kommandoen, skal specificeres ved gevindskæring, drejeboring og fræsning.

G97 tilstanden er også specificeret, for at kunne kopiere drejning på lige stænger.

### BEMÆRK

Under gevindskæringsoperationer, skæres gevindet gradvist, ved at ændre skærediameteren, for hvert gevindskæreflade, mens man opretholder startpunktet på gevindet. Derfor, hvis spindelhastigheden ikke holdes konstant, ændres startpunktet for hver gevindskærecyklus, hvilket gør gevindskæring umuligt, eller det tipper værktøjets næse.

### ADVARSEL

Når en G97 hastighedskommando, bliver brugt i et program, vil specifikationer for maksimum hastighed med en G50 kommando blive ignoreret. Derfor, når man specificerer spindelhastigheden med en G97 kommando, skal man ikke specificere en hastighed højere, end den laveste hastighed, imellem de tilladte hastighedsgrænser, for pistol, fast tilbehør og cylinder.

[Udskydning af arbejdsstykke, Alvorlig personskade, Maskinskade]

**G97 S\_ M03(M04) ;**  
**G97 S\_ M203(M204);**  
**G97 S\_ M13(M14);**

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| • G97 .....        | Kalder konstant spindelhastigheds-tilstand.                                       | Calls the constant spindle speed command mode.                                |
| • S .....          | Specificerer spindelhastigheden ( $\text{min}^{-1}$ ).                            | Specifies the spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ ).                            |
| • M03(M04) .....   | Specificerer spindelrotation 1 i den normale (baglæns) retning.                   | Specifies the spindle 1 rotation in the normal (reverse) direction.           |
| • M203(M204) ..... | Specificerer spindelrotation 2 i den normale (baglæns) retning.                   | Specifies the spindle 2 rotation in the normal (reverse) direction.           |
| • M13(M14) .....   | Specificerer rotationsværktøjets spindelrotation i den normale (baglæns) retning. | Specifies the rotary tool spindle rotation in the normal (reverse) direction. |

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

N: Spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ )

V: Cutting speed (m/min)

D: Cutting diameter (mm)

$\pi$ : Circumference constant

The G97 command must be specified for thread cutting operations, turning drilling operations and milling operations.

The G97 mode is also specified for copy turning on straight bar workpiece.

### NOTE

During thread cutting operation, the thread is cut gradually by changing the cutting diameter for each thread cutting path while maintaining the start point of the thread. Therefore, if the spindle speed is not kept constant, the start point shifts in each thread cutting cycle making thread cutting impossible or tipping the tool nose.

### WARNING

When a G97 speed command is used in a program, specification of the maximum speed with a G50 command will be ignored. Therefore, when specifying the spindle speed with a G97 command, specify a speed no higher than the lowest speed among the allowable speed limits for the chuck, fixture, and cylinder.

[Workpiece ejection, serious injury, machine damage]

**BEMÆRK**


1. Når spindelhastighedens kontrolltilstand skifter fra G96 til G97 tilstand, og ingen spindelhastighed er specificeret i G97 blokken, vil den opmåede spindelhastighed, i blokken der øjeblikkeligt efterfølger G97 blokken, blive brugt som spindelhastigheden for G97 tilstands operationen.  
Derfor, hvis der ikke er specificeret en spindelhastighed i G97 blokken, vil spindelhastigheden for G97 tilstanden, afhænge af positionen for skæreværktøjet, i blokken der efterfølger G97 blokken, og dette kan påvirke maskinens præcision, og forkorte værktøjets levetid.  
Når man skifter spindelhastighedstilstanden til G97 tilstanden, skal man altid specificere en spindelhastighed.
2. Spindelhastigheden er begrænset af fremføringsraten for skæreværktøjet (mm/omdr).

$$N < \frac{R}{F}$$

N: Spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ )

F: Fremføringshastighed (mm/omdr)

R: Maksimal skærehastighed (mm/min)

 For maksimal skærehastighed, se "F FUNKTION" (side 228)

**NOTE**


1. When the spindle speed control mode is switched from the G96 mode to the G97 mode, if no spindle speed is specified in the G97 block, the spindle speed obtained in the block immediately preceding the G97 block is used as the spindle speed for the G97 mode operation.  
Therefore, if no spindle speed is specified in the G97 block, the spindle speed for the G97 mode will depend on the position of the cutting tool in the block preceding the G97 block, and this could adversely affect machining accuracy and shorten the life of the tool.  
When switching the spindle speed control mode to the G97 mode, always specify a spindle speed.
2. Spindle speed is restricted by feedrate of cutting tool (mm/rev).

$$N < \frac{R}{F}$$

N: Spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ )

F: Feedrate (mm/rev)

R: Maximum cutting feedrate (mm/min)

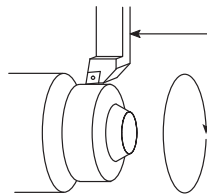
 For the maximum cutting feedrate, refer to "F FUNCTION" (page 228)

## 2-29 G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning

### G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command


Aksefremføringsenheder bestemmes ved at specificere de følgende to G koder:

Axis feedrate units are determined by specifying the following two G codes:




#### G98 Specificerer Fremføringshastighed pr. Minut (Lineær akse: mm/min, rotationsakse: °/min)

Aksefremføringsraten specificeret af F koder, er forklaret i enheder af mm per minut (mm/min, °/min).

 Denne tilstand bruges, når stangindføren, kipmomentfingeren, eller rotationsværktøjet bliver brugt.


#### G99 Angiver Fremføringshastighed pr. Omdrejning (mm/omdr)

Aksefremføringshastigheden angives med F-koder i enheden mm pr. omdrejning (mm/omdr).

 Denne tilstand bliver brugt for generelle drejeoperationer, såsom O.D. skæring, I.D. skæring, og gevindskæring.


#### G98 Specifies the Feedrate Per Minute (Linear axis: mm/min, rotary axis: °/min)

The axis feedrate specified by F codes is interpreted in units of mm per minute (mm/min, °/min).

 This mode is used when the bar feeder, the pull-out finger, or the rotary tool is used.

#### G99 Specifies the Feedrate Per Revolution (mm/rev)

The axis feedrate specified by F codes are in units of mm per revolution (mm/rev).

 This mode is used for general turning operations such as O.D. cutting, I.D. cutting, and thread cutting.

**! FORSIGTIG**

I G98 tilstand, flyttes revolverhovedet med fremføringsraten specificeret af F koden, selv når spindlen ikke roterer. Vær sikker på, at skæreværktøjet ikke vil ramme arbejdsstykket.

[Maskinskade]

G98;

G01 Z\_ F100.0;

Skæreværktøjet flytter sig ved en rate af 100 mm/min, selv når spindlen ikke roterer.

**G98;** ..... Specificerer fremføringsraten per minut (Linær akse: mm/min, rotationsakse: °/min).

**G99;** ..... Specificerer fremføringshastigheden pr. omdrejning (mm/omdr.).

**! BEMÆRK**

1. G98 og G99 kommandoerne er modal. Derfor forbliver G99 kommandoen gyldig, når den er specificeret, indtil G98 kommandoen specificeres, eller vice versa.
2. Når strømmen er tændt, er G99 tilstanden (fremføringsrate per omdrejning) opsat.

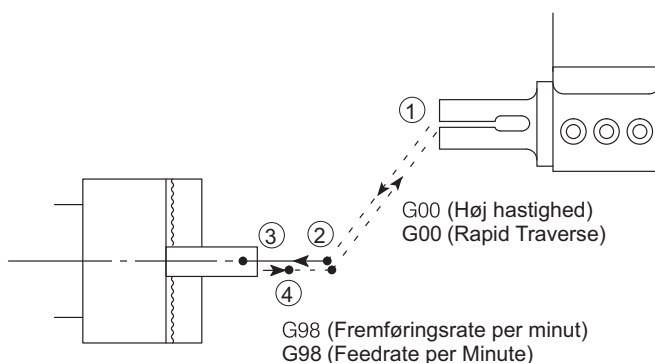
**Eksempel:****Programmering med G98**

Arbejdsstykket trækkes ud af spændepatronen, med kipmomentfingeren på revolverhovedet, mens spindelrotationen er stoppet.

**! FORSIGTIG**

Specificer altid en M05 kommando, for at stoppe spindelrotation, før du bruger en kipmomentfinger eller en arbejdsstykkeskubber.

[Maskinskade]



O1;

N1;

G00 T0101 M05;

X0 Z20.0 M09; .....

Positionering ved ② ved høj hastighed, for at gribe om arbejdsstykket

**G98;** ..... Etablering af "mm/min" tilstand  
I de følgende blokke, vil alle F koderne blive forklaret i enheder af "mm/min".

G01 Z-60.0 F500; ..... Positionering ved ③ ved 500 mm/min for at gribe arbejdsstykket (stangemne)

Positionering at ② at a rapid traverse rate to grip the workpiece

Establishing the "mm/min" mode  
In the following blocks, the F codes are all interpreted in the unit of "mm/min".

Positioning at ③ at 500 mm/min to grip the workpiece (bar stock)

**! CAUTION**

In the G98 mode, the turret moves at the feedrate specified by the F code even when the spindle is not rotating. Make sure that the cutting tool will not strike the workpiece.

[Machine damage]

G98;

G01 Z\_ F100.0;

The cutting tool moves at a rate of 100 mm/min even when the spindle is not rotating.

Specifies the feedrate per minute (Linear axis: mm/min, rotary axis: °/min).

Specifies the feedrate per revolution (mm/rev).

**! NOTE**

1. The G98 and G99 commands are modal. Therefore, once the G99 command is specified, it remains valid until the G98 command is specified, or vice versa.
2. When the power is turned on, the G99 mode (feedrate per revolution) is set.







**Example:****Programming using G98**

The workpiece is pulled out of the chuck with the pull-out finger mounted in the turret head while the spindle rotation is stopped.

**! CAUTION**

Always specify an M05 command to stop spindle rotation before using a pull-out finger or workpiece pusher.

[Machine damage]

M11; .....	Nedspænding af spændepatron	Unclamping of the chuck
G04 U2.0; .....	Ophold i 2 sekunder, for at sikre nedspænding af spændepatronen	Dwell for 2 seconds to ensure unclamping of the chuck
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Opholdstiden, bør være en smule længere end den tid, der er påkrævet for at spændepatronen skal virke (åben, luk), for at sikre sikker drift.	The dwell period should be a little longer than the time required for the chuck to operate (open, close) to ensure safe operation.
Z-10.0; .....	Flytter til ④ ved 500 mm/min for at trække stangemnet ud af spændepatronen	Moving to ④ at 500 mm/min to pull out the bar stock from the chuck
<b>M10</b> ; .....	Opspænding af spændepatronen	Clamping of the chuck
G04 U2.0; .....	Ophold i 2 sekunder, for at sikre opspænding af spændepatronen	Dwell for 2 seconds to ensure clamping of the chuck
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Opholdstiden, bør være en smule længere end den tid, der er påkrævet for at spændepatronen skal virke (åben, luk), for at sikre sikker drift.	The dwell period should be a little longer than the time required for the chuck to operate (open, close) to ensure safe operation.
G00 Z20.0; .....	Positionering ved ② ved høj hastighed, for at løsne stangemnet fra kipmomentfingeren	Positioning at ② at a rapid traverse rate to release the bar stock from the pull-out finger
X200.0 Z50.0; .....	Positionering ved ① hvor revolverhovedet kan roteres	Positioning at ① where the turret head can be rotated
<b>G99</b> ; .....	Valg af G99 (mm/omdr) tilstanden I de følgende blokke, vil alle F koderne blive forklaret i enheder af "mm/omdr".	Selecting the G99 (mm/rev) mode In the following blocks, the F codes are all interpreted in the unit of "mm/rev".
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Da G98 er blevet specificeret, skal G99 specificeres ved slutningen af processen, for at vende tilbage til tilførsel pr. omdrejning (mm/omdr) tilstanden.	When G98 has been specified, G99 must be specified at the end of the process to return to the feed per revolution (mm/rev) mode.
M01; ⋮		

## 2-30 G325 Skift af værdisæt for Pinol (Digital pinol) G325 Change of Value Set for Tailstock (Digital Tailstock)

De værdier der er indstillet på pinolskærmen, kan ændres ved at bruge følgende kommandoer:

The values set on the screen for the tailstock can be changed using the following commands:

### G325 W\_T\_U\_A\_B\_C\_Q\_R\_S\_;




- |              |  |  |
|--------------|--|--|
| • G325 ..... | Ændrer værdi indstillet på skærmen   | Changes value set on screen                                |
| • W .....    | For at vælge Arbejde 1, indtast "1"<br>For at vælge Arbejde 2, indtast "2" | To select Work 1, input "1"<br>To select Work 2, input "2" |
| • T .....    | Specificer aksialkraft 1 (kN)  | Specifies Thrust Force 1 (kN)                              |
| • U .....    | Specificer aksialkraft 2 (kN)  | Specifies Thrust Force 2 (kN)                              |
| • A .....    | Specificer skubbepunkt (mm)  | Specifies pushing point (mm)                               |

#### **BEMÆRK**

Hvis værdien er sat ved "0", udføres slagbekræftelsesalarmdetektionen ikke.


#### **NOTE**


If this value is set at "0", stroke confirmation alarm detection is not performed.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• B ..... Specificicerer tilgangspunkt ved høj hastighed (mm)</li> </ul>	<p>Specifies approach point at rapid traverse rate (mm)</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>If the value set is on the minus side of the work, tailstock/work interference will occur.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• C ..... Specificicerer returpositionen (mm)</li> <li>• Q ..... Specificicerer stødtolerancen (mm)</li> </ul>	<p>Specifies return position (mm)</p> <p>Specifies thrust tolerance (mm)</p> <p> When the thrust force reaches the set value within the thrust tolerance, the workpiece is judged to have been pushed and tailstock out operation is regarded as completed.</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>1. Even when the thrust force is caused to reach the set value within the thrust tolerance by a load other than pushing against the workpiece, the tailstock out operation is regarded as being completed. Machining in this state may involve dangers such as the ejection of the workpiece. Pay extra attention when changing the thrust tolerance.</p> <p>2. If the value exceeds the tolerance range, EX0461 alarm message is displayed.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• R ..... For ingen genopspænding, indtast "0" For genopspænding, indtast "1" Indstillingen specificerer automatisk op-/nedspænding af arbejdsstykket efter kontakt mellem pinol og arbejdsstykke.</li> </ul>	<p>For no re-chucking, input "0" For re-chucking, input "1" Setting specifies automatic chuck clamping/unclamping of the workpiece following tailstock/workpiece contact.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S ..... Genopspændingstimer (sek) Ved genopspænding, sæt timeren til stigninger på 0.1 sekunder, for at fastsætte intervallet mellem op og nedspænding kommandoer.</li> </ul>	<p>Re-chucking timer (sec) At re-chucking, set the timer in 0.1 second increments to determine the interval between unclamping and re-clamping commands.</p>

 **BEMÆRK**


1. Værdier opsat på displayet er gyldige, hvis G325 ikke har været specificeret.
2. Specificerer W1 eller W2, når G325 er specificeret.
3. Hvis værdien sat af G325 overskrider den specificerede rækkevidde, vil '49 FORMAT ERROR' vises.


 For pinol IND/UD, se "M25, M26 Pinol Frem/Tilbage (Digital Pinol), M25, M26 Pinol Spindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol)" (side 184)

 Under opsætning, anbefales det at optage positionen(r), hvor pinol eller hjælpetårn, bør være positioneret, og positionen hvor pinol eller hjælpetårn, bør blive returneret, efter endt bearbejdning.

 **NOTE**

1. Values set on the display are valid if G325 has not been specified.
2. Specify W1 or W2 whenever G325 is specified.
3. If the value set by G325 exceeds the specified range, '49 FORMAT ERROR' is displayed.

 For tailstock IN/OUT, refer to "M25, M26 Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock), M25, M26 Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)" (page 184)

 During setup, you are recommended to record the position(s) where the tailstock or steady rest should be positioned and the position where the tailstock or steady rest should be returned after the completion of machining.

## 2-31 G330 Pinol (Digital Pinol)/Spindeldok 2 Referencepunkt Retur G330 Tailstock (Digital Tailstock)/Headstock 2 Reference Point Return

Hvis G330 kommandoen specificeres, efter en arbejdsstykke overførsel, returnerer pinol/spindeldok 2 til maskinens nulpunkt. Med G330 kommandoen, flytter pinol/spindeldok 2, sig kun i retning af nulpunktet fra den nuværende position, uanset opsætningen for arbejdsstykke koordinatsystemet, som forhindrer pinol/spindeldok 2 i at flytte sig i uforudsete retninger, og i at forstyrre arbejdsstykket og/eller værktøjer.

If the G330 command is specified after workpiece transfer, tailstock/headstock 2 returns to the machine zero point. With the G330 command, tailstock/headstock 2 moves only in the direction of the zero point from the present position regardless of the setting for the work coordinate system, which prevents tailstock/headstock 2 from moving in unexpected directions and interfering with the workpiece and/or tools.



## ! FORSIGTIG

Når man udfører nulretur, ved enden af en overførselsproces, skal man altid specificere "G330" (pinol (digital pinol) spindeldok 2 returnering til referencepunkt) kommandoen. Under udførelse af "G28 B0" kommandoen, hvis der på dette tidspunkt er opsat en arbejds offset-værdi, for B-aksen i det valgte arbejdsstykke koordinatssystem, skal aksens midlertidigt flyttes til nulpunktet (B0) af det opsatte arbejdsstykke koordinatssystem, og derefter flytte sig til maskinens nulpunkt. Når en B-aksens arbejds offset er opsat, kan der være interferens med andre arbejdsstykker, eller et værktøj, under flyttelse af arbejds koordinat nulpunktet, som vist i figuren.

### ! BEMÆRK

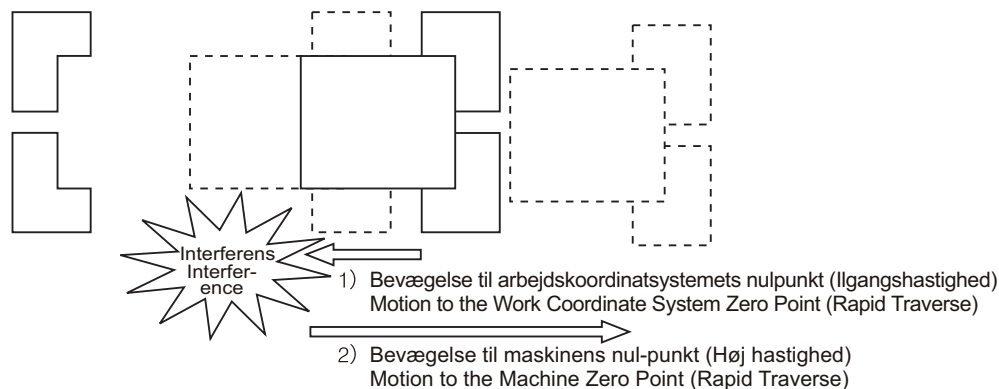
G330 kan bruges med spindeldok 2 specifikations maskiner og digital pinol specifikations maskiner.

## ! CAUTION

When executing the zero return at the end of the transfer process, always specify the "G330" (tailstock (digital tailstock) headstock 2 reference point return) command. On execution of the "G28 B0" command, if at this time a work offset value is set for the B-axis in the selected work coordinate system, the axes temporarily move to the zero point (B0) of the set work coordinate system, then move to the machine zero point. When a B-axis work offset is set, there may be interference with other workpieces or a tool during movement to the work coordinate zero point, as shown in the figure.

### ! NOTE

G330 can be used with headstock 2 specification machines and digital tailstock specification machines.



## 2-32 G374 Boring med Pinol Pakket Cyklus, G375 Boring med Pinol Pakket Cyklus Færdiggørelseskontrol (Option) G374 Drilling with Tailstock Canned Cycle, G375 Drilling with Tailstock Canned Cycle Completion Check (Option)

En pinol, kan bruges som bor, ved at montere et boreværktøj i den. Brug en pakket cyklus, kaldt af en G kode, for at udføre en boring og O.D. skæring samtidig. Det er også muligt at reducere bearbejdningstiden, ved at bruge bor og værktøj påsat på borehovedet samtidig.

A tailstock can be used as a drill by mounting a drilling tool in it. Use a canned cycle invoked by G code to perform drilling and O.D. cutting simultaneously. It is also possible to reduce the machining time by operating the drill and tools mounted on the turret head simultaneously.

### G374 A\_B\_C\_Q\_R\_F\_;

• A.....	Start punkt (mm)	Start point (mm)
• B.....	Skæringens slutpunkt (mm)	Cutting bottom point (mm)
• C.....	Returpositionen (mm)	Return position (mm)
• Q.....	Skæredybde pr tilførselsbevægelse (mm) (værdi med tegn)	Depth of cut per one infeed motion (mm) (Signed value)
• R.....	Tilbagetrækningsmængde pr. bevægelse (mm)	Retract amount per one motion (mm)
• F.....	Fremføringshastighed (mm/min)	Feedrate (mm/min)

### ! BEMÆRK

1. Hvis A, B, C, Q, eller F ikke er specificeret, udløses 'MACRO ALARM' '49 FORMAT ERROR'.
2. Specificer "Q: Skæringedybde" og "R: Tilbagetrækningsmængde" som tilvækstværdier med tegn.

### ! NOTE

1. If A, B, C, Q, or F is not specified, 'MACRO ALARM' '49 FORMAT ERROR' is triggered.
2. Specify "Q: Depth of cut" and "R: Retract amount" as signed incremental values.

**Eksempel:**

Når skæringsdybden er 10 mm og tilbagetrækningsmængden er 5 mm:

**Q-10. R5.**

3. Hvis skæringsdybden er lavere end tilbagetrækningsmængden, udløses 'MACRO ALARM' '49 FORMAT ERROR'.
4. Bevægelserne til et startpunkt eller til et tilbagetrækningspunkt udføres ved høj hastighed, som kontrolleres af høj hastigheds override kontakten.
5. Da G374 kommandoen er gennemført når borecyklen starter, kan samtidige opgaver udløses, ved at specificere en O.D. skæringskommando i den næste blok.
6. For at udføre kommandoer i den næste blok, efter bekræftelse af færdiggørelsen af borecyklen, skal "G375;" specificeres.
7. Når en automatisk skæreradius offset er tilføjet, er det ikke muligt at specificere en boring med pinolen. Aflys den automatiske skæreradius offset, før du laver en sådan specifikation.
8. Hvis adresse R er udeladt, efter en boretilførsel af "Q", vil boret returnere til startposition A. Hvis R er specificeret, efter en boretilførsel af "Q", vil boret returnere med afstanden "R".

 **FORSIGTIG**

**Kontroller at værktøj, pistolhoved og pinol ikke kommer i kontakt med hinanden.**

**[Alvorlig personskade/Maskinskade]**

**Eksempel:**

S\*\*\* M03;

<p>⋮</p> <p>G374 A-100. B-150. C-50. Q-10. R3. F500.; .....</p> <p>⋮</p> <p>⋮</p> <p>G375; .....</p>	<p>(Bearbejdningsprogram)</p> <p>Tilgang til -100. ved høj hastighed Skæring af 10.0 mm ved hastighed specificeret af F500 Tilbagetrækning 3. ved hastighed specificeret af F500 Gentag dette til en dybde af -150. Efter man når til -150., vil boret trækkes tilbage til -50. ved høj hastighed</p> <p>(Bearbejdningsprogram)</p> <p>Borecyklus gennemførelselstjek (Den næste blok udføres efter at borecyklus er gennemført.)</p>	<p>(Machining Program)</p> <p>Approaching to -100. at a rapid traverse rate Cutting 10.0 mm at the speed specified by F500 Retracing 3. at the speed specified by F500 Repeating this to the depth of -150. After reaching -150., the drill retracts to -50. at a rapid traverse rate</p> <p>(Machining Program)</p> <p>Drilling cycle completion checked (The next block is executed after the drilling cycle is completed.)</p>
--	---	---

**Example:**

When the depth of cut is 10 mm and the retract amount is 5 mm:

**Q-10. R5.**

3. If the depth of cut is lower than the retract amount, 'MACRO ALARM' '49 FORMAT ERROR' is triggered.
4. The movements to a start point or a retraction point are executed at a rapid traverse rate, which is controlled by the rapid traverse rate override switch.
5. Since the G374 command is completed at the same time as the drilling cycle starts, simultaneous operation can be executed by specifying an O.D. cutting command in the next block.
6. To execute commands in the next block after confirming the completion of drilling cycle, specify "G375;".
7. When an automatic cutter radius offset is applied it is not possible to specify drilling with the tailstock. Cancel the automatic cutter radius offset before making such a specification.
8. If address R is omitted, after drill infeed of "Q", the drill returns to the start position A. If R is specified, after drill infeed of "Q", the drill returns by the distance "R".

 **CAUTION**

**Ensure the tools, the turret and the tailstock do not interfere with each other.**

**[Serious injury/Machine damage]**

**Example:**


## 2-33 G479 Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile/Pinol G479 Automatic Centering Type Steady Rest/Tailstock

G479 kommandoen har 3 forskellige funktioner alt efter maskinens model og specifikationer.

1. Automatisk centreringstype fortsat hvile vandring (transport direkte koblet vandring)

**<Anvendelig model>**

- NL1500 serien
- NL2000 serien
- NL2500 serien
- NLX2500MC/700
- NL3000 serien/700
- NL3000 serien/1250


 "Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Transport Direkte Koblet)" (side 135)

G479 command has three different functions depending on machine models and specifications.

1. Automatic centering type steady rest travel (carriage direct-coupled travel)

**<Applicable Model>**


- NL1500 series
- NL2000 series
- NL2500 series
- NLX2500MC/700
- NL3000 series/700
- NL3000 series/1250

 "Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Carriage Direct-Coupled)" (page 135)

## 2. Automatisk centreringstype fortsat hvile vandring (servodrevet)

### <Anvendelige modeller>

- NL3000 serien/2000
- NL3000 serien/3000

 "Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Servodrevet)" (side 136)

## 3. Pinolvandring (transport direkte koblet)

### <Anvendelige modeller>


- NL3000 serien/2000
- NL3000 serien/3000

 "Pinolvandring (Transport Direkte Koblet)" (side 138)

## 2. Automatic centering type steady rest travel (servo-driven)

### <Applicable Models>

- NL3000 series/2000
- NL3000 series/3000

 "Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Servo-Driven)" (page 136)

## 3. Tailstock travel (carriage direct-coupled)

### <Applicable Models>

- NL3000 series/2000
- NL3000 series/3000

 "Tailstock Travel (Carriage Direct-Coupled)" (page 138)

## Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Transport Direkte Koblet)

Når "G479 S1.(Q2.) V\_" er specificeret, vil Z-aksen automatisk flytte sig til en position hvor hjælpetårnet kan blive forbundet med sadlen, og derefter til den specificerede position (V\_).

### G479 S1.(Q2.) V\_ ;

- G479 ..... Kaldes hjælpetårn forbindelsestilstand
- S1. .... Specificerer hjælpetårnet
- V..... Specificerer hjælpetårnets hvilepositions-punkt (maskines koordinatværdi)



"Q2." kommandoen specificerer også hjælpetårn.

Calls the steady rest connect mode

Specifies the steady rest



The "Q2." command also specifies the steady rest.

Specifies the steady rest positioning point (the machine coordinate value)

## BEMÆRK

1. Specificer G479 kommandoen uafhængigt i en blok uden andre kommandoer.
2. Specificer adressen V, med maskinkoordinatværdi.
3. For adresserne S(Q) og V, skal der specificeres en talværdi med et decimal punkt.
4. G479 kommandoen for hjælpetårnsforbindelse bruger programmet O9099. Kan dette programnummer (O9099) ikke bruges til at lave et nyt program.
5. For at udføre G479 kommandoen, skal de følgende tilstande være tilfredsstillende:
  - Spindlen er stoppet.
  - Revolverhoved indeksering er udført.
  - Hjælpetårnet er i ÅBEN tilstand.
6. Hvis adresse V udelades, flytter Z-aksen sig til positionen, hvor hjælpetårnet kan forbindes til sadlen, og kan nedspændes. Derfor, for at flytte hjælpetårnet, flyt hjælpetårnet til den specificerede position og specificer hjælpetårnets spændekommandoen.

⋮

G479 S(Q)\_; Efter at have flyttet Z-aksen til positionen hvor hjælpetårnet kan forbindes til sadlen, nedspændes hjælpetårnet.

G00 Z\_; Flytter hjælpetårnet til den specificerede position.

M78; Spænder hjælpetårnet.

### <Benyttelse af G479>

Efter G479 kommandoen skal positionen, hvor hjælpetårnet skal flyttes til, specificeres med maskinkoordinatværdierne, så kan serien af opgaver, indikeret nedenfor, udføres med underprogram O9099.

## NOTE

1. Specify the G479 command independently in a block without other commands.
2. Specify address V using the machine coordinate value.
3. For addresses S(Q) and V, specify a numeric value with a decimal point.
4. The G479 command for the steady rest connection uses program O9099. This program number (O9099) cannot be used to make a new program.
5. To execute the G479 command, the following conditions must be satisfied:
  - The spindle is stopped.
  - Turret head indexing has completed.
  - The steady rest is in the OPEN state.
6. If address V is omitted, the Z-axis moves to the position where the steady rest can be connected to the saddle and is unclamped. Therefore, to move the steady rest, move the steady rest to the specified position and specify the steady rest clamp command.

⋮

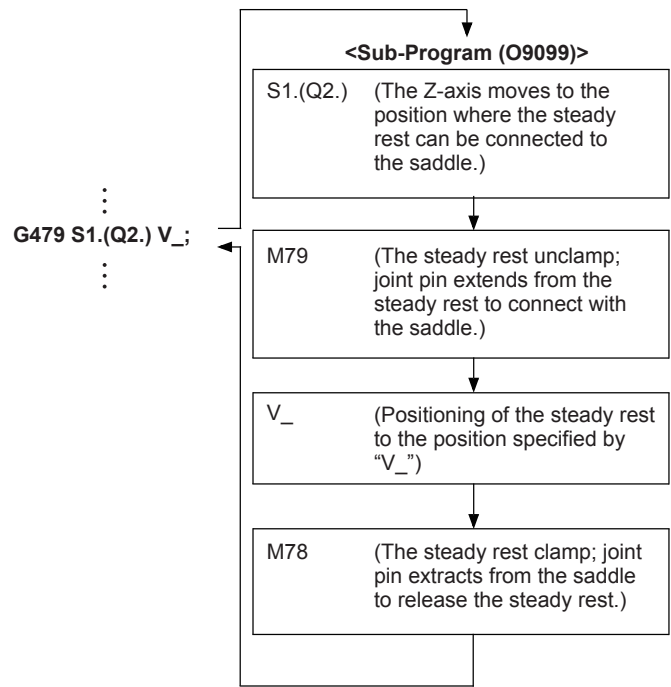
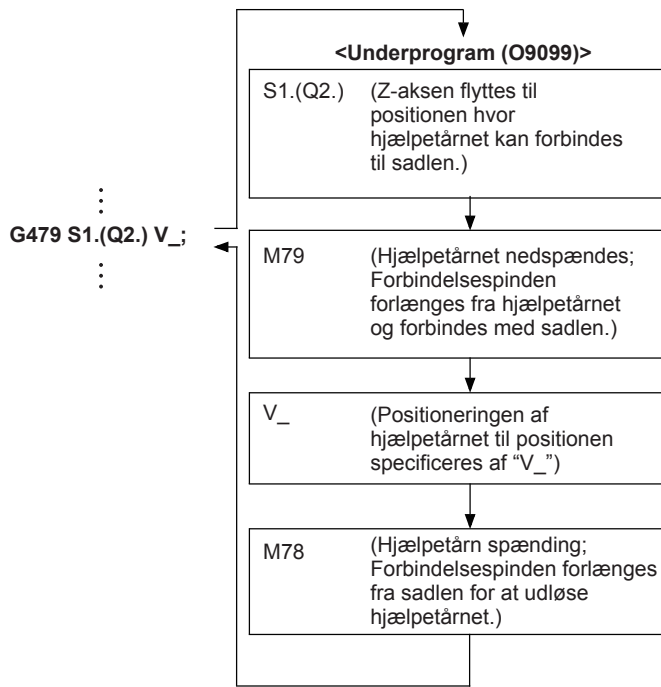
G479 S(Q)\_; After moving the Z-axis to the position where the steady rest can be connected to the saddle, unclamps the steady rest.

G00 Z\_; Moves the steady rest to the specified position.

M78; Clamps the steady rest.

### <Operation of G479>

After the G479 command, specify the position where the steady rest is to be moved to using the machine coordinate values, then the series of operation indicated below can be executed by the sub-program O9099.



**Eksempel:**  
**G479 Programmering ved hjælp af automatisk centreringstype fortsat hvile vandring (transport direkte koblet)**

**Example:**  
**G479 Programming using automatic centering type steady rest travel (carriage direct-coupled)**

```
O1;
N1;
G479 S1.(Q2.) V_;
```

M341; ..... Hjælpetårn 1 luk  
 G50 S1000;  
 G00 T0101;  
 G96 S100 M03;  
 .....  
 M05;  
 M340; ..... Hjælpetårn 1 åbn  
 G479 S1.(Q2.) V\_;

Flytter hjælpetårnet til positionen specificeret af "V\_" (maskinkoordinatværdi)  
 "Q2." kommandoen specificerer også hjælpetårn.

Moving the steady rest to the position specified by "V\_" (machine coordinate value)  
 The "Q2." command also specifies the steady rest.  
 Steady rest 1 close

```
.....
```

**Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Servodrevet)**

**Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Servo-Driven)**

Når "G479 S1.(Q2.) V\_" specificeres, vil hjælpetårnet automatisk flyttes til den specificerede position (V\_).

When "G479 S1.(Q2.) V\_" is specified, the steady rest automatically moves to the specified position (V\_).

**G479 S1.(Q2.) V\_ ;**

- G479 ..... Kaldet hjælpetårn bevægelses kommandoen

Calls the steady rest movement command

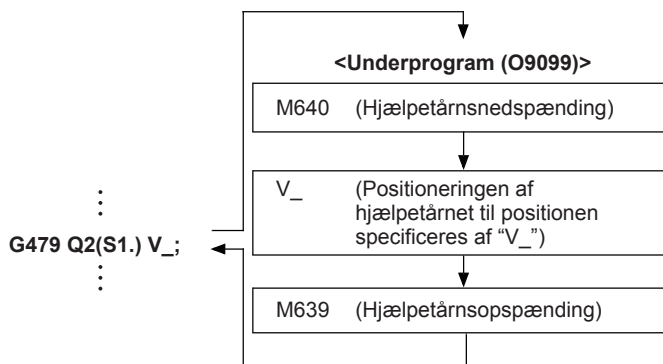
- S1. .... Specificerer hjælpetårnet  
💡 "Q2." kommandoen specificerer også hjælpetårn.
 💡 Specifies the steady rest  
 The "Q2." command also specifies the steady rest.
- V..... Specificerer hjælpetårnets hvilepositions-punkt (maskinkoordinatværdi)  
 Specifies the steady rest positioning point (machine coordinate value)

**BEMÆRK**

1. Specifér G479 kommandoen uafhængigt i en blok uden andre kommandoer.
2. Specifér adressen V, med maskinkoordinatværdi.
3. Adresse V kan ikke udelades.
4. For adresserne S(Q) og V, skal der specificeres en talværdi med et decimal punkt.
5. G479 kommandoen for hjælpetårnsforbindelsen, bruger programmet O9099. Dette programnummer (O9099), kan ikke bruges til at lave et nyt program.
6. For at udføre G479 kommandoen, skal de følgende tilstande være tilfredstillende:
  - Spindlen er stoppet.
  - Revolverhoved indeksering er udført.
  - Hjælpetårnet er i ÅBEN tilstand.

**<Benyttelse af G479>**

Efter G479 kommandoen skal positionen, hvor hjælpetårnet skal flyttes til, specificeres med maskinkoordinatværdierne, så kan serien af opgaver, indikeret nedenfor, udføres med underprogram O9099.



**Eksempel:**

**G479 Programmering ved hjælp af automatisk centreringstype fortsat hvile (servodrevet)**

O1;  
N1;

**G479 S1.(Q2.) V\_;** ..... Flytter hjælpetårnet til positionen specificeret af "V\_" (maskinkoordinatværdi)

M341; ..... Hjælpetårnet 1 LUK

G50 S1000;  
G00 T0101;  
G96 S100 M03;

.....

G28 U0;..... Maskin nulretur for X-akse, for at forhindre interferens med hjælpetårnet

M05;

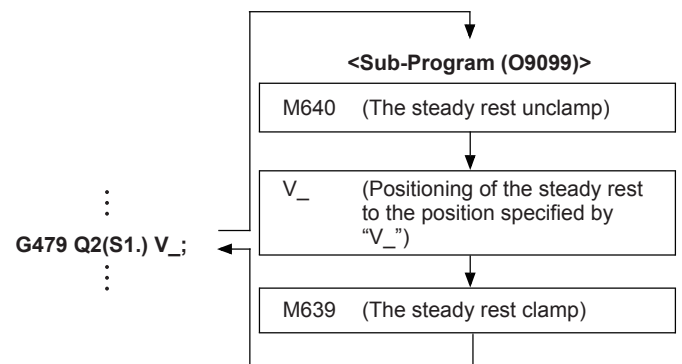
M340; ..... Hjælpetårnet 1 ÅBN

**NOTE**

1. Specify the G479 command independently in a block without other commands.
2. Specify address V using the machine coordinate value.
3. Address V cannot be omitted.
4. For addresses S(Q) and V, specify a numeric value with a decimal point.
5. The G479 movement command for the steady rest/tailstock uses program O9099. This program number (O9099) cannot be used to make a new program.
6. To execute the G479 command, the following conditions must be satisfied:
  - The spindle is stopped.
  - Turret head indexing has completed.
  - The steady rest is in the OPEN state.

**<Operation of G479>**

After the G479 command, specify the position where the steady rest is to be moved to using the machine coordinate values, then the series of operation indicated below can be executed by the sub-program O9099.



**Example:**

**G479 Programming using automatic centering type steady rest (servo-driven)**

Moving the steady rest to the position specified by "V\_" (machine coordinate value)

The steady rest 1 CLOSE

Machine zero return of X-axis to avoid interference with the steady rest

The steady rest 1 OPEN

**G479 S1.(Q2.) V\_;** ..... Flytter af hjælpetårnet til den tidligere fundne position, specificeret af "V\_" (maskinkoordinatværdi) Moving the steady rest to the previously located position, specified by "V\_" (machine coordinate value)

⋮

### Pinolvandring (Transport Direkte Koblet)

Når "G479 S1.Q1. V\_" er specificeret, vil Z-aksen automatisk flytte sig til positionen, hvor pinolen kan forbindes med sadlen, og derefter til den specificerede position (V\_).

#### G479 Q1. V\_ ;

- |              |   |  |
|--------------|---|--|
| • G479 ..... | Kalder pinolforbindelsestilstand                            | Calls the tailstock connect mode                                     |
| • Q1. ....   | Specificerer pinol (kan udelades)                           | Specifies the tailstock (can be omitted)                             |
| • V .....    | Specificerer pinol positionspunkt (maskine-skoordinatværdi) | Specifies the tailstock positioning point (machine coordinate value) |

### Tailstock Travel (Carriage Direct-Coupled)

When "G479 Q1. V\_" is specified, the Z-axis automatically moves to the position where the tailstock can be connected to the saddle and then to the specified position (V\_).

### ⚠ BEMÆRK

1. Specificer G479 kommandoen uafhængigt i en blok uden andre kommandoer.
2. Specificer adressen V, med maskinkoordinatværdi.
3. For adresserne Q og V, skal der specificeres en talværdi med et decimal punkt.
4. G479 kommandoen for pinol, bruger programmet O9099. Kan dette programnummer (O9099) ikke bruges til at lave et nyt program.
5. For at udføre G479 kommandoen, skal de følgende tilstande være tilfredsstillende:
  - Hovedspindlen er stoppet.
  - Revolverhoved indeksering er udført.
  - Når pinol flyttes, er pinol i IND status.
6. Hvis adresse V er udeladt, flytter Z-aksen sig til positionen, hvor pinol kan forbindes til sadlen, og kan nedspændes. Derfor, for at flytte pinol, flyt pinol til den specificerede position og specificer pinol spænde kommandoen.

⋮

G479 Q1.; Efter at have flyttet Z-alsen til positionen hvor pinol kan forbindes til sadlen, nedspændes pinolen.

G00 Z\_; Flytter pinol til den specificerede position.

M78; Spænder hjælpetårnet.

#### <Benyttelse af G479>

Efter G479 kommandoen skal positionen, hvor pinolen skal flyttes til, specificeres med maskinkoordinatværdierne, så kan den serie af opgaver indikeret foruden udføres med underprogram O9099.

### ⚠ NOTE

1. Specify the G479 command independently in a block without other commands.
2. Specify address V using the machine coordinate value.
3. For addresses Q and V, specify a numeric value with a decimal point.
4. The G479 command for the tailstock uses program O9099. This program number (O9099) cannot be used to make a new program.
5. To execute the G479 command, the following conditions must be satisfied:
  - The main spindle is stopped.
  - The turret head index has completed.
  - When moving the tailstock, the tailstock is in the IN state.
6. If address V is omitted, the Z-axis moves to the position where the tailstock can be connected to the saddle and is unclamped. Therefore, to move the tailstock, move the tailstock to the specified position and specify the tailstock clamp command.

⋮

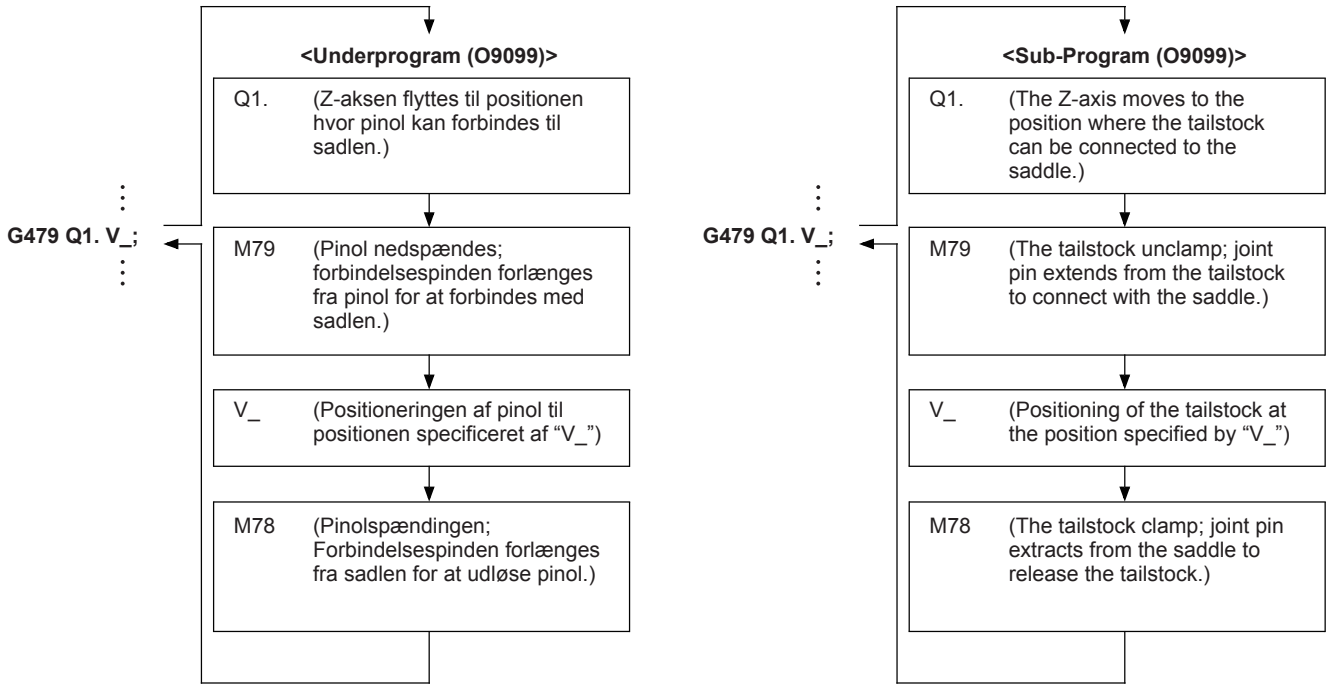
G479 Q1.; After moving the Z-axis to the position where the tailstock can be connected to the saddle, unclamps the tailstock.

G00 Z\_; Moves the tailstock to the specified position.

M78; Clamps the steady rest.

#### <Operation of G479>

After the G479 command, specify the position where the tailstock is to be moved to using the machine coordinate values, then the series of operation indicated below can be executed by the sub-program O9099.



**Eksempel:**  
**G479 Programmering ved hjælp af pinolvandring**  
**(transport direkte koblet)**

**Example:**  
**G479 Programming using tailstock travel (carriage**  
**direct-coupled)**

O1;		
N1;		
G479 (Q1.) V_;	Flytter pinolen til positionen specificeret af "V_" (maskinkoordinatværdi)	Moving the tailstock to the position specified by "V_" (machine coordinate value)
M25;	Pinol spindel flyttes UD, for at holde arbejdsstykket med pinol spindel center.	The tailstock spindle moves OUT to hold the workpiece by the tailstock spindle center.
G04 U_;	Kald ophold at tillade positiv understøttelse af arbejdsstykket af pinol spindelcentrum	Calling for dwell to allow positive support of the workpiece by the tailstock spindle center
G50 S1000;		
G00 T0101;		
G96 S100 M03;		
⋮		
G28 U0;	Maskin nulretur af X-akse, for at forhindre interferens med pinol	Machine zero return of X-axis to avoid interference with the tailstock
M05;		
M26;	Pinol spindel flyttes IND.	The tailstock spindle moves IN.
G04 U_;	Kald ophold for at tillade at pinol spindlen kan trækkes korrekt ind i pinolkroppen.	Calling for dwell to allow tailstock spindle to correctly retract into the tailstock body.
G479 (Q1.) V_;	Flytning af pinol til den tidligere fundne position, specificeret af "V_" (maskinkoordinatværdi)	Moving the tailstock to the previously located position, specified by "V_" (machine coordinate value)
⋮		

## 2-34 Styling af skæretilførselshastighed Cutting Feedrate Control

Funktionerne til styling af fremføringshastighed for skæretilførsel (G01, G02, G03) vises nedenfor.

The functions to control feedrate for cutting feed (G01, G02, G03) are shown below.

Applikation	Kode	Gruppe	Funktion	Side
Skarp efterbearbejdning af hjørner	G09	00	Præcist stop	140
	G61	13	Præcist stop-modus	141
	M28, M29		Fejldetektion TIL/FRA	142
Jævn efterbearbejdning af indvendige hjørner	G62	13	Automatisk hjørneoverride	143
Gevindskæring med tap	G63	13	Gevindskæringsmodus	142
Sædvanlig skæring	G64	13	Skæremodus	142

Applications	Code	Group	Function	Page
Finishing corners sharply	G09	00	Exact stop	140
	G61	13	Exact stop mode	141
	M28, M29		Error detect ON/OFF	142
Finishing inner corners smoothly	G62	13	Automatic corner override	143
Tapping	G63	13	Tapping mode	142
Usual cutting	G64	13	Cutting mode	142

### BEMÆRK

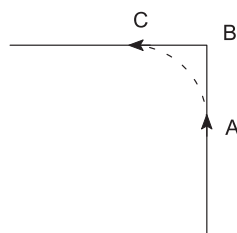
- G09 er kun gyldig i den specificerede blok.
- G61, G62, G63 og G64 forbliver gyldige, indtil en anden G-kode i samme gruppe specificeres.
- M28 er gyldig, indtil M29 specificeres.

### NOTE

- G09 is valid only in the specified block.
- G61, G62, G63, and G64 remain valid until another G code in the same group is specified.
- M28 is valid until M29 is specified.

### Præcist stop G09

### G09 Exact Stop



For at efterbearbejde et hjørne skarpt, decelereres værktøjet ved slutpunktet for aksevandingskommandoen (punkt B i figuren), hvorefter en i-position kontrol foretages før udførelse af næste blok. Værktøjsbanen er den samme som den programmerede værktøjsbane " $\rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ ". Specificer G09 ved begyndelsen af blokken før en lineær skæringskommando (G01) eller en cirkulær bueskæringskommando (G02, G03).

To finish a corner sharply, the tool is decelerated at the end point of the axis travel command (point B in the figure), then an in-position check is performed before executing the next block. The tool path is the same as the programmed tool path " $\rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ ". Specify G09 at the beginning of the block before a linear cutting command (G01) or a circular cutting command (G02, G03).

### BEMÆRK

Funktionen præcist stop er kun gyldig i den blok, hvor G09 specificeres.

### NOTE

The exact stop function is valid only in the block in which G09 is specified.

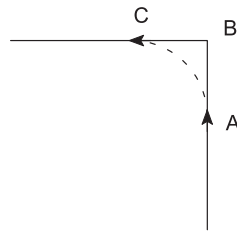
📖 "Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed G01" (side 60)  
"G02 Cirkulær Interpolation (Med Uret), G03 Cirkulær Interpolation (Mod Uret)" (side 66)

📖 "G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate" (page 60)  
"G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)" (page 66)



**Præcist stop-modus G61**

**G61 Exact Stop Mode**



For at efterbearbejde et hjørne skarpt, decelereres værktøjet ved slutpunktet for aksevandringskommandoen (punkt B i figuren), hvorefter en i-position kontrol foretages før udførelse af næste blok. Værktøjsbanen er den samme som den programmerede værktøjsbane "→A→B→C→".

To finish a corner sharply, the tool is decelerated at the end point of the axis travel command (point B in the figure), then an in-position check is performed before executing the next block. The tool path is the same as the programmed tool path "→A→B→C→".

**BEMÆRK**

**NOTE**

G61 er gyldig indtil G62, G63 eller G64 specificeres.

G61 is valid until G62, G63, or G64 is specified.

**Eksempel:**

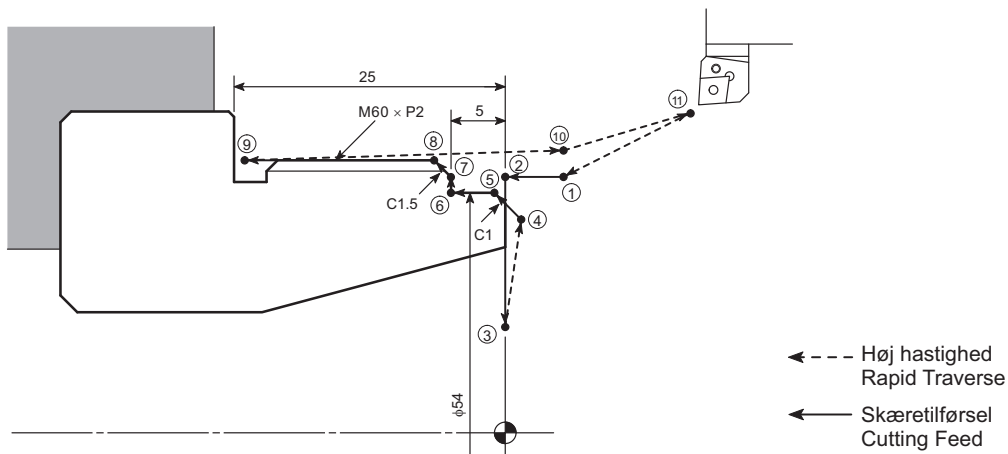
**Example:**

**Programmering med G61**

**Programming using G61**

Brug af M28 kommandoen for bevægelse i ④→⑤→⑥→⑦→⑧ i det følgende diagram.

Using the M28 command for movement in ④→⑤→⑥→⑦→⑧ in the following diagram.



```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S200 M03;
X56.0 Z20.0 M08;
G01 Z0 F1.0;
X30.0 F0.15;
G00 X50.0 W1.0;
```

<b>G61;</b> .....	Præcist stop-modus	Exact stop mode
G01 X54.0 Z-1.0;..... Z-5.0; X56.8; X59.8 Z-6.5;	Flytning af skæreværktøjet fra punkt ④→⑤→⑥→⑦→⑧ ved fremførringsrate 0.15 mm/omdr. Den præcise positionering ved hvert slutpunkt ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ af bevægelse tjekkes af NC. Før den starter bevægelseskommandoerne i den næste blok, stopper indføring ved hvert bevægelses slutpunkt ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ en gang.	Moving the cutting tool from point ④→⑤→⑥→⑦→⑧ at a feedrate of 0.15 mm/rev. The exact positioning at each end point ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ of movement is checked by the NC. Before starting the movement commands in the next block, the feed stops at each end point of movement ⑤, ⑥, ⑦, ⑧ once.
<b>G64;</b> .....	Sædvanlig skæretilstand	Usual cutting mode

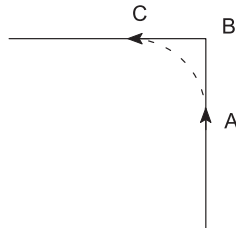
Z-23.0 F0.2;..... Flytning af skæreværktøj fra punkt ⑧→⑨ ved indførsrate på 0.2 mm/omdr  
Uden deceleration ved ⑨, starter skæreværktøjet udførelse af kommando i den næste blok.

Moving the cutting tool from point ⑧→⑨ at a feedrate of 0.2 mm/rev  
Without deceleration at ⑨, the cutting tool starts executing the command in the next block.

G00 U1.0 Z20.0;  
X200.0 Z150.0 M09;  
M01;

### M28 Fejldetektion TIL, M29 Fejldetektion FRA

### M28 Error Detect ON, M29 Error Detect OFF



For at efterbearbejde et hjørne skarpt, decelereres værktøjet ved slutpunktet for aksevandingskommandoen (punkt B i figuren), hvorefter en i-position kontrol foretages før udførelse af næste blok. Værktøjsbanen er den samme som den programmerede værktøjsbane "→A→B→C→".

To finish a corner sharply, the tool is decelerated at the end point of the axis travel command (point B in the figure), then an in-position check is performed before executing the next block. The tool path is the same as the programmed tool path "→A→B→C→".

#### BEMÆRK

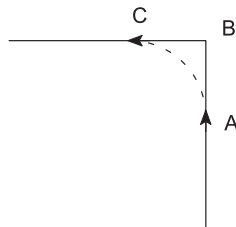
#### NOTE

1. M28 er gyldig for lineær skæring (G01) og cirkulær skæring (G02, G03).
2. M28 er gyldig, indtil M29 specificeres.

1. M28 is valid for linear cutting (G01) and circular cutting (G02, G03).
2. M28 is valid until M29 is specified.

### Skæremodus G64

### G64 Cutting Mode





Den næste blok udføres uden deceleration af værktøjet ved aksevandingskommandoens slutpunkt. Når værktøjsbanen "→A→B→C→" specificeres i et program, er den faktiske værktøjsbane "→A→C→".

The next block is executed without decelerating the tool at the end point of the axis travel command. When the tool path "→A→B→C→" is specified in a program, the actual tool path is "→A→C→".

#### BEMÆRK

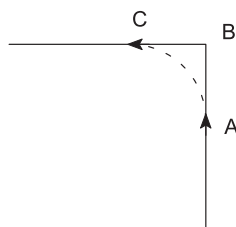
#### NOTE

1. G64 er gyldig indtil G61, G62 eller G63 specificeres.
2. Skæremodus (G64) bliver gyldig, når strømmen tændes, eller  (RESET)-tasten trykkes ind.

1. G64 is valid until G61, G62, or G63 is specified.
2. The cutting mode (G64) becomes valid when the power is turned on or when the  (RESET) key is pressed.

### Gevindskæringsmodus G63

### G63 Tapping Mode



Den næste blok udføres uden deceleration af værktøjet ved aksevandringsskommandoens slutpunkt. Når værktøjsbanen "→A→B→C→" specificeres i et program, er den faktiske værktøjsbane "→A→C→".

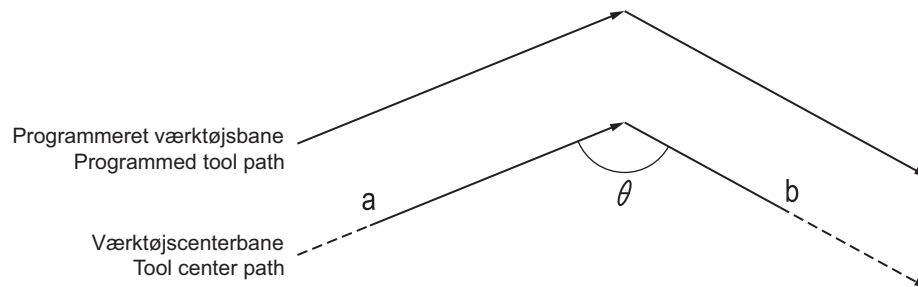
#### ⚠ BEMÆRK

1. G63 er gyldig indtil G61, G62 eller G64 specificeres.
2. G63 tillader at angive den bedst egnede kontroltilstand for gevindskæring som angivet nedenfor.
  - Fremføringshastighed override er ugyldig. (Fastsat til 100%)
  - Decelerationskommandoer ved forbindelser mellem blokkene er ugyldige.
  - Fremføringshold er ugyldig.
  - Enkeltblokdrift er ugyldig.
  - Tilstandssignal for igangværende gevindskæring udlæses.

### G62 Automatisk Hjørneoverride

Når der anvendes værktøjsradiusforskydning, decelererer G62 automatisk værktøjets bevægelse for at reducere belastningen under indvendig hjørneskæring eller under skæring af et indvendigt hjørne med den automatiske hjørneafrundningsfunktion og færdigbearbejder hjørnet for at gøre det glat.

#### <Override under bearbejdning af et indre hjørne>



Override påføres fra punkt a til punkt b  
Override is applied from point a to point b

Når G62 specificeres og værktøjsbanen med anvendt værktøjsradiusforskydning danner det indvendige hjørne, foretages automatisk override af fremføringshastigheden i begge ender af hjørnet.

#### ⚠ BEMÆRK

1. G62 er gyldig indtil G40 (værktøjsnæseradiuskompensering annuller), G61, G63 eller G64 er specificeres.
2. G62 er gyldig for lineær skæring (G01) og cirkulær skæring (G02, G03).

The next block is executed without decelerating the tool at the end point of the axis travel command. When the tool path "→A→B→C→" is specified in a program, the actual tool path is "→A→C→".

#### ⚠ NOTE

1. G63 is valid until G61, G62, or G64 is specified.
2. G63 allows the control mode best suited to tapping to be entered, as indicated below.
  - Feedrate override is invalid. (fixed at 100%)
  - Deceleration commands at joints between blocks are invalid.
  - Feed hold is invalid.
  - Single block operation is invalid.
  - The in-tapping mode signal is output.

### G62 Automatic Corner Override

When a tool radius offset is applied, G62 automatically decelerates the movement of the tool to reduce the load during inner corner cutting or during cutting of an internal corner with the automatic corner rounding function and finishes the corner smoothly.

#### <Overriding during machining of an inner corner>

When G62 is specified, and the tool path with tool radius offset applied forms the inner corner, the feedrate is automatically overridden at both ends of the corner.

#### ⚠ NOTE

1. G62 is valid until G40 (tool nose radius offset cancel), G61, G63, or G64 is specified.
2. G62 is valid for linear cutting (G01) and circular cutting (G02, G03).

### 3 KOMPATIBLE SPECIFIKATIONER MED SEICOS (TILVALG) COMPATIBLE SPECIFICATIONS WITH SEICOS (OPTION)

Denne sektion beskriver metoden til at specificere funktionerne forneden, som er kompatible med maskiner udstyret med en SEICOS NC enhed.

- Automatisk drejestålsradius offset-tilstand (automatisk fastsættelse af offset retning)
- Skæreradius offset-tilstand
- Rillebreddeværktøj offset-tilstand

This section describes the method of specifying the functions below, which are compatible with machines equipped with a SEICOS NC unit.

- Automatic tool nose radius offset mode (automatic determination of offset direction)
- Cutter radius offset mode
- Groove width tool offset mode

#### 3-1 Automatisk drejestålsradius offset-tilstand (Automatisk bestemmelse af offset retning) Automatic Tool Nose Radius Offset Mode (Automatic Determination of Offset Direction)


Hvis den automatiske drejestålsradius offset-tilstand er gyldig, bestemmes retningen af drejestålsradius offset automatisk, alt efter om drejestålsorientering og offset er udført.

If the automatic tool nose radius offset mode is validated, the direction of the tool nose radius offset is automatically determined depending on the imaginary tool nose orientation and the offset is executed.

<b>G143;</b> .....	Automatisk drejestålsradius offset-tilstand gyldig	Automatic tool nose radius offset mode valid
<b>G140;</b> .....	Automatisk drejestålsradius offset-tilstand annuller	Automatic tool nose radius offset mode cancel
<b>G141;</b> .....	Obligatorisk bestemmelse af offset retning (venstre side)	Compulsory determination of offset direction (left side)
<b>G142;</b> .....	Obligatorisk bestemmelse af offset retning (højre side)	Compulsory determination of offset direction (right side)

#### BEMÆRK


1. For maskiner udstyret med denne mulighed, er automatisk drejestålsradius offset-tilstand, gyldig når strømmen er tændt. (dette kan ugyldiggøres af en parameter opsætning)
2. Hvis G41/G42 kommandoen er specificeret i automatisk drejestålsradius offset-tilstand, udløses alarmen (P34).
3. Hvis G00 kommandoen er specificeret i automatisk drejestålsradius offset-tilstand, er drejestålsradius offset-tilstand midlertidigt annulleret.
4. Automatisk drejestålsradius offset, kan ikke udføres ved teoretisk drejestålsradius punkt 0 eller 9.
5. I automatisk drejestålsradius offset annuller tilstand, kan en almindelig drejeståls offset bruges, ved at specificere G41/G42.

 For at forskyde værktøjet i en anden retning, end den automatisk bestemte, kan offset retningen tvinges i bestemt retning ved at specificere G141/G142 kommandoerne.

 "Obligatorisk bestemmelse af offset retning" (side 147)

#### NOTE

1. For machines equipped with this option, the automatic tool nose radius offset mode is valid when the power is turned on. (This can be invalidated by a parameter setting)
2. If the G41/G42 command is specified in the automatic tool nose radius offset mode, an alarm (P34) is triggered.
3. If the G00 command is specified in the automatic tool nose radius offset mode, the tool nose radius offset mode is temporarily canceled.
4. The automatic tool nose radius offset cannot be executed at the imaginary tool nose point 0 or 9.
5. In the automatic tool nose radius offset cancel mode, an ordinary tool nose offset can be used by specifying G41/G42.

 To offset the tool in a different direction from the direction automatically determined, the offset direction can be determined compulsorily by specifying the G141/G142 commands.

 "Compulsory Determination of Offset Direction" (page 147)

#### Automatisk bestemmelse af offset retning


Ved at specificere G143 kommandoen, vil retningen af drejestålsradius offset, automatisk bestemmes fra det teoretiske drejestålsradius punkt og bevægelsesretningen, fra metoden indikeret forneden.


Automatisk bestemmelse af offset retningen, udføres på samme måde, ved opstart og under drejestålsradius offset tilstand.













#### Automatic Determination of Offset Direction

By specifying the G143 command, the direction of the tool nose radius offset is automatically determined from the imaginary tool nose point and the direction of movement in the manner indicated in the table below.


Automatic determination of the offset direction is executed in the same way at start-up and during the tool nose radius offset mode.

 Flytning af drejestålsradius offset, under automatisk bestemmelse af offset retningen, er det samme med den almindelige drejestålsradius offset-funktion kaldt af G41/G42 kommandoen.


 The movement of the tool nose radius offset during automatic determination of the offset direction is same as with the ordinary tool nose radius offset function called by the G41/G42 command.

Offset retning Offset Direction Drejestålets bevægelsesretning Tool Nose Moving Direction		Drejestålspunkt Tool Nose Point							
									
Bevægelsesvektor Motion vector	→	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	×	Højre Right	×	Venstre Left
		×	Højre Right	×	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	Venstre Left
	↑	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	×	Højre Right	×
		Venstre Left	×	Højre Right	×	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right
	←	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	×	Venstre Left	×	Højre Right
		×	Venstre Left	×	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right
	↓	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	×	Venstre Left	×
		Højre Right	×	Venstre Left	×	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left

 **BEMÆRK**

- Kors symbolet (×) indikerer at offset-retningen, ikke kan bestemmes ud fra den programmerede retning af aksebevægelse og drejestålspunktet.
- Symbolet () indikerer at akse (drejestål) flytter sig i afstand fra 0° til 90°.
- Hvis offset-retningen ikke bestemmes (× symbol i tabellen) og ingen blokke med aksebevægelser, som kan bestemmes af offset-retningen, eksisterer indenfor 4 blokke, er offset opgaven startet fra den første blok med aksebevægelser, som kan bestemme offset-retningen.
- I den automatiske drejestålsradius offset-tilstand, hvis offset retningen ikke kan bestemmes (× symbol i tabellen), bruges offset retningen bestemt i den tidligere blok. Dog følger G00 blokken ikke den tidligere offset retning. Offset retningen i den senere blok tilføjes, som i 3.
- I automatisk drejestålsradius offset-tilstand, følger offset-retningen af den cirkulære interpolation kommando, retningerne af offset, som er tilføjet i den tidligere blok. Men, når tvungen bestemmelse af offset retningen er specificeret (G141/G142), er retningen af G141/G142 kommandoen tilføjet.
- I automatisk drejestålsradius offset-tilstand, opstår der ikke en alarm, hvis offset retningen modsættes, og offset opgaven udføres i automatisk bestemmelses retningen. (parameter nr. 8016: opsætning for beskyttelse mod G46 modsatrettet akse fejl er ugyldig.)

 **NOTE**

- The cross symbol (×) indicates that the direction of offset cannot be determined from the programmed direction of axis movement and the imaginary tool nose point.
- The symbol () indicates that the axes (tool nose) move in the range from 0° to 90°.
- If the offset direction is not determined (× symbol in the table) and no blocks with axis movement that can determine the offset direction exist within 4 blocks, offset operation is started from the first block with axis movement that can determine the offset direction.
- In the automatic tool nose radius offset mode, if the direction of offset cannot be determined (× symbol in the table), the direction of offset that applied in the previous block is used. However, the G00 block does not follow the previous offset direction. The direction of offset in the later block is applied, as in 3.
- In the automatic tool nose radius offset mode, the offset direction of the circular interpolation command follows the direction of offset that applied in the previous block. However, when compulsory determination of offset direction (G141/G142) is specified, the direction of the G141/G142 command is applied.
- In the automatic tool nose radius offset mode, an alarm does not occur if the direction of offset is reversed and offset operation is executed in the automatically determined direction. (Parameter No. 8016: the setting for protection against G46 reverse axis error is invalid.)

## Opstart og annuller

I opstart og annuller blokken, skabes en teoretisk vektor i akseretningen på maskinplanet baseret på bevægelsesretningen, og opstart og annullerings punkterne erhverves i henhold til beregningen af offset skæringspunktet, i forhold til den teoretiske vektor.

### Eksempel:

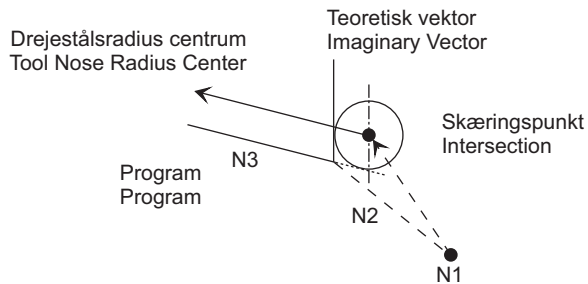
#### G00 - G01

Offset skæringspunktet for blokken, inklusiv en skærekommando (N3) og den teoretiske vektor, bliver til opstartpunktet.

```

:
N1 G143;
N2 G00 X_Z_;
N3 G01 X_Z_F_;
:

```



## Start-Up and Cancel

In the start-up and cancel block, an imaginary vector is created in the axial direction on the machining plane based on the direction of motion, and the start-up and cancellation points are acquired according to calculation of the offset intersection in relation to the imaginary vector.

### Example:

#### G00 - G01

The offset intersection of the block including a cutting command (N3) and the imaginary vector becomes the start-up point.

### Eksempel:

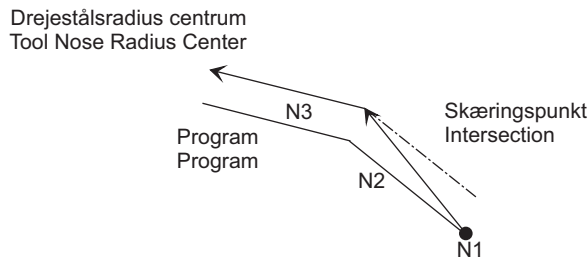
#### G01 - G01

Offset skæringspunktet af blokken der inkluderer skærekommandoer (N2/N3), bliver til opstartpunktet. (Ingen teoretisk vektor bliver skabt.)

```

:
N1 G143;
N2 G01 X_Z_F_;
N3 G01 X_Z_;
:

```



### Example:

#### G01 - G01

The offset intersection of the blocks including cutting commands (N2/N3) becomes the start-up point. (No imaginary vector is created.)

### Eksempel:

#### G01 - G00 - G01

Annullering og opstart udføres i den samme blok. I sagen vist forinden, N2 → annullerer N3 offset og N3 → N4 udfører opstart. Denne gang bliver annulleringspunktet i N2 blokken til offset skæringspunktet af blokken der inkluderer skærekommandoer (N2) og den teoretiske vektor, og opstartpunktet i N3 blokken, bliver offset skæringspunktet af blokken der inkluderer skærekommandoer (N4) og den teoretiske vektor.

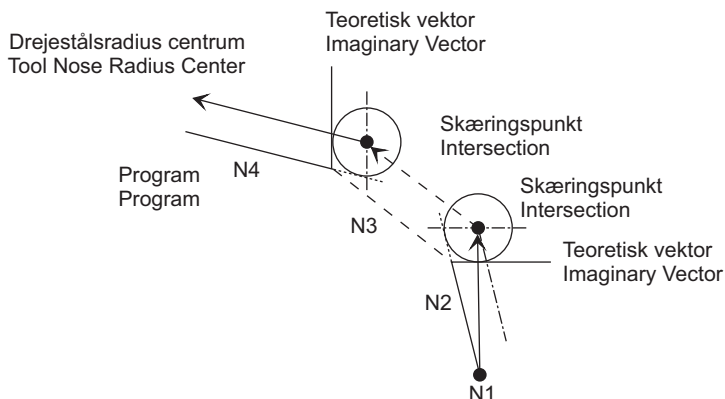
### Example:

#### G01 - G00 - G01

Cancellation and start-up are executed in the same block. In the case shown below, N2 → N3 cancels the offset and N3 → N4 executes start-up. This time, the cancellation point in the N2 block becomes the offset intersection of the block including cutting commands (N2) and the imaginary vector, and the start-up point in the N3 block becomes the offset intersection of the block including cutting commands (N4) and the imaginary vector.

```

    :
    N1 G143;
    N2 G01 X_Z_F_;
    N3 G00 X_Z_;
    N4 G01 X_Z_;
    :
    
```



**Eksempel:**

**G00 - G02 - G00**

Hvis blokken der inkluderer en skærekommando og opstart eller annullering beskriver en bue, bliver offset skæringspunktet af buen, og den teoretiske vektor til opstart/ annulleringspunkt.

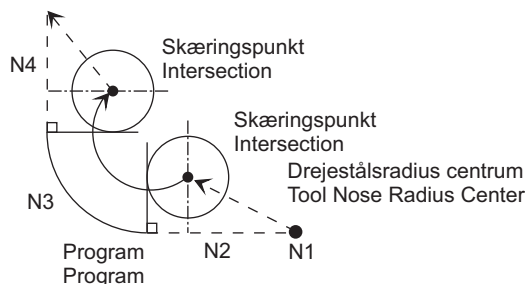
```

    :
    N1 G143;
    N2 G00 Z_;
    N3 G02 X_Z_F_;
    N4 G00 X_;
    :
    
```

**Example:**

**G00 - G02 - G00**

If the block including a cutting command and start-up or cancellation describes an arc, the offset intersection of the arc block and the imaginary vector becomes the start-up/ cancellation point.



**BEMÆRK**

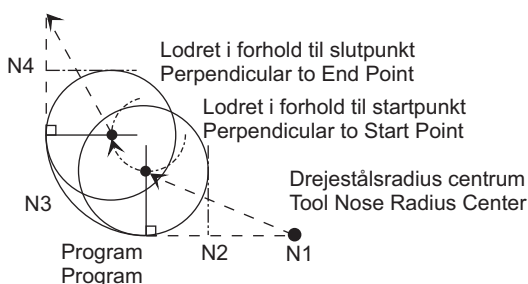
Hvis der ikke eksisterer et offset skæringspunkt i relation til den teoretiske vektor, er offset vektoren lodret i forhold til startpunktet ved opstart, og offset vektoren ved annullering er lodret ved slutpunktet.

```

    :
    N1 G143;
    N2 G00 Z_;
    N3 G02 X_Z_F_;
    N4 G00 X_;
    :
    
```

**NOTE**

If no offset intersection in relation to the imaginary vector exists, the offset vector at start-up is perpendicular to the start point and offset vector at cancellation is perpendicular to the end point.



**Obligatorisk bestemmelse af offset retning**

For at forskyde værktøjet i en anden retning, end den automatisk bestemte, under den automatiske drejestålsradius offset-tilstand, kan offset retningen tvinges i bestemt retning ved at specificere G141/G142 kommandoerne.

**BEMÆRK**

1. G141/G142 kommandoerne kan kun specificeres under automatisk drejestålsradius offset-tilstand. Hvis G141/G142 kommandoerne er specificeret, når automatisk drejestålsradius offset-tilstand er ugyldig, bliver de ignoreret.
2. G141/G142 kommandoerne er engangs G koder; de er kun gyldige i den specificerede blok. Men de kan være gyldige i andre blokke, end i sagerne foruden.

**Compulsory Determination of Offset Direction**

To offset the tool in a different direction from the direction automatically determined during the automatic tool nose radius offset mode, the offset direction can be determined compulsorily by specifying the G141/G142 commands.

**NOTE**

1. The G141/G142 commands can be specified only during the automatic tool nose radius offset mode. If the G141/G142 commands are specified when the automatic tool nose radius offset mode is invalid, they are ignored.
2. The G141/G142 commands are one-shot G codes; they are valid only in the specified block. However, they can be valid in other blocks in the cases below.

- a) Når offsetretningen ikke kan bestemmes automatisk ved opstart og G141/G142 kommando er specificeret i den følgende blok. (offsetretningen ved opstart er retningen specificeret af G141/G142.)
- b) Når offsetretningen er ændret ved at specificere G141/G142 kommandoerne og offsetretningen ikke kan bestemmes automatisk i den næste blok. (offsetretningen i den næste blok, følger retningen af G141/G142 kommandoen.)

- a) When the offset direction cannot be determined automatically at start-up and the G141/G142 command is specified in the block ahead. (The offset direction at start-up is the direction specified by G141/G142.)
- b) When the offset direction is changed by specifying the G141/G142 command and the offset direction cannot be automatically determined in the next block. (The offset direction in the next block follows the direction of the G141/G142 command.)

### 3-2 Skæringsradius offset tilstand Cutter Radius Offset Mode

Skæringsradius offset tilstanden starter med G41/G42 kommandoerne, efter G145 og slutter med at specificere G40/G140/G143 kommandoerne.

#### ⚠ BEMÆRK

I skæringsradius offset-tilstand, opstart/annullering, ved at skifte position og skæring (G00 ↔ G01/G02/G03) er ikke udført.

#### G145; G41(G42);

- |              |  |  |
|--------------|--|--|
| • G145 ..... | Skæringsradius offset-tilstand gyldig      | Cutter radius offset mode valid            |
| • G41 .....  | Skæringsradius offset (offset til venstre) | Cutter radius offset (offset to the left)  |
| • G42 .....  | Skæringsradius offset (offset til højre)   | Cutter radius offset (offset to the right) |

The cutter radius offset mode starts with the G41/G42 command after G145 and is ended by specifying the G40/G140/G143 command.

#### ⚠ NOTE

In the cutter radius offset mode, start-up/cancellation by switching positioning and cutting (G00 ↔ G01/G02/G03) is not executed.

#### Opstart under skæringsradius offset-tilstand

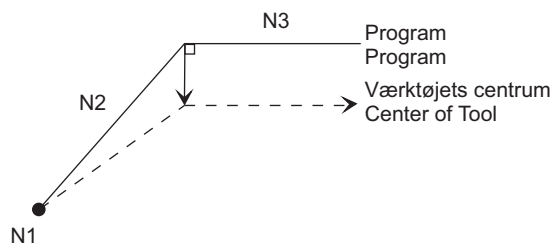
Opstart udføres, når en bevægelseskommando er inkluderet i den samme blok som G41/G42 kommandoen.

- Inde i hjørnet  
Værktøjet flytter sig til en position lodret til den næste blok.

```

:
N1 G145;
N2 G42 G00 X_Z_;
N3 G01 X_Z_F_;
:

```



#### Start-Up During Cutter Radius Offset Mode

Start-up is executed when a movement command is included in the same block as the G41/G42 command.

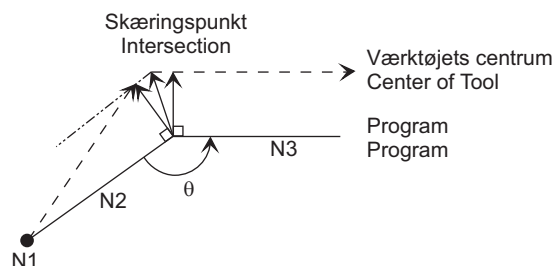
- Inside the corner  
The tool moves to a position perpendicular to the next block.

- Udenfor hjørnet (stump vinkel) [ $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ]  
Værktøjet flytter sig til skæringspunktet med den næste blok.

```

:
N1 G145;
N2 G41 G00 X_Z_;
N3 G01 X_Z_F_;
:

```

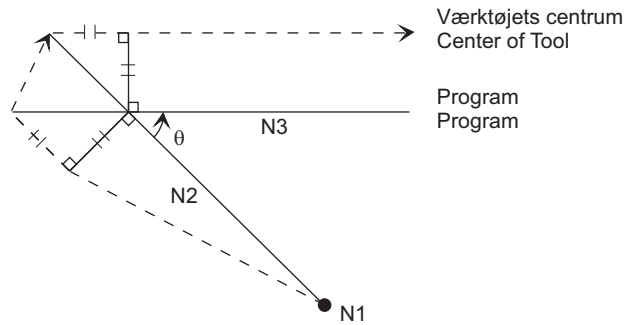




3. Udenfor hjørnet (spids vinkel) [ $\theta < 90^\circ$ ]  
 Værktøjet bevæger sig langs kanten af hjørnets yderside.

```

    ⋮
    N1 G145;
    N2 G41 G00 X_Z_;
    N3 G01 X_Z_F_;
    ⋮
    
```



3. Outside the corner (acute angle) [ $\theta < 90^\circ$ ]  
 The tool skirts around the outside of the corner.

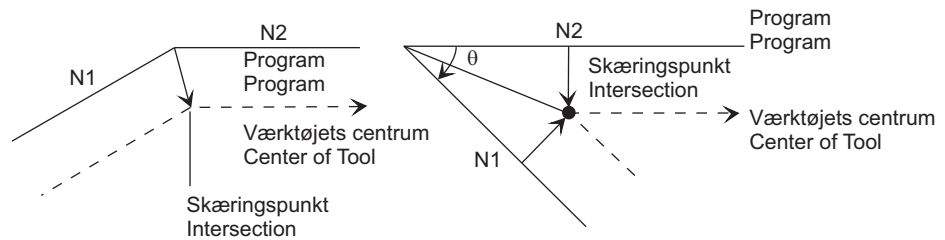
**Betjening i skæringsradius offset tilstand**

**Operation in Cutter Radius Offset Mode**

1. Inde i hjørnet  
 Værktøjet passerer igennem offset skæringspunktet.

```

    ⋮
    G145;
    G42;
    ⋮
    N1 G01 X_Z_F_;
    N2 G01 X_Z_;
    ⋮
    
```

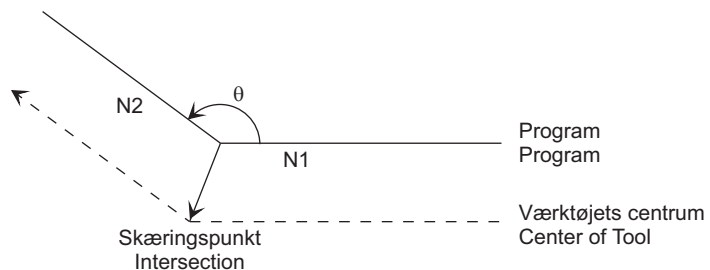


1. Inside the corner  
 The tool passes through the offset intersection.

2. Udenfor hjørnet (stump vinkel) [ $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ]  
 Værktøjet passerer igennem offset skæringspunktet.

```

    ⋮
    G145;
    G41;
    ⋮
    N1 G01 X_Z_F_;
    N2 G01 X_Z_;
    ⋮
    
```

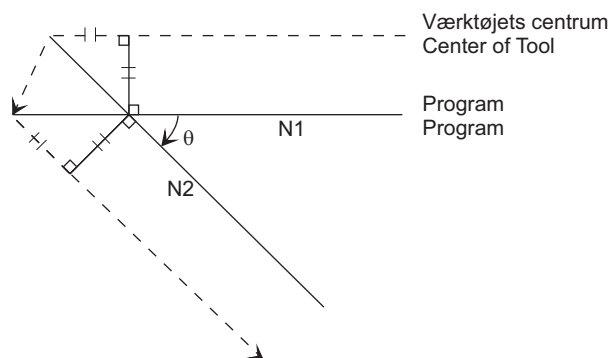


2. Outside the corner (obtuse angle) [ $90^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ ]  
 The tool passes through the offset intersection.

3. Udenfor hjørnet (spids vinkel) [ $\theta < 90^\circ$ ]  
 Værktøjet bevæger sig langs kanten af hjørnets yderside.

```

    ⋮
    G145;
    G41;
    ⋮
    N1 G01 X_Z_F_;
    N2 G01 X_Z_;
    ⋮
    
```



3. Outside the corner (acute angle) [ $\theta < 90^\circ$ ]  
 The tool skirts around the outside of the corner.

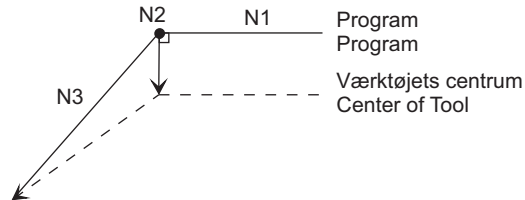
**Annulering af skæringsradius offset tilstand**

1. Når G40 kommandoen er specificeret uden andre kommandoer i en blok.  
Efter værktøjet flyttes til en position lodret til slutpunktet, annulleres offset af den første bevægelse, efter at have specificeret G40 kommandoen. (samme procedure for begge offset typer A og B)

```

  ⋮
N1 G01 X_Z_F_;
N2 G40;
N3 G00 X_Z_;
  ⋮

```


**Canceling Cutter Radius Offset Mode**

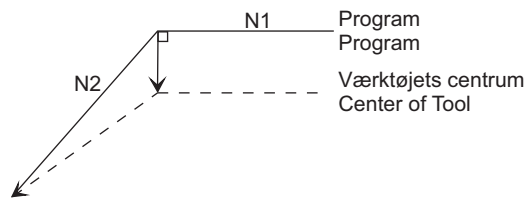
1. When the G40 command is specified without other commands in a block.  
After the tool moves to a position perpendicular to the end point, the offset is canceled by the first movement after specifying the G40 command. (Same operation for both offset types A and B)

2. Når G40 kommandoen og bevægelseskommandoen er specificeret i den samme blok.  
**a) Inde i hjørnet**  
Efter værktøjet flyttes til en position lodret til slutpunktet, annulleres offset af bevægelse i en blok der indeholder G40 kommandoen. (samme procedure for begge offset typer A og B)

```

  ⋮
G01 X_Z_F_;
N1 G01 X_Z_;
N2 G40 G00 X_Z_;
  ⋮

```



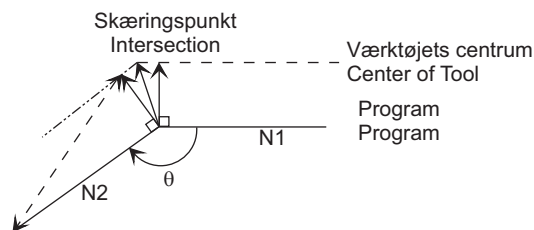
2. When the G40 command and movement command are specified in a same block.  
**a) Inside the corner**  
After the tool moves to a position perpendicular to the end point, the offset is canceled by the movement of a block including the G40 command. (Same operation for both offset types A and B)

- b) Udenfor hjørnet (stump vinkel)**  
Efter værktøjet flyttes til skæringspunktet med den annullerende blok, annulleres offset, med bevægelsen af en blok med G40 kommandoen.

```

  ⋮
G01 X_Z_F_;
N1 G01 X_Z_;
N2 G40 G00 X_Z_;
  ⋮

```



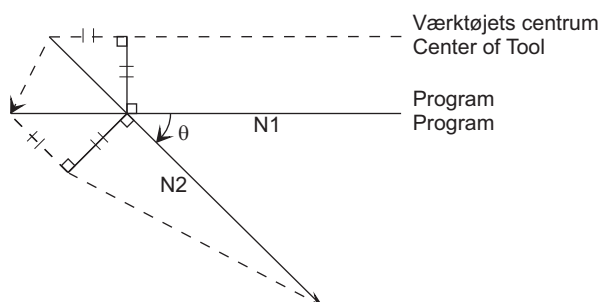
- b) Outside the corner (obtuse angle)**  
After the tool moves to the intersection with the canceling block, the offset is canceled by the movement of a block including the G40 command.

- c) Udenfor hjørnet (spids vinkel)**  
Efter værktøjet bevæger langs kanten af ydersiden af hjørnet, annulleres offset af bevægelsen, af en blok med G40 kommandoen.

```

  ⋮
G01 X_Z_F_;
N1 G01 X_Z_;
N2 G40 G00 X_Z_;
  ⋮


```



- c) Outside the corner (acute angle)**  
After the tool skirts around the outside of the corner, the offset is canceled by the movement of a block including the G40 command.


 **BEMÆRK**

1. Når det automatiske drejestålsradius offset, udføres på en flade andre end G18 fladen, bliver akser, som laver fladen, som vælges, offset som vertikal/horisontale akser.
2. Specifér G140/G143/G145 eller G40/G41/G42 kommandoerne under buetilstand i en blok uden andre kommandoer. Når den cirkulære interpolationskommando er specificeret i den samme blok, udløses (P151) alarmer.
3. Hvis kommandoerne forneden er specificeret, når offset ikke er annulleret endnu (offset værdien vedbliver), udløses (P159) alarmer.
  - a) Automatisk drejestålsradius offset kommando (G143)
  - b) Skæringsradius offset kommando (G145)
  - c) Planvalgskommandoer (G17 - G19)
  - d) Udelad kommandoerne (G31, G31.1, G31.2, G31.3)
  - e) Hulbearbejdning pakket cyklus (G81 - G89)
  - f) Gentagen cyklus II kommandoer (G74 - G76)

 Når **b)** - **f)** er specificeret under G143 tilstand, hvis en G00 bevægelseskommando er specificeret i den foregående blok, flytter værktøjet sig til offset annulleringspositionen, og hvis bevægelse er specificeret af en anden kommando i den udeladte blok, flytter værktøjet sig, til en position lodret til slutpunktet. Derfor, hvis G00 bevægelseskommandoen er specificeret i blokken før **b)** - **f)** kommandoerne, kan opgaven fortsætte uden at (P159) alarmer udløses.


 **NOTE**

1. When the automatic tool nose radius offset is executed on a plane other than the G18 plane, the axes composing the plane being selected are offset as vertical/horizontal axes.
2. Specify the G140/G143/G145 or G40/G41/G42 command during the arc mode in a block without any other commands. If the circular interpolation command is specified in the same block, the alarm (P151) is triggered.
3. If the commands below are specified when the offset is not canceled yet (the offset amount is still remaining), the alarm (P159) is triggered.
  - a) Automatic tool nose radius offset command (G143)
  - b) Cutter radius offset command (G145)
  - c) Plane selecting command (G17 - G19)
  - d) Skip command (G31, G31.1, G31.2, G31.3)
  - e) Hole machining canned cycle (G81 - G89)
  - f) Multiple repetitive cycle II commands (G74 - G76)


 When **b)** - **f)** are specified during the G143 mode, if a G00 movement command is specified in the previous block, the tool moves to the offset cancellation position, and if movement is specified by another command in this previous block, the tool moves to a position perpendicular to the end point. Therefore, if the G00 movement command is specified in the block before the **b)** - **f)** commands, the operation can proceed without triggering the alarm (P159).

**3-3 Rillebredde værktøj offset funktion (valg)  
 Groove Width Tool Offset Function (Option)**

Rillebredde værktøj offset funktion, bruges til at lave programmer for rille opgaver, som kun bruger en arbejds offset data, uden at betragte værktøjsbredden. Rillebredde værktøj offset funktion, skifter koordinatsystem med værktøjsbredden og ændrer det teoretiske drejeståls punkt. Indstil nummeret på det teoretiske drejeståls punkt, før du skifter og skiftværdien af koordinatsystemet (værktøj bredde) på 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen i forvejen.

 Du kan finde yderligere oplysninger skærmen 'TOOL GEOMETRY OFFSET' i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

The groove width tool offset function is used to create programs for grooving operation, using just one work offset data without considering the tool width. The groove width tool offset function shifts the coordinate system by the tool width and switches the imaginary tool nose point. Set the number of the imaginary tool nose point before switching and the shift amount of the coordinate system (tool width) on the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen in advance.

 For the details of the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' Screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

<b>G151;</b> .....	Flade rillebreddeværktøj offset-funktion gyldig	Face groove width tool offset function valid
<b>G152;</b> .....	O.D./I.D. rillebreddeværktøj offset-funktion gyldig	O.D./I.D groove width tool offset function valid
<b>G150;</b> .....	Rillebreddeværktøj offset-funktion annuller	Groove width tool offset function cancel

**Rillebredde værktøj offset tilstand**

Ved at specificere G151/G152 udføres offset opgaverne forneden, og rillebredde offset tilstanden er gyldig.

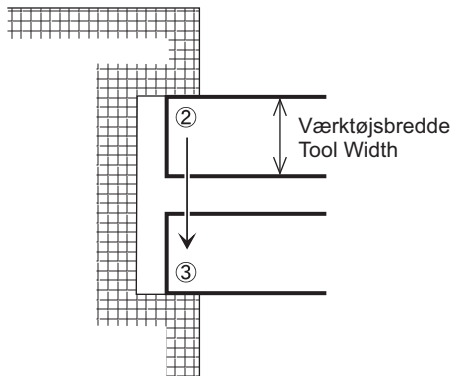
- 1) Skifter koordinatsystemet med værktøj bredde.

**Groove Width Tool Offset Mode**

By specifying G151/G152, the offset operations below are executed and the groove width offset mode is validated.

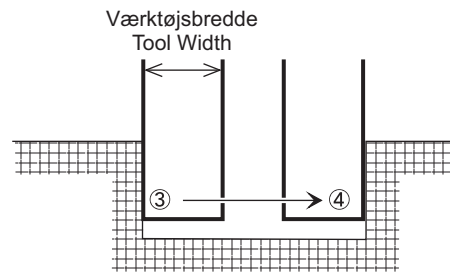
- 1) Shifts the coordinate system by the tool width.

2) Skifter det teoretiske drejestålspunkt, til drejestålspunktet, på den anden side.



G151 kommando: Rilleskæring på en slutflade  
 G151 Command: Grooving on an End Face

2) Switches the imaginary tool nose point to the tool nose point on the other side.



G152 kommando: Rilleskæring på en O.D.  
 G152 Command: Grooving on an O.D.

### <Skifter det teoretiske drejestålspunkt og skifter mængden for koordinatsystemet (i tilfælde af G18 fladen)>

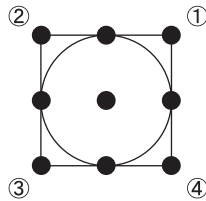
Det teoretiske drejestålspunkt kontakt og skiftværdien af koordinatsystemet på G18 fladen er om følger. Indstil nummeret for det teoretiske drejestålspunkt, før du skifter og koordinatsystemets flyttemængde (værktøjsbredde) på 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen i forvejen.

Du kan finde yderligere oplysninger skærmen 'TOOL GEOMETRY OFFSET' i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

### <Switching the imaginary tool nose point and shift amount of the coordinate system (in the case of the G18 plane)>

The imaginary tool nose point switch and the shift amount of the coordinate system on the G18 plane are as follows. Set the number of the imaginary tool nose point before switching and the shift amount of the coordinate system (tool width) on the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen in advance.

For the details of the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' Screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".



Teoretisk drejestålspunkt  
 Imaginary Tool Nose Point

Kommando Command	Ændring af det teoretiske drejestålspunkt Switching the Imaginary Tool Nose Point	Offset akse Offset Axis	Koordinatsystem flyttemængde Coordinate System Shift Amount
G151	① → ④	X	- (værktøjsbredde) - (Tool width)
	② → ③		- (værktøjsbredde) - (Tool width)
	③ → ②		+ (værktøjsbredde) + (Tool width)
	④ → ①		+ (værktøjsbredde) + (Tool width)
G152	① → ②	Z	- (værktøjsbredde) - (Tool width)
	② → ①		+ (værktøjsbredde) + (Tool width)
	③ → ④		+ (værktøjsbredde) + (Tool width)
	④ → ③		- (værktøjsbredde) - (Tool width)

 **BEMÆRK**

Værktøj bredde: dimensionerne (H) + slid mængden (J)

**Rillebredde værktøj offset tilstand annullering**

Specificering af G150 kommandoen i rillebredde værktøj offset tilstand, forårsager udførelse af opgaverne forneden, og rillebredde værktøj offset tilstand annulleres.

- 1) Koordinatsystemet er nulstillet. (annullerer skift med værktøj bredde)
- 2) Det teoretiske drejeståls punkt er nulstillet til den originale position.

 **BEMÆRK**

1. Hvis det teoretiske drejeståls punkt er andet end 1 - 4, udløses (P158) alarmer.
2. Hvis fladevalg udføres under G151/G152 tilstand, eller G151/G152 og fladevalg er specificeret i den samme blok, udløses (P34) alarmer.
3. Hvis G152 er specificeret i G151 tilstand, eller G151 er specificeret i G152 tilstand, er det nødvendigt at indtaste offset data efter annullering af offset tilstand.
4. Hvis nulstilling er udført under rillebredde værktøj offset, er G150 tilstand gyldig, og begge de teoretiske drejeståls punkter og flyttemængde, returneres til oprindelig tilstand.
5. Når en rillebredde offset er tilføjet til et værktøj med en bredde af "0", flyttes koordinatsystemet ikke, og kun flytningen af det teoretiske drejeståls punkt udføres.
6. Hvis koordinatsystemet er opsat af G50 (G92) kommandoen i G151/G152 tilstand, udføres koordinatsystem opsætningen med hensyn til koordinatsystemet efter rillebredde offset.
7. Hvis en T kommando er specificeret i G151/G152 tilstand, er G150 tilstanden gyldig (ikke offset).
8. Hvis G151/G152 og T kommandoerne er specificeret i samme blok, er kun T kommandoen udført. G151/G152 kommandoerne ignoreres og G150 tilstanden er gyldig (ikke offset).
9. Hvis G151 kommandoen er specificeret i G151 tilstanden, sker der ingen ændringer (når et offset er tilføjet, vil der ikke tilføjes andre offset). Det samme gælder for G152 kommandoen, Hvis G150 kommandoen (ikke offset) er specificeret i G150 tilstand, vil G150 tilstanden (ikke offset) vedblive i effekt.
10. Hvis G151/G152 kommandoerne er specificeret under valsetilstand, polær koordinat interpolation, eller cylindrisk interpolation, udløses (P481) alarmer.
11. Hvis fræsningstilstand start kommandoen, den polær koordinat interpolation tilstand startkommando, eller den cylindriske interpolation tilstand start/annullering kommando, er specificeret i G151/G152 tilstand, udløses (P485) alarmer.
12. Patronbarriere/pinol barriere tjek under G151/G152 tilstand, udføres ved drejeståls punktet. Software begrænsning tjek, udføres ved maskin position som før.
13. Hvis det manuelle koordinatsystem er opst i G151/G152 tilstand, er G150 tilstand (ikke offset) gyldig.
14. Hvis G150/G151/G152 kommandoerne og bevægelseskommandoerne er specificeret i den samme blok, flytter værktøjet sig således at drejeståls punktet, bliver den specificerede position. Hvis G150/G151/G152 og en anden kommando er specificeret i den samme blok, bliver den anden kommando, og flytning af koordinatsystemet udført på samme tid. Men dette gælder dog ikke, hvis den anden kommando er fladevalgs kommandoen, fræsningstilstand start kommando, polær koordinat interpolation tilstand start kommando, eller den cylindriske interpolation tilstand start/annullering kommando.

 **NOTE**

Tool width: Dimensions (H) + Wear amount (J)

**Groove Width Tool Offset Mode Cancel**

Specifying the G150 command in the groove width tool offset mode causes execution of the operations below and the groove width tool offset mode is canceled.

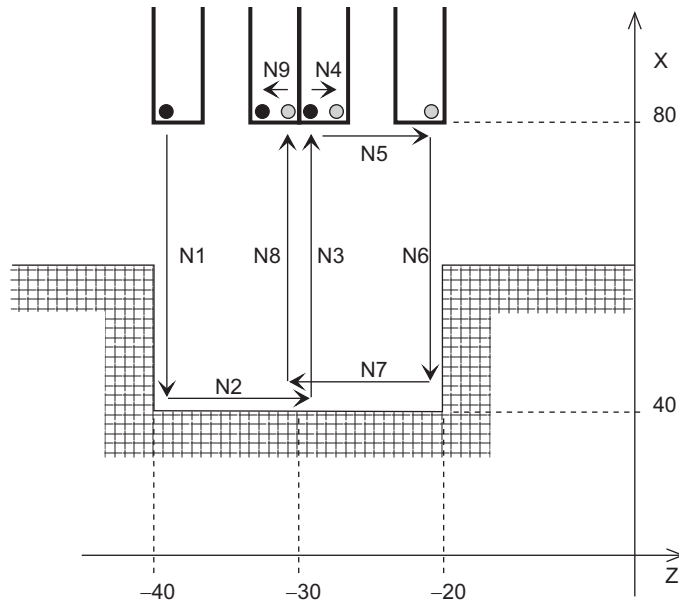
- 1) The coordinate system is reset. (Cancels shifting by the tool width)
- 2) The imaginary tool nose point is reset to the original position.

 **NOTE**

1. If the imaginary tool nose points are at other than 1 - 4, the alarm (P158) is triggered.
2. If plane selection is executed during the G151/G152 mode, or the G151/G152 and plane selection are specified in the same block, the alarm (P34) is triggered.
3. If G152 is specified in the G151 mode, or G151 is specified in the G152 mode, it is necessary to input the offset data after canceling the offset mode.
4. If the reset operation is executed during groove width tool offset, the G150 mode is validated, and both the imaginary tool nose point and the shift amount are returned to the initial state.
5. When a groove width offset is applied to a tool with a width of "0", the coordinate system is not shifted and only the switching of the imaginary tool nose point is executed.
6. If the coordinate system is set by the G50 (G92) command in the G151/G152 mode, the coordinate system setting is executed with respect to the coordinate system after the groove width offset.
7. If a T command is specified in the G151/G152 mode, the G150 mode (no offset) is validated.
8. If the G151/G152 and T command are specified in a same block, just the T command is executed. The G151/G152 command is ignored and the G150 mode (no offset) is validated.
9. If the G151 command is specified in the G151 mode, no change occurs (Once an offset has been applied, a further offset is not applied). The same applies for the G152 command. If the G150 command (no offset) is specified in the G150 mode, the G150 mode (no offset) remains in effect.
10. If the G151/G152 command is specified during the milling mode, polar coordinate interpolation, or cylindrical interpolation, the alarm (P481) is triggered.
11. If the milling mode start command, the polar coordinate interpolation mode start command, or the cylindrical interpolation mode start/cancel command is specified in the G151/G152 mode, the alarm (P485) is triggered.
12. The chuck barrier/tailstock barrier check during the G151/G152 mode is executed at the tool nose point. The software limit check is executed at the machine position as before.
13. If the manual coordinate system is set in the G151/G152 mode, the G150 mode (no offset) is validated.
14. If the G150/G151/G152 command and movement command are specified in a same block, the tool moves so that the tool nose point becomes the specified position. If the G150/G151/G152 and another command are specified in the same block, the other command and the shift of the coordinate system are executed at the same time. However, this does not apply if the other command is the plane selecting command, the milling mode start command, the polar coordinate interpolation mode start command, or the cylindrical interpolation mode start/cancel command.

**Eksempel:**  
**Programmering ved brug af G152/G150 (det teoretiske drejeståls punkt: 3)**

**Example:**  
**Programming using G152/G150 (the imaginary tool nose point: 3)**



G18 G00 X80. Z-40.;

N1 G99 G01 X40. F0.5;

N2 G01 Z-30.;

N3 G00 X80.;

N4 G152; ..... O.D. rillebredde værktøj offset funktion gyldig O.D. groove width tool offset function valid

N5 G00 Z-20.;

N6 G01 X40.;

N7 G01 Z-30.;

N8 G00 X80.;

N9 G150; ..... Rillebreddeværktøj offset-funktion annuller Groove width tool offset function cancel

---

**KAPITEL 2**  
**M-FUNKTIONER**

**CHAPTER 2**  
**M FUNCTIONS**

<b>1</b>	<b>M FUNKTIONER</b> .....	<b>157</b>
	M FUNCTIONS	
<b>2</b>	<b>PROGRAM FOR AT FORKORTE BEARBEJDNINGSTID</b> .....	<b>211</b>
	PROGRAM TO SHORTEN PROCESSING TIME	



# 1 M FUNKTIONER M FUNCTIONS

## BEMÆRK

Værktøjsspids R, tages ikke i betragtning, i program eksempler, i dette kapitel.

## NOTE


Tool tip R is not taken into consideration in program examples provided in this chapter.

## 1-1 M Kode Liste M Code List


M koder kaldes også de diverse funktioner. De kontrollerer program flow, kølemiddel udsending til/fra, etc. For at realisere funktionerne, supplerende til dem, som kaldes af G koderne.

M codes are also called the miscellaneous functions. They control program flow, coolant discharge on/off, etc. in addition to realize the functions supplementary to those called by the G codes.

## BEMÆRK

1. M koderne beskrevet i denne sektion er omfattende, og ikke alle, er brugbare for alle maskinmodeller, eller for nogle modeller, kan dem, som ikke er specificeret foruden bruges. Der findes også tilfælde, hvor funktionerne af M koderne vist foruden, har andre funktioner på specifikke modeller. For detaljer, se stigediagrammet der leveres med maskinen, eller kontakt Mori Seiki.
2. Der kan specificeres op til 3 M koder i en blok.  
 For oplysninger, se "Flere M kode funktion" (side 172).
3. \* Maskiner kun med spindeldok 2 specifikationer

## NOTE

1. The M codes described in this section are generic ones and all of them are not usable by all machine models or with some models those not specified below may be used. There are also cases that the function of the M code stated below has different function on specific models. For details, refer to the ladder diagram supplied with your machine or contact Mori Seiki.
2. Up to three M codes may be specified in a block.  
 For details, refer to "Multiple M Code Function" (page 172).
3. \* Machines with the headstock 2 specifications only

## FORSIGTIG

**Specificer altid en M05 kommando, for at stoppe spindelrotation, før du bruger en kipmomentfinger eller en arbejdsstykkeskubber.**  
[Maskinskade]

## CAUTION

**Always specify an M05 command to stop spindle rotation before using a pull-out finger or workpiece pusher.**  
[Machine damage]

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M00	Programstop	Supenderer programudførelse midlertidigt.	172
M01	Valgfrit Stop	Supenderer programudførelse midlertidigt. Uanset om funktionen er gyldig, eller ikke kan vælges med en kontakt i betjeningspanelet.	
M02	Programslut	Slutter programudførelse og nulstiller NC.	173
M03	Spindelstart (normal)	Starter spindlen i den normale retning. Normal retning: Rotation med uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af spindlen.	174
M04	Spindelstart (modsatrettet)	Starter spindlen i den modsatte retning. Modsat retning: Rotation mod uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af spindlen.	
M05	Spindel (rotations værktøjsspindel) stop	Stopper spindlen eller rotations værktøjsspindel rotationen.	174 180
M08	Kølemiddel TIL	Starter kølemiddel udsending.	176
M09	Kølemiddel FRA	Stopper kølemiddel udsending.	176
M10	Spændepatron spændingsbetjening	Åbner og lukker spændepatronen. Disse M koder, bruges når maskinen er udstyret med stangindfører eller loader, eller til pinol-arbejde.	178
M11	Spændepatron nedspændingsbetjening		

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M13	Rotationsværktøj spindelstart (normal)	Starter rotationsværktøjsspindlen i den normale retning. Normal retning: Rotation med uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af rotationsværktøjsspindlen. (Denne funktion er gyldig for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.)	180
M14	Rotationsværktøj spindelstart (modsatrettet)	Starter rotationsværktøjsspindlen i den modsatte retning. Modsat retning: Rotation mod uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af rotationsværktøjsspindlen. (Denne funktion er gyldig for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.)	
M17	Revolverhoved rotation (normal)	Starter revolverhoved rotation. Uanset om M17 og M18 koderne er gyldig eller ugyldigt opsat med et parameter.	—
M18	Revolverhoved rotation (modsatrettet)		—
M19	Spindelretning 1	Sætter spindlen i den forudbestemte vinkeldannet position.	—
M20	Spindelretning 2	Sætter spindlen i den forudbestemte vinkeldannet position.	—
M23	Affasning TIL	Gør affasning i gevindskæring gyldig eller ugyldig. (disse funktioner er kun gyldige i gevindskæringstilstande kaldt af G92 og G76.)	182
M24	Affasning FRA		
M25	Pinol (digital pinol) UDE	Pinol-specifikationer/Spindel 2 Pinol-specifikationer	184
M26	Pinol (digital pinol) INDE		
M27	Spring værktøj over TIL	Denne funktion er gyldig for maskinen udstyret med standtidsstyring A funktionen.	—
M28	Fejldetektion TIL		142
M29	Fejldetektion FRA		
M30	Programslutning og tilbagespoling	Slutter program udførelse, nulstiller NC og tilbagespoler programmet.	173
M34*	Synkroniseret fase drift TIL		425
M35*	Synkroniseret hastigheds drift TIL		
M36*	Synkronisering FRA		
M37	Loft lukker åbn	(enheden er valgbar.)	—
M38	Loft lukker luk		—
M45	C-akse samling	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	189
M46	C-akse udløsning/C-akse synkron tilstand annuller		189 204
M47	Arbejdsstykkeudtager ude	(enheden er valgbar.)	190
M48	Override annullering FRA	Override annullering ugyldig	191
M49	Override annullering TIL	Override annullering gyldig	

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M50	Sensor luft TIL for automatisk i-maskine værktøjs forudindstiller	(enheden er valgbar.)	—
M51	Spindel luft TIL		192
M52	I-spindel luft TIL		192
M53	Kontakt sensor luft TIL		—
M55	Sensor luft FRA for automatisk i-maskine værktøjs forudindstiller		—
M57	I-spindel luft FRA		192
M58	Kontakt sensor luft FRA		—
M59	Spindel luft FRA		192
M60	Indeksering spændepatron af 45° arbejdsindeks		Indeksering af spændepatron specifikationer
M61	Indeksering af spændepatron 90° arbejdsindeks	—	
M62	Indeksering spændepatron af 180° arbejdsindeks	—	
M64	Robot service kald	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med robotten.	—
M68	Spindelbremse spænding	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	192
M69	Spindelbremse nedspænding		
M70	Stangindførerdrift	Indfører stangemnet ind i maskinen. denne funktion er gyldig for maskinen udstyret med stangindføreren. (det korresponderende signal er output til en ekstern enhed.)	207
M71	Automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller arm NEDE	Flytter værktøj forudindstiller armen op/ned. Disse funktioner er gyldige for maskine udstyret med den automatiske i-maskine værktøjsforudindstiller.	—
M72	Automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller arm OPPE		—
M73	Arbejdsafaster UDE	Flytter arbejdsafasteren ud/ind.	193
M74	Arbejdsafaster INDE	Disse funktioner er gyldige for maskinen med arbejdsafasteren.	
M78	Pinolhus/hjælpetårn spænding	Spænder/nedspænder pinolhuset. Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med den programmerbare pinol.	—
M79	Pinolhus/hjælpetårn nedspænding	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med den programmerbare pinol eller den programmerbare stabil støtte.	—
M80*	Afskæringsdetektion		432
M81*	Arbejdsemne trykkontrol TIL		—
M82*	Arbejdsstykke trykkontrol FRA		—
M83	Spændepatron tryk 1	Valg af niveau for spændepatrontryk.	—
M84	Spændepatron tryk 2	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med spændepatron højt/lavt tryk system.	—
M85	Automatisk dør åbn	Åbner/lukker den automatiske dør.	195
M86	Automatisk dør luk	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med en automatisk dør.	

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M87	Sensor kontakt TIL	Skifter sensorerne, som skal bruges.	—
M88	Sensor kontakt FRA	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med sensorerne.	—
M89	Arbejdstæller/total tæller	(Tilvalg)	196
M90	Spindel/rotationsspindel simultane driftstilstand TIL	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	198
M91	Spindel/rotationsspindel simultane driftstilstand FRA		
M92	Belastningsovervågning (indlæring, overvågning) gyldig	Disse funktioner er gyldige for, load overvågning, specifikationerne.	—
M93	Belastningsovervågning (indlæring, overvågning) ugyldig		—
M98	Underprogram kald		
M99	Underprogram slutning gentagelse af program	Returnerer programflow fra det nuværende underprogram til hovedprogrammet.	199
M198	Underprogram kald (fra ekstern I/O enhed)	(Tilvalg)	
M200	Spåntransportbånd start (fremadgående retning)	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med spåntransportbåndet.	—
M201	Spåntransportbånd stop		—
M203*	Spindel 2 start (normal)	Starter spindel 2 i den normale retning. Normal retning: Rotation med uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af spindel 2.	174
M204*	Spindel 2 start (modsat- rettet)	Starter spindel 2 i den modsatte retning. Modsat retning: Rotation mod uret, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af spindel 2.	
M210*	Spændepatron spænding <spindel 2>	Åbner og lukker spændepatronen. Disse M koder, bruges når maskinen er udstyret med stangindfører eller loader, eller til pinol-arbejde.	178
M211*	Spændepatron nedspænding <spindel 2>		
M219*	Spindel retning 1 <spindel 2>	Sætter spindel 2 i den forudbestemte vinkeldannet position.	—
M220*	Spindel retning 2 <spindel 2>	Sætter spindel 2 i den forudbestemte vinkeldannet position.	—
M242	Arbejdsafaster interlock bypass TIL	Disse funktioner er gyldige med maskinen udstyret med i-maskine kørende arbejdsnedspænder type	—
M243	Arbejdsafaster interlock bypass FRA		—
M244	Arbejdsafaster ventepo- sition		—
M245*	C-akse forbindelse <spin- del 2>	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	189
M246*	C-akse forbindelse annuller <spindel 2>		

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M250	Sensor luft TIL for automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller <spindel 2>	(enheden er valgbar.)	—
M251	Spindel luft til <spindel 2>		192
M252	I-Spindel luft til <spindel 2>		192
M255	Sensor luft FRA for automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller <spindel 2>		—
M257	i-spindel luft FRA <spindel 2>		192
M259	Spindel luft FRA <spindel 2>		192
M268*	Spindelbremse spænding <spindel 2>		Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.
M269*	Frigør spindelbremse <spindel 2>		
M273	Arbejdsafaster UDE <spindel 2>	Disse funktioner er gyldige med maskinen udstyret med i-maskine kørende arbejdsnedspænder type	—
M274	Arbejdsafaster INDE <spindel 2>		—
M283	Spændepatron tryk 1 <spindel 2>	Vælger niveau af spændepatron tryk. Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med spændepatron højt/lavt tryk system.	—
M284	Spændepatron tryk 2 <spindel 2>		—
M290	Spindel 2/rotationsspindel simultane driftstilstand TIL	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	198
M291	Spindel 2/rotationsspindel simultane driftstilstand FRA		
M303	Spindel 1 signalvalg TIL		—
M304	Spindel 2 signalvalg TIL		—
M306	Polygontilstand TIL	Disse funktioner er gyldige for MC specifikationer og Y-akse specifikationer.	—
M307	Polygontilstand FRA		—
M319	Rotationsspindel nulretur		—
M329	Synkron gevindskæringstilstand TIL		—
M329	Spindel synkron gevindskæringstilstand TIL		(Tilvalg)

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M340	Hjælpetårn 1 åbn	Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med hjælpetårn.	—
M341	Hjælpetårn 1 luk		—
M342	Hjælpetårn 2 åbn		—
M343	Hjælpetårn 2 luk		—
M344	Hjælpetårn 3 åbn		—
M345	Hjælpetårn 3 luk		—
M346	Hjælpetårn 4 åbn		—
M347	Hjælpetårn 4 luk		—
M382	Underlagsafdækning kølemiddelsystem til spåntagning TIL	Underlagsafdækning kølemiddelsystem til spåntagning specifikation (Parameter nr. 6419.7 = 1)	202
M383	Underlagsafdækning kølemiddelsystem til spåntagning FRA		
M384	Spindel orientering og loftskodder åben	(Tilvalg)	—
M387	Spindel 2 orientering og loftskodder åben	(Tilvalg)	—
M392	Pinolhuspositionering til forbindelsesposition	Spænder/nedspænder pinolhuset. Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med den programmerbare pinol.	—
M432	Arbejdsaflastningscyklus	Disse funktioner er gyldige for maskiner udstyret med arbejdsaflasteren	202
M434	Pinol borestyrke 1	Digital pinolspecifikation/Spindel 2 pinol-specifikation	—
M435	Pinol aksialkraft 2		—
M440	Ekstern output		—
M441	Ekstern output		—
M442	Ekstern output		—
M443	Ekstern output		—
M444	Ekstern output		—
M445	Ekstern output		—
M446	Ekstern output		—
M447	Ekstern output		—
M448	Ekstern output		—
M449	Ekstern output		—
M456	Pinol spindel luft TIL	(enheden er valgbar.)	—
M457	Pinol spindel luft FRA		—
M458	Værktøjsspids luft TIL	(enheden er valgbar.)	204
M459	Værktøjsspids luft FRA		
M476	Kommando til valg af omdrejninger til højhastighedsmotor		—
M477	Spindel motoromdrejning fix annulleringskommando		—

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M478	Igennem-spindel kølemiddel TIL	Disse funktioner er gyldige for, igennem-spindel kølemiddel, specifikationerne.	—
M479	Igennem-spindel kølemiddel FRA		—
M480	C-akse synkroniseringstilstand TIL	Denne funktion er gyldig for MC specifikationerne og Y-akse specifikationerne. ( C-akse synkron funktion er optimal.)	204
M482	Skift stangemne	Indfører stangemnet i maskinen. Disse funktioner er gyldige for maskinen udstyret med stangindføren. (det korresponderende signal er output til en ekstern enhed.)	207
M483	Stangemneindfører FRA		207
M560	Roterende værktøjsspindel omvendt rotation-tilstand TIL	MC-specifikationer	205
M561	Roterende værktøjsspindel omvendt rotation-tilstand FRA		
M570	Spændepatron/pinol barrierer TIL		—
M571	Spændepatron/pinol barrierer FRA		—
M588	Hoved luftventil for olietåge åben		—
M589	Hoved luftventil for bypass åben		—
M590	Hoved luftventil for olietåge lukket		—
M610	Y-aksen nulpunktinterlock gyldig		206
M611	Y-aksen nulpunktinterlock ugyldig		206
M612	Tågeopsamler TIL		—
M613	Tågeopsamler FRA		—
M625	Arbejde 1	Digital pinolspecifikation/Spindel 2 pinol-specifikation	—
M626	Arbejde 2		—
M639	Hjælpetårnsspænding	Kun NL3000 serien/2000, 3000	—
M640	Hjælpetårnsnedspænding		—
M661	Hjælpetårns kølemiddel TIL	Denne funktion er kun gyldig for den automatiske centrering type stabil støtte af NL3000 serien/2000 og NL3000 serien/3000.	206
M662	Hjælpetårns kølemiddel FRA		
M712	Pinolspindel interlock-funktion FRA		206
M713	Pinolspindel interlock-funktion FRA annuller		206
M1003	Spindelstart (normal)	Hurtig M kode	—
M1004	Spindelstart (modsatrettet)	Hurtig M kode	—
M1005	Spindel (rotations værktøjsspindel) stop	Hurtig M kode	—
M1010	Spændepatron spændingsbetjening	Hurtig M kode	—

Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M1011	Spændepatron nedspændingsbetjening	Hurtig M kode	—
M1013	Rotationsværktøj spindelstart (normal)	Hurtig M kode	—
M1014	Rotationsværktøj spindelstart (modsatrettet)	Hurtig M kode	—
M1019	Spindelretning 1	Hurtig M kode	—
M1020	Spindelretning 2	Hurtig M kode	—
M1037	Loft lukker åbn	Hurtig M kode	—
M1038	Loft lukker luk	Hurtig M kode	—
M1071	Automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller arm NEDE	Hurtig M kode	—
M1072	Automatisk i-maskine værktøjsforudindstiller arm OPPE	Hurtig M kode	—
M1073	Arbejdsafaster UDE	Hurtig M kode	—
M1074	Arbejdsafaster INDE	Hurtig M kode	—
M1078	Pinolhus/hjælpetårn spænding	Hurtig M kode	—
M1079	Pinolhus/hjælpetårn nedspænding	Hurtig M kode	—
M1085	Automatisk dør åbn	Hurtig M kode	—
M1086	Automatisk dør luk	Hurtig M kode	—
M1203	Spindel 2 start (normal)	Hurtig M kode	—
M1204	Spindel 2 start (modsatrettet)	Hurtig M kode	—
M1210	Spændepatron spænding <spindel 2>	Hurtig M kode	—
M1211	Spændepatron nedspænding <spindel 2>	Hurtig M kode	—
M1219	Spindel retning 1 <spindel 2>	Hurtig M kode	—
M1220	Spindel retning 2 <spindel 2>	Hurtig M kode	—
M1319	Rotationsspindel nulretur	Hurtig M kode	—
M1340	Hjælpetårn 1 åbn	Hurtig M kode	—
M1341	Hjælpetårn 1 luk	Hurtig M kode	—
M1342	Hjælpetårn 2 åbn	Hurtig M kode	—
M1343	Hjælpetårn 2 luk	Hurtig M kode	—
M1384	Spindel orientering og loftskodder åben	Hurtig M kode	—
M1387	Spindel 2 orientering og loftskodder åben	Hurtig M kode	—
M1440	Ekstern output	Hurtig M kode	—
M1442	Ekstern output	Hurtig M kode	—
M1443	Ekstern output	Hurtig M kode	—



Kode	Funktion	Beskrivelse	Side
M1444	Ekstern output	Hurtig M kode	—
M2200	Forudlæsning stop		207

Code	Function	Description	Page
M00	Program stop	Suspends program execution temporarily.	172
M01	Optional stop	Suspends program execution temporarily. Whether the function is valid or not is selectable by a switch on the operation panel.	
M02	Program end	Ends program execution and resets the NC.	173
M03	Spindle start (normal)	Starts the spindle in the normal direction. Normal direction: Clockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle.	174
M04	Spindle start (reverse)	Starts the spindle in the reverse direction. Reverse direction: Counterclockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle.	
M05	Spindle (rotary tool spindle) stop	Stops the spindle or the rotary tool spindle rotation.	174 180
M08	Coolant ON	Starts coolant discharge.	176
M09	Coolant OFF	Stops coolant discharge.	176
M10	Chuck clamp operation	Opens and closes the chuck.	178
M11	Chuck unclamp operation	These M codes are used when the machine is equipped with the bar feeder or loader, or for both-center work.	
M13	Rotary tool spindle start (normal)	Starts the rotary tool spindle in the normal direction. Normal direction: Clockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the rotary tool spindle. (This function is valid for MC specifications and Y-axis specifications.)	180
M14	Rotary tool spindle start (reverse)	Starts the rotary tool spindle in the reverse direction. Reverse direction: Counterclockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the rotary tool spindle. (This function is valid for MC specifications and Y-axis specifications.)	
M17	Turret head rotation (normal)	Starts turret head rotation. Whether the M17 and M18 codes are valid or invalid is set using a parameter.	—
M18	Turret head rotation (reverse)		—
M19	Spindle orientation 1	Sets the spindle in the predetermined angular position.	—
M20	Spindle orientation 2	Sets the spindle in the predetermined angular position.	—
M23	Chamfering ON	Makes chamfering in thread cutting valid or invalid. (These functions are valid only in the thread cutting mode called by G92 and G76.)	182
M24	Chamfering OFF		
M25	Tailstock (digital tailstock) OUT	Tailstock Specifications/Spindle 2 Tailstock Specifications	184
M26	Tailstock (digital tailstock) IN		
M27	Tool skip ON	This function is valid for the machine equipped with the tool life management A function.	—
M28	Error detect ON		142
M29	Error detect OFF		
M30	Program end and rewind	Ends program execution, resets the NC and rewinds the program.	173

Code	Function	Description	Page	
M34*	Phase synchronized operation ON		425	
M35*	Speed synchronized operation ON			
M36*	Synchronization OFF			
M37	Ceiling shutter open	(The device is optional.)	—	
M38	Ceiling shutter close		—	
M45	C-axis joint	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specification.	189	
M46	C-axis release/C-axis synchronous mode cancel		189 204	
M47	Workpiece ejector out	(The device is optional.)	190	
M48	Override cancel OFF	Override cancel invalid	191	
M49	Override cancel ON	Override cancel valid		
M50	Sensor air blow ON for automatic in-machine tool presetter	(The device is optional.)	—	
M51	Spindle air blow ON		192	
M52	In-spindle air blow ON		192	
M53	Contact sensor air blow ON		—	
M55	Sensor air blow OFF for automatic in-machine tool presetter		—	
M57	In-spindle air blow OFF		192	
M58	Contact sensor air blow OFF		—	
M59	Spindle air blow OFF		192	
M60	Indexing chuck 45° work index		Indexing chuck specification	—
M61	Indexing chuck 90° work index			—
M62	Indexing chuck 180° work index	—		
M64	Robot service call	This function is valid for the machine equipped with the robot.	—	
M68	Spindle brake clamp	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specifications.	192	
M69	Spindle brake unclamp			
M70	Bar feeder operation	Feeds the bar stock into the machine. This function is valid for the machine equipped with the bar feeder. (The corresponding signal is output to an external device.)	207	
M71	Automatic in-machine tool presetter arm DOWN	Moves the tool presetter arm up/down. These functions are valid for the machine equipped with the automatic in-machine tool presetter.	—	
M72	Automatic in-machine tool presetter arm UP		—	
M73	Work unloader OUT	Moves the work unloader out/in. These functions are valid for the machine equipped with the work unloader.	193	
M74	Work unloader IN			

Code	Function	Description	Page
M78	Tailstock body/steady rest clamp	Clams/unclamps the tailstock body. These functions are valid for the machine equipped with the programmable tailstock.	—
M79	Tailstock body/steady rest unclamp	These functions are valid for the machine equipped with the programmable tailstock or programmable steady rest.	—
M80*	Cut-off detection		432
M81*	Workpiece pushing check ON		—
M82*	Workpiece pushing check OFF		—
M83	Chucking pressure 1	Selects chucking pressure level.	—
M84	Chucking pressure 2	These functions are valid for the machine equipped with the chuck high/low pressure system.	—
M85	Automatic door open	Opens/closes the automatic door.	195
M86	Automatic door close	These functions are valid for the machine equipped with an automatic door.	
M87	Sensor switching ON	Switches the sensors to be used.	—
M88	Sensor switching OFF	These functions are valid for the machine equipped with the sensors.	—
M89	Work counter/total counter	(Option)	196
M90	Spindle/rotary tool spindle simultaneous operation mode ON	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specifications.	198
M91	Spindle/rotary tool spindle simultaneous operation mode OFF		
M92	Load monitoring (teaching, monitoring) valid	These functions are valid for the load monitoring specification.	—
M93	Load monitoring (teaching, monitoring) invalid		—
M98	Sub-program call		199
M99	Sub-program end repetition of program	Returns the program flow from the current sub-program to the main program.	
M198	Sub-program call (from external I/O device)	(Option)	
M200	Chip conveyor start (forward direction)	These functions are valid for the machine equipped with the chip conveyor.	—
M201	Chip conveyor stop		—
M203*	Spindle 2 start (normal)	Starts spindle 2 in the normal direction. Normal direction: Clockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of spindle 2.	174
M204*	Spindle 2 start (reverse)	Starts spindle 2 in the reverse direction. Reverse direction: Counterclockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of spindle 2.	
M210*	Chuck clamp <spindle 2>	Opens and closes the chuck. These M codes are used when the machine is equipped with the bar feeder or loader, or for both-center work.	178
M211*	Chuck unclamp <spindle 2>		
M219*	Spindle orientation 1 <spindle 2>	Sets spindle 2 in the predetermined angular position.	—

Code	Function	Description	Page
M220*	Spindle orientation 2 <spindle 2>	Sets spindle 2 in the predetermined angular position.	—
M242	Work unloader interlock bypass ON	These functions are valid on machines equipped with the in-machine running type work unloader	—
M243	Work unloader interlock bypass OFF		—
M244	Work unloader waiting position		—
M245*	C-axis connection <spindle 2>	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specifications.	189
M246*	C-axis connection cancel <spindle 2>		
M250	Sensor air blow ON for automatic in-machine tool presetter <spindle 2>	(The device is optional.)	—
M251	Spindle air blow on <spindle 2>		192
M252	In-spindle air blow on <spindle 2>		192
M255	Sensor air blow OFF for automatic in-machine tool presetter <spindle 2>		—
M257	In-spindle air blow OFF <spindle 2>		192
M259	Spindle air blow OFF <spindle 2>		192
M268*	Spindle brake clamp <spindle 2>		This function is valid for MC specifications and Y-axis specifications.
M269*	Spindle brake unclamp <spindle 2>		
M273	Work unloader OUT <spindle 2>	These functions are valid on machines equipped with the in-machine running type work unloader	—
M274	Work unloader IN <spindle 2>		—
M283	Chucking pressure 1 <spindle 2>	Selects chucking pressure level. These functions are valid for the machine equipped with the chuck high/low pressure system.	—
M284	Chucking pressure 2 <spindle 2>		—
M290	Spindle 2/rotary tool spindle simultaneous operation mode ON	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specifications.	198
M291	Spindle 2/rotary tool spindle simultaneous operation mode OFF		
M303	Spindle 1 selection signal ON		—
M304	Spindle 2 selection signal ON		—

Code	Function	Description	Page
M306	Polygon mode ON	These functions are valid for MC specifications and Y-axis specifications.	—
M307	Polygon mode OFF		—
M319	Rotary tool spindle zero return		—
M329	Synchronized tapping mode ON		—
M329	Spindle synchronized tapping mode ON	(Option)	366
M340	Steady rest 1 open	These functions are valid for the machine equipped with the steady rest.	—
M341	Steady rest 1 close		—
M342	Steady rest 2 open		—
M343	Steady rest 2 close		—
M344	Steady rest 3 open		—
M345	Steady rest 3 close		—
M346	Steady rest 4 open		—
M347	Steady rest 4 close		—
M382	Bed cover chip removal coolant system ON	Bed cover chip removal coolant system specification (Parameter No. 6419.7 = 1)	202
M383	Bed cover chip removal coolant system OFF		
M384	Spindle orientation and ceiling shutter open	(Option)	—
M387	Spindle 2 orientation and ceiling shutter open	(Option)	—
M392	Tailstock body positioning to connection position	Clams/unclamps the tailstock body. These functions are valid for the machine equipped with the programmable tailstock.	—
M432	Work unloader cycle	This functions is valid on machines equipped with the work unloader	202
M434	Tailstock thrust force 1	Digital tailstock specification/Spindle 2 tailstock specification	—
M435	Tailstock thrust force 2		—
M440	External output		—
M441	External output		—
M442	External output		—
M443	External output		—
M444	External output		—
M445	External output		—
M446	External output		—
M447	External output		—
M448	External output		—
M449	External output		—
M456	Tailstock spindle air blow ON	(The device is optional.)	—
M457	Tailstock spindle air blow OFF		—
M458	Tool tip air blow ON	(The device is optional.)	204
M459	Tool tip air blow OFF		

Code	Function	Description	Page
M476	Spindle high-speed motor winding selection command		—
M477	Spindle motor winding fix cancel command		—
M478	Through-spindle coolant ON	These functions are valid for the through-spindle coolant specification.	—
M479	Through-spindle coolant OFF		—
M480	C-axis synchronization mode ON	This function is valid for MC specifications and Y-axis specifications. (The C-axis synchronous function is optional.)	204
M482	Change bar stock	Feeds the bar stock into the machine. These functions are valid for the machine equipped with the bar feeder. (The corresponding signal is output to an external device.)	207
M483	Bar stock feed OFF		207
M560	Rotary tool spindle reverse rotation mode ON	MC specifications	205
M561	Rotary tool spindle reverse rotation mode OFF		
M570	Chuck/tailstock barrier ON		—
M571	Chuck/tailstock barrier OFF		—
M588	Oil mist air main valve open		—
M589	Oil mist air bypass valve open		—
M590	Oil mist air valve close		—
M610	Y-axis zero point interlock valid		206
M611	Y-axis zero point interlock invalid		206
M612	Mist collector ON		—
M613	Mist collector OFF		—
M625	Work 1	Digital tailstock specification/Spindle 2 tailstock specification	—
M626	Work 2		—
M639	Steady rest clamp	NL3000 series/2000, 3000 only	—
M640	Steady rest unclamp		—
M661	Steady rest coolant ON	This function is valid only for the automatic centering type steady rest of the NL3000 series/2000 and NL3000 series/3000.	206
M662	Steady rest coolant OFF		
M712	Tailstock spindle interlock function OFF		206
M713	Tailstock spindle interlock function OFF cancel		206
M1003	Spindle start (normal)	Quick M code	—
M1004	Spindle start (reverse)	Quick M code	—
M1005	Spindle (rotary tool spindle) stop	Quick M code	—
M1010	Chuck clamp operation	Quick M code	—

Code	Function	Description	Page
M1011	Chuck unclamp operation	Quick M code	—
M1013	Rotary tool spindle start (normal)	Quick M code	—
M1014	Rotary tool spindle start (reverse)	Quick M code	—
M1019	Spindle orientation 1	Quick M code	—
M1020	Spindle orientation 2	Quick M code	—
M1037	Ceiling shutter open	Quick M code	—
M1038	Ceiling shutter close	Quick M code	—
M1071	Automatic in-machine tool presetter arm DOWN	Quick M code	—
M1072	Automatic in-machine tool presetter arm UP	Quick M code	—
M1073	Work unloader OUT	Quick M code	—
M1074	Work unloader IN	Quick M code	—
M1078	Tailstock body/steady rest clamp	Quick M code	—
M1079	Tailstock body/steady rest unclamp	Quick M code	—
M1085	Automatic door open	Quick M code	—
M1086	Automatic door close	Quick M code	—
M1203	Spindle 2 start (normal)	Quick M code	—
M1204	Spindle 2 start (reverse)	Quick M code	—
M1210	Chuck clamp <spindle 2>	Quick M code	—
M1211	Chuck unclamp <spindle 2>	Quick M code	—
M1219	Spindle orientation 1 <spindle 2>	Quick M code	—
M1220	Spindle orientation 2 <spindle 2>	Quick M code	—
M1319	Rotary tool spindle zero return	Quick M code	—
M1340	Steady rest 1 open	Quick M code	—
M1341	Steady rest 1 close	Quick M code	—
M1342	Steady rest 2 open	Quick M code	—
M1343	Steady rest 2 close	Quick M code	—
M1384	Spindle orientation and ceiling shutter open	Quick M code	—
M1387	Spindle 2 orientation and ceiling shutter open	Quick M code	—
M1440	External output	Quick M code	—
M1442	External output	Quick M code	—
M1443	External output	Quick M code	—
M1444	External output	Quick M code	—
M2200	Pre-read stop		207

## 1-2 Flere M kode funktion Multiple M Code Function

Den flere M kode funktion tillader indførsel af maksimalt tre M koder i en blok.

Ved at bruge flere M kode funktionen for robotten eller loader specifikationerne, kan cyklus tiden reduceres.

Flere M kode funktionen, kan bruge M koderne indikeret forneden, som flere M kode funktion.

### <Flere M kode>

- M10 ..... Spændepatron spænding/spændepatron spænding <spindel 1>
- M11 ..... Spændepatron nedspænding/spændepatron nedspænding <spindel 1>
- M210 .... Spændepatron spænding <spindel 2>
- M211 ..... Spændepatron nedspænding <spindel 2>
- M19 ..... Spindelretning/spindelretning <spindel 1>
- M219 .... Spindelretning <spindel 2>
- M25 ..... Pinol UDE
- M26 ..... Pinol INDE
- M85 ..... Automatisk dør åbn
- M86 ..... Automatisk dør luk
- M37 ..... Loft lukker åbn
- M38 ..... Loft lukker luk

### FORSIGTIG

Den flere M kode funktion kan udføre op til tre M koder specificeret i den samme blok samtidigt. Derfor, opgaver, som er kaldt af disse M koder og kombinationen af dem, skal undersøges forsigtigt.

### [Maskinskade]

#### BEMÆRK

1. Selvom den første M kode imellem de to eller tre M koder specificeret in en blok, kan være anden end den tilladte M kode for flere M kode funktionen, skal den anden og tredje M kode være, flere M kode funktions M kode.
2. En spindel (eller rotationsspindel) rotations M kode (M03, M04, M13, M14, M203, M204), skal være specificeret med en, flere M kode funktions M kode, i den samme blok.

The multiple M code function allows entry of a maximum of three M codes in a block.

By using the multiple M code function for the robot or the loader specification, cycle time can be reduced.

The multiple M code function can use the M codes indicated below as multiple M code function m codes.

### <Multiple M Code>

- M10 .....Chuck clamp/Chuck clamp <spindle 1>
- M11 .....Chuck unclamp/Chuck unclamp <spindle 1>
- M210 ....Chuck clamp <spindle 2>
- M211 .....Chuck unclamp <spindle 2>
- M19 .....Spindle orientation/Spindle orientation <spindle 1>
- M219 .....Spindle orientation <spindle 2>
- M25 ..... Tailstock OUT
- M26 ..... Tailstock IN
- M85 .....Automatic door open
- M86 .....Automatic door close
- M37 .....Ceiling shutter open
- M38 .....Ceiling shutter close

### CAUTION

The multiple M code function simultaneously executes up to three M codes specified in the same block. Therefore, operations called out by these M codes and the combination of them must be carefully examined.

### [Machine damage]

#### NOTE


1. Although the first M code among the two or three M codes specified in a block may be other than the M code allowed to be used by the multiple M code function, the second and the third M code must be the multiple M code function M codes.
2. A spindle (or rotary tool spindle) rotation M code (M03, M04, M13, M14, M203, M204) must not be specified with a multiple M code function M code in the same block.

## 1-3 M00 Program Stop, M01 Valgfrit Stop M00 Program Stop, M01 Optional Stop

### <M00 Program Stop>

- Program udførelse og maskinen stopper midlertidigt.

### <M01 valgfrit stop>

- Hvis  [OSP] (Optional stop) knappen på betjeningspanelet er TIL: stopper maskinen midlertidigt.
- Hvis  [OSP] (Optional stop) knappen på betjeningspanelet er FRA: er M01 kommandoen ignoreret, og programmet udføres fortsat.



### <Brug af M00 eller M01 kommando>

- For at tjekke dimensionerne af det bearbejdede arbejdsstykke
- For at tjekke drejestålet
- For at fjerne spån under bearbejdning
- For at fjerne eller påsætte et arbejdsstykke

### <M00 Program Stop>

- Program execution and the machine stop temporarily.

### <M01 Optional Stop>

- If the  [OSP] (Optional Stop) button on the operation panel is ON: The machine stops temporarily.
- If the  [OSP] (Optional Stop) button on the operation panel is OFF: The M01 command is ignored and the program is executed continuously.

### <Using the M00 or M01 Command>


- To check the dimensions of the machined workpiece
- To check the tool nose
- To remove chips during machining
- To remove or mount a workpiece



 **FORSIGTIG**

1. S og F koderne forbliver i hukommelsen, efter udførelse af M00 eller M01 kommandoerne. Men for at sikre korrekt betjening, anbefales det, at disse koder, skrives i blokken, som følger den blok, som indeholder M00 eller M01 kommandoerne.
2. Efter driften er midlertidigt suspenderet af M00 eller M01 kommandoerne, skal man ikke rotere revolverhovedet eller flytte en akse manuelt. Hvis det var nødvendigt at udføre en eller begge af sådanne operationer, skal den betjente akse, føres tilbage til tilstanden fra før manuel operation. Efter dette, kan automatisk drift genstartes.  
[Interferens, maskinskade, skæreværktøjsskade]

 **BEMÆRK**


1. Specifér M00 eller M01 kommandoen i en blok uden andre kommandoer.
2. Når M00 eller M01 kommandoen er udført, bliver operationen suspenderet.  
Programmet udføres gentagende, når der er trykket på tasten  [START] (Start) for automatisk drift, på betjeningspanelet.
3. Når M00 eller M01 kommandoen udføres, starter spindel 1 M kommandoerne (M03, M04), rotationsværktøjs spindlen starter M kommandoerne (M13, M14), spindel 2 starter M kommandoerne (M203, M204), og kølemiddel udsending M kommandoen (M08) annulleres. Derfor, når man specificerer M00 eller M01 kommandoen i et program, man bestemmer positionerne.

Når man genstarter programmet, efter at have annulleret det med M00 eller M01 kommandoen, skal man specificere spindel 1 start M kommandoerne (M03, M04), rotationsværktøj spindel start kommandoerne (M13, M14) eller spindel 2 start kommandoerne (M203, M204) ved restart blokken. Hvis kølemiddeludsending er nødvendig, skal man også specificere M08 kommandoen.

 **CAUTION**

1. The S code and F code remain in the memory after the execution of the M00 or M01 command. However, to ensure correct operation, it is recommended that these codes be written in the block that follows the block which contains the M00 or M01 command.
2. After the operation is suspended temporarily by the M00 or M01 command, do not rotate the turret or move an axis manually. If either or both of such manual operations had to be carried out, return the axes having been operated to the previous state before manual operation. After that the automatic operation may be restarted.  
[Interference, machine damage, cutting tool damage]



 **NOTE**

1. Specify the M00 or M01 command in a block without other commands.
2. When the M00 or M01 command is executed, the operation is suspended.  
The program is continuously executed when the automatic operation button  [START] (Start) on the operation panel is pressed.
3. When the M00 or M01 command is executed, the spindle 1 start M commands (M03, M04), the rotary tool spindle start M commands (M13, M14), the spindle 2 start M commands (M203, M204), and the coolant discharge M command (M08) are canceled. Therefore, when specifying the M00 or M01 command in a program, determine the positions where these M commands are entered taking this into consideration.  
When restarting the program after suspending program execution by the M00 or M01 command, specify the spindle 1 start M commands (M03, M04), the rotary tool spindle start M commands (M13, M14), or the spindle 2 start M commands (M203, M204) at the restart block. If coolant discharge is required, specify the M08 command as well.

**1-4 M02 Program Slut, M30 Program Slut og Spol Tilbage  
M02 Program End, M30 Program End and Rewind**



Når M02 eller M30 kommandoer er udført,

1. Alle driftoperationer stopper.
  - Spindlen og rotationsværktøj spindel stopper.
  - Aksebevægelser stopper.
  - Kølemiddeludsending stopper.
2. NC er nulstillet.
  - Under nulstilling, er G koderne, som er gyldige, når strømmen er tændt, gyldige. Men, G17 til G19, G20/G21, G54 til G59, G96/G97 og G98/G99 tilstandene forbliver uændret.
  - Både F og S koder bliver gemt, uden at blive slettet.
3. Med M30 kommandoen, returnerer markøren til starten af programmet.  
Dette kaldes tilbagespolingsprogram funktionen.



 M30 kommandoen inkluderer tilbagespolingsprogram funktionen, i tillæg til funktionerne understøttet af M02 kommandoen. Da denne feature er behændig, når man bearbejder samme slags arbejdsstykker samtidig, bruges M30 kommandoen som regel ved program slutningen. Ved at bruge M30 kommandoen, bliver det samme program udført gentagende, blot ved at trykke på automatik drift kontakten  [START] (Start).

When the M02 or M30 command is executed,



1. All machine operations stop.
  - The spindle and rotary tool spindle stop.
  - Axis movement stops.
  - Coolant discharge stops.
2. The NC is reset.
  - In the reset state, the G codes that are valid when the power is turned on are valid. However, G17 to G19, G20/G21, G54 to G59, G96/G97 and the G98/G99 modes remain unchanged.
  - Both F and S codes are stored without canceled.
3. In the case of the M30 command, the cursor returns to the start of the program.  
This is called the program rewind function.

 The M30 command includes the program rewind function in addition to the functions supported by the M02 command. Since this feature is convenient when machining the same kind of workpieces continuously, the M30 command is usually used at the end of a program. By using the M30 command, the same program is executed repeatedly by simply pressing the automatic operation button  [START] (Start).

 BEMÆRK

1. Da maskinen har dørblokeringsfunktionen, vises en alarmbesked (EX1024) på displayet, medmindre døren er åben/lukket hvis der er blevet trykket den automatiske drift kontakt  [START] (Start) efter fuldførelse af programmet.
2. Specifiser M02 eller M30 kommandoen i en blok uden andre kommandoer.
3. Indikatoren ovenover den automatiske drift kontakt  [START] (Start) slåes fra, når M02 eller M30 kommandoerne udføres.

 NOTE

1. Since the machine has the door interlock function, an alarm message (EX1024) is displayed on the screen unless the door is opened/closed if the automatic operation button  [START] (Start) is pressed after the completion of the program.
2. Specify the M02 or M30 command in a block without other commands.
3. The indicator above the automatic operation button  [START] (Start) goes off when the M02 or M30 command is executed.

### 1-5 M03 Spindel Start (Normal), M203 Spindel 2 Start (Normal), M04 Spindel Start (Omvendt), M204 Spindel 2 Start (Omvendt), M05 Spindel Rotation Stop M03 Spindle Start (Normal), M203 Spindle 2 Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M204 Spindle 2 Start (Reverse), M05 Spindle Rotation Stop



1. Normal retning: med uret rotation, man ser arbejdstykket fra bagsiden af spindlen som skal roteres.
2. Modsat retning: mod uret rotation, man ser arbejdstykket fra bagsiden af spindlen som skal roteres.
3. Med MC type maskinen eller Y-akse specifikations maskinen, bruges M05 kommandoen til at stoppe rotationsværktøj spindlen.



1. Normal direction: Clockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle to be rotated.
2. Reverse direction: Counterclockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle to be rotated.
3. With the MC type machine or the Y-axis specification machine, the M05 command is used to stop the rotary tool spindle.

 FORSIGTIG

1. **Stop ikke spindlen ved at specificere M05 kommandoen, mens skæreværktøjet er i kontakt med arbejdsstykket.**  
[skade på skæreværktøj]
2. **Start spindlen ved at udføre enten M03 eller M04 kommandoerne eller M203 eller M204 kommandoerne, før skæreværktøjet kommer i kontakt med arbejdsstykket.**  
[skade på skæreværktøj]

 CAUTION

1. **Do not stop the spindle by specifying the M05 command while the cutting tool is in contact with the workpiece.**  
[Damage to cutting tool]
2. **Start the spindle by executing either the M03 or M04 command or the M203 or M204 command before the cutting tool comes into contact with the workpiece.**  
[Damage to cutting tool]

 BEMÆRK

1. Før man skifter rotationsretningen på spindlen, fra normal til modsatrettet, eller fra modsatrettet til normal, stop spindlen ved at specificere M05 kommandoen. Derefter specificer M koden som kalder spindlen til rotation i den modsatte retning.  
Hvis spindelrotations retningen bliver skiftet uden at specificere M05 kommandoerne, kommer (EX0401) alarmbeskeden på skærmen og spindlen stopper.
2. Spindlen kan ikke starte hvis spændepatronen er nedspændt. Før man specificerer M03, M203, M04 eller M204 kommandoerne, vær sikker på at status indikatoren **CH1CL (klemme patron 1)** er oplyst eller status indikatoren **CH1CL (klemme patron 1)** og status indikatoren **CH2CL (klemme patron 2)** er oplyst.
3. Før man specificerer M03, M203, M04 eller M204 kommandoerne, er det nødvendigt at specificere den krævede spindelhastighed ved brug af en S kode.
4. M203 og M204 er gyldige for pinol 2 specifikationer.
5. Når pinolspindel interlock-funktionen er gyldig, og bearbejdning udføres midlertidigt uden anvendelse af pinolspindel, skal du specificere M712 (pinolspindelens blokeringsfunktion er gyldig interlock FRA) kommandoen før specifikation af M03 (M04) kommandoen. Der opstår en alarm (EX1345), hvis M03 (M04) kommandoen specificeres, uden at M712 kommandoen er specificeret først.



Se "M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuller" (side 206)

 NOTE

1. Before changing the spindle rotating direction from normal to reverse or from reverse to normal, stop the spindle once by specifying the M05 command. After that specify the M code which calls the spindle to rotate in the opposite direction.  
If the spindle rotating direction is changed without specifying the M05 command, an alarm message (EX0401) is displayed on the screen and the spindle stops.
2. The spindle cannot start if the chuck is unclamped.  
Before specifying the M03, M203, M04, or M204 command, make sure that the status indicator **CH1CL (chuck 1 clamp)** is illuminated or the status indicator **CH1CL (chuck 1 clamp)** and the status indicator **CH2CL (chuck 2 clamp)** are illuminated.
3. Before specifying the M03, M203, M04, or M204 command, it is necessary to specify the required spindle speed using an S code.
4. M203 and M204 are valid for the headstock 2 specifications.
5. When the tailstock spindle interlock function is valid and machining is executed without using the tailstock spindle temporarily, specify the M712 (tailstock spindle interlock OFF) command before specifying the M03 (M04) command. An alarm (EX1345) occurs if the M03 (M04) command is specified without the M712 command specified in advance.



Refer to "M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel" (page 206)

**Eksempel:**

**Programmering med M03, M04 og M05**

O1;  
N1;  
G50 S1500;

G00 T0101;

G96 S120 M03;.....

⋮

G00 X200.0 Z150.0 M09;

M01;

N2;

G50 S1500;

G00 T0202;

G96 S120 M03;.....

⋮

G00 X200.0 Z150.0 M05; .....

M01;

N3;

G50 S1500;

G00 T0303;

G97 S640 M04;.....

⋮

G00 X200.0 Z150.0 M09;

M05; .....

M30;

**Example:**

**Programming using M03, M04, and M05**

Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning. Overfladehastigheden er 120 m/min.

Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.

Starter spindel 1 i den normale retning. Overfladehastigheden er 120 m/min.  
Da der er tilfælde hvor spindlen eller spindel 1 stoppes af udførelsen af M00 eller M01 kommandoerne, skal M03 (M04) kommandoen specificeres i "G96 S\_" eller "G97 S\_" blokken ved begyndelsen af hvert delprogram.

Starting spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.  
Since there are cases that the spindle or spindle 1 is stopped by the execution of the M00 or M01 command, the M03 (M04) command must be specified in the "G96 S\_" or "G97 S\_" block at the beginning of each part program.

Bearbejdningsprogram

Machining program

Stop af spindel 1 rotation

Stopping the spindle 1 rotation

 **BEMÆRK**

 **NOTE**

Hvis det følgende delprogram inkluderer bearbejdning, som kræver spindelrotation i den modsatte retning, skal spindelrotationen stoppes ved at specificere M05 kommandoen.

If the following part program includes the machining which requires the spindle rotation to the reverse direction, the spindle rotation must be stopped by specifying the M05 command.

Start af spindel eller spindel 1 i den modsatte retning ved 640 min<sup>-1</sup> (For skæring såsom venstrehånds gevind)

Starting the spindle or spindle 1 in the reverse direction at 640 min<sup>-1</sup> (For cutting such as left-hand thread)

Stop af spindel eller spindel 1 rotation

Stopping the spindle or spindle 1 rotation


## 1-6 M08 Kølemiddeludledning TIL, M09 Kølemiddeludledning FRA M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF

### FORSIGTIG

1. Førsøg ikke at skifte kølespids vinkel eller udsending af kølemiddel under automatisk drift.  
[Sammenfiltring]
2. Udsend ikke kølemiddel direkte på spindlens endflade.  
[Maskinskade]

#### BEMÆRK

Hvis kølemiddel bruges til automatisk drift, er det nødvendigt, at sikre, at kølemiddel tanken har tilstrækkelig med kølemiddel.

 Kontrol af kølemiddeludledning ved anvendelse af kølemiddel-kontakterne på betjeningspanelet i kombination med M08 kommandoen er beskrevet i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

#### Eksempel:

##### Programmering ved brug af M08 og M09


O1;		
N1;		
G50 S1500;		
G00 T0101;		
G96 S120 M03;		
X75.0 Z20.0 <b>M08</b> ;	..... Specificer kølemiddeludsending TIL.	Specifies coolant discharge ON.
.....		
G00 Z20.0;		
X200.0 Z150.0;		
M01;	..... Valgfrit Stop	Optional stop
N2;		
G50 S1500;		
G00 T0202;		
G96 S120 M03;		
X33.0 Z20.0 <b>M08</b> ;	..... Starter kølemiddeludsending da kølemiddeludsending, kan være stoppet af udførelse af M00 eller M01 kommandoerne, skal M08 kommandoen være specificeret ved begyndelsen af at delprogram.	Starting coolant discharge Since coolant discharge might have been stopped by the execution of the M00 or M01 command, the M08 command must be specified at the beginning of a part program.
.....		
G00 X200.0 Z150.0 <b>M09</b> ;	..... Stopper kølemiddel udsending	Stopping coolant discharge
M05;		
M30;		

### CAUTION

1. Do not try to change the coolant nozzle setting angle or discharge volume of coolant during automatic operation.  
[Entanglement]
2. Do not discharge coolant directly to the spindle end face.  
[Machine damage]

#### NOTE

If coolant is used for automatic operation, it is necessary to make sure that the coolant tank has sufficient volume of coolant.

 For coolant discharge control using the coolant switches on the operation panel in combination with the M08 command, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

#### Example:

##### Programming using M08 and M09

#### Skift af kølemiddeludsendingstryk (Knoll I/F Only)

Udsendingstrykket af kølemidlet, kan ændres ved de otte trin ved at specificere M koderne foruden.


<b>M2040</b> ;	..... Kølemiddeludsendingstryk level 0
<b>M2041</b> ;	..... Kølemiddeludsendingstryk level 1
<b>M2042</b> ;	..... Kølemiddeludsendingstryk level 2


#### Changing Coolant Discharge Pressure (Knoll I/F Only)

The discharge pressure of the coolant can be changed in the eight steps by specifying M codes below.


Coolant discharge pressure level 0
Coolant discharge pressure level 1
Coolant discharge pressure level 2


<b>M2043;</b> .....	Kølemiddeludsendingstryk level 3	Coolant discharge pressure level 3
<b>M2044;</b> .....	Kølemiddeludsendingstryk level 4	Coolant discharge pressure level 4
<b>M2045;</b> .....	Kølemiddeludsendingstryk level 5	Coolant discharge pressure level 5
<b>M2046;</b> .....	Kølemiddeludsendingstryk level 6	Coolant discharge pressure level 6
<b>M2047;</b> .....	Kølemiddeludsendingstryk level 7	Coolant discharge pressure level 7

 Forholdet mellem M koderne for skift af kølemiddeludsendingstryk og signalerne for skift af trykket, er indikeret forneden.

 The relationship between the M codes for changing the coolant discharge pressure and the signals for changing the pressure is indicated below.

	M2040	M2041	M2042	M2043	M2044	M2045	M2046	M2047
Output af tryk-skift 0 Output of Pressure Change 0	0	1	0	1	0	1	0	1
Output af tryk-skift 1 Output of Pressure Change 1	0	0	1	1	0	0	1	1
Output af tryk-skift 2 Output of Pressure Change 2	0	0	0	0	1	1	1	1

 Referer til kredsløbsdiagrammerne for maskinen og instruktionsmanualen for køleenheden, leveret af Knoll.

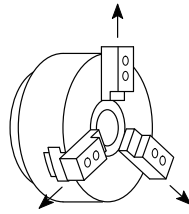
 Refer to the circuit diagrams for the machine and the instruction manual for the coolant unit supplied by Knoll.

#### <Relaterede PC parametre>

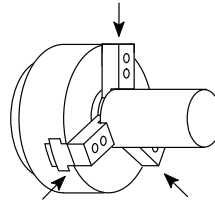
#### <Related PC parameter>

Parameter nummer Parameter Number	Sæt værdi	Beskrivelse	Set Value	Description
6552.0	1	Tilstanden for tryk-skift output gemmes.	1	The state of the pressure change output is memorized.
	0	Tilstanden for tryk-skift output gemmes ikke.	0	The state of the pressure change output is not memorized.
6552.1	1	Kølemiddelalarm 1, er ikke vist.	1	Coolant alarm 1 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 1, er vist.	0	Coolant alarm 1 is displayed.
6552.2	1	Kølemiddelalarm 2, er ikke vist.	1	Coolant alarm 2 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 2, er vist.	0	Coolant alarm 2 is displayed.
6552.3	1	Kølemiddelalarm 3, er ikke vist.	1	Coolant alarm 3 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 3, er vist.	0	Coolant alarm 3 is displayed.
6552.4	1	Kølemiddelalarm 4, er ikke vist.	1	Coolant alarm 4 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 4, er vist.	0	Coolant alarm 4 is displayed.
6552.5	1	Kølemiddelalarm 5, er ikke vist.	1	Coolant alarm 5 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 5, er vist.	0	Coolant alarm 5 is displayed.
6552.6	1	Kølemiddelalarm 6, er ikke vist.	1	Coolant alarm 6 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 6, er vist.	0	Coolant alarm 6 is displayed.
6552.7	1	Kølemiddelalarm 7, er ikke vist.	1	Coolant alarm 7 is not displayed.
	0	Kølemiddelalarm 7, er vist.	0	Coolant alarm 7 is displayed.

**1-7 M10 Spindel 1 Klem Borepatron, M210 Spindel 2 Klem Borepatron,  
M11 Spindel 1 Nedspænd Borepatron, M211 Spindel 2 Nedspænd Borepatron  
M10 Spindle 1 Chuck Clamp, M210 Spindle 2 Chuck Clamp,  
M11 Spindle 1 Chuck Unclamp, M211 Spindle 2 Chuck Unclamp**



Nedspænding  
Unclamp




Spænding  
Clamp

Disse M koder bruges til fortsatte maskin arbejdsstykker i maskinen udstyret med en stangindfører eller loader. De bruges også for udførelse af begge-center arbejde eller overførsel af arbejdsstykker imellem spindler.


**BEMÆRK**

M210 og M211 er gyldige for pinol 2 specifikationer.

**⚠ FORSIGTIG**

1. Udfør ikke M11 eller M211 kommandoerne, når et arbejdsstykke er spændt af spændepatronen med  [SINGLE BLOCK] (Enkelt Blok) knappen sat TIL. En cyklus start fungerer ikke mens spændepatronen er åben.  
[tabt arbejdsstykke, maskinskade]
2. Specifiser M10, M210, M11 eller M211 kommandoerne i en blok iden andre kommandoer, og specifiser G04 kommandoen i den næste blok, for at suspendere programoperation, for en periode, som er lang nok til, at spændepatronen kan spænde eller nedspænde arbejdsstykket korrekt.  
[næste blok starter før færdiggørelsen af spændepatron spænding og nedspænding operation]

**BEMÆRK**


1. Ved starten af en operation, skal arbejdsstykket være spændt manuelt. Det er fordi den automatiske drift, ikke kan startes med spændepatronen i nedspændt tilstand, pga. spændepatron interlock funktionen.
2. Spændepatron retning (O.D. spænding, I.D. spænding) kan skiftes ved at bruge 'CHUCK 1 CLAMP DIRECTION' og 'CHUCK 2 CLAMP DIRECTION' på 'OPERATION PANEL' skærmen.  
 Betjeningspanelet er beskrevet i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".
3. Pga. spændepatron interlock funktionen, må M11 kommandoen ikke specificeres mens spindel 1 roterer. Ligesom M211 kommandoen ikke må specificeres mens spindel 2 roterer.
4. Pga. spændepatron interlock funktionen, må M11 og M211 kommanderne ikke specificeres mens rotationsværktøjs spindlen roterer.

These M codes are used to continuously machine workpieces in the machine equipped with a bar feeder or a loader. They are also used for carrying out both-center work or transferring a workpiece between the spindles.


**NOTE**

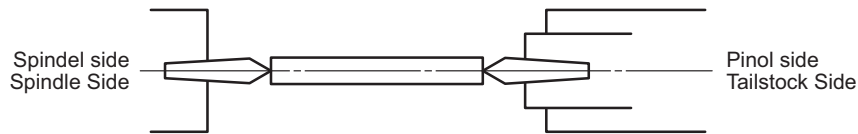
M210 and M211 are valid with the headstock 2 specification.

**⚠ CAUTION**

1. Do not execute the M11 or M211 command when a workpiece is clamped by the chuck with the  [SINGLE BLOCK] (Single Block) button set ON. A cycle start does not work while the chuck is opened.  
[Dropped workpiece, Machine damage]
2. Specify the M10, M210, M11, or M211 command in a block without other commands, and specify the G04 command in the next block to suspend program operation for a period long enough to allow the chuck to clamp or unclamp the workpiece correctly.  
[Next block starts before completion of chuck clamp and unclamp operation]

**NOTE**

1. At the start of an operation, the workpiece must be clamped manually. This is because the automatic operation cannot be started with the chuck in the unclamp state due to the chuck interlock function.
2. The chucking direction (O.D. chucking, I.D. chucking) can be changed using the 'CHUCK 1 CLAMP DIRECTION' and 'CHUCK 2 CLAMP DIRECTION' on the 'OPERATION PANEL' screen.  
 For the operation panel, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".
3. Due to the chuck interlock function, the M11 command must not be specified while spindle 1 is rotating. Similarly, the M211 command must not be specified while spindle 2 is rotating.
4. Due to the chuck interlock function, the M11 and M211 commands must not be specified while the rotary tool spindle is rotating.

**Eksempel:**  
**Programmering ved brug af M11**

For begge-center arbejde, kan M11 kommandoen bruges, for at sikre sikker drift.

**Example:**  
**Programming using M11**

For both-center work, the M11 command may be used to ensure safe operation.

O1;  
N1;

Bearbejdningsprogram

Machining program

M05; ..... Stop af spindel

Stopping the spindle

M01;

M11; ..... Nedspænding af spændepatronen  
Statusindikatoren **CHUCK CLAMP**  
(klemme patron) går fra.

Unclamping the chuck  
The status indicator **CHUCK CLAMP** (chuck clamp) goes off.

M30;

**BEMÆRK**

For at starte næste cyklus efter skift af arbejdsemnet er det nødvendigt at træde på fodkontakten for at aktivere statusindikatoren **CHUCK CLAMP** (klemme patron). Ellers deaktiveres cyklusstart af blokeringsfunktionen for borepatronen.

**NOTE**

To start the next cycle after changing the workpiece, it is necessary to step on the foot switch to turn on the status indicator **CHUCK CLAMP** (chuck clamp). Otherwise, the chuck interlock function disables the cycle start.

**ADVARSEL**

I bearbejdningsprogrammer for begge-center arbejde, skal man specificere M11 kommandoerne for at nedspænde spændepatronen før M30 kommandoen, for at nulstille og tilbagespole programmet. Hvis M11 kommandoen ikke er udført, og der er trykket på den automatisk drift kontakt [START] (Start) ved en fejltagelse, starter automatisk drift, og operatøren kan komme til skade.

**WARNING**

In machining programs for both-center-work, specify the M11 command to unclamp the chuck before the M30 command to reset and rewind the program. If the M11 command is not executed and the automatic operation button [START] (Start) is pressed by mistake, automatic operation will start and the operator may be injured.

**FORSIGTIG**

Spænd ikke spindel center i spændepatronen. Spænding af center i spændepatronen, vil få center, og derfor arbejdsstykket, til at skifte eller falde, når M11 er specificeret. (gælder kun for maskiner udstyret med en pinol.)

**[Maskinskade]**

Som forklaret ovenfor, selvom M11 kommandoen ikke virker til at spænde/nedspænde et arbejdsstykke, kalder det for den spændepatron funktion for at sikre sikker drift.

**CAUTION**

Do not clamp the spindle center in the chuck. Clamping the center in the chuck will cause the center, and therefore the workpiece, to shift or fall when M11 is specified. (Applies only to machines equipped with a tailstock.)  
**[Machine damage]**

As explained above, although the M11 command does not work to clamp/unclamp a workpiece actually, it calls for the chuck interlock function to ensure safe operation.

**Eksempel:**  
**Programmering ved brug af M210 eller M211**

For at overføre et arbejdsstykke bearbejdet i spindel 1, fra spindel 1 til spindel 2.

**Example:**  
**Programming using M210 or M211**







To transfer a workpiece machined in spindle 1 from spindle 1 to spindle 2.

O1;  
N1;

Bearbejdningsprogram (bearbejdning på spindel 1 side)

Machining program (machining on spindle 1 side)

M05;  
G97 S1000 M03;  
M35;

M211; .....	Nedspænding af spændepatron 2 Spindel 2 roterer i den modsatte retning ved $1000 \text{ min}^{-1}$ med spændepatronen nedspændt.	Unclamping chuck 2 The spindle 2 rotates in the reverse direction at $1000 \text{ min}^{-1}$ with the chuck unclamped.
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	I den synkrone drift tilstand, er det muligt at rotere spindlen, selvom spændepatronen er nedspændt.	In the synchronous operation mode, it is possible to rotate the spindle even if the chuck is unclamped.
G53 G00 B_ ; G53 G98 G01 B_ F1000; G38 J_ K_ F_ Q_ ; .....	Opdagning af skubbelse af arbejdsstykket	Detecting the pushing of workpiece
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Spændepatron 2 spænding er inkluderet. Derfor, er det ikke nødvendigt at specificere M210 kommandoen.	Chuck 2 clamp operation is included. Therefore, it is not necessary to specify the M210 command.
G99; : : : : M36; .....	Bearbejdningsprogram (afskæring af arbejdsstykke)	Machining program (cutting off of workpiece)
G54; .....	Annullering af hastighedssynkroniserings tilstand	Canceling the speed synchronized operation mode
	Valg af G54 arbejdskoordinatsystemet	Selecting the G54 work coordinate system
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Et arbejdskoordinatsystem uden arbejdsstykke offset opsat på B-aksen er specificeret her.	A work coordinate system with no workpiece offset set on the B-axis is specified here.
G330; M01; : :		

## 1-8 M13 Roterende Værktøjsspindel Start (Normal), M14 Roterende Værktøjsspindel Start (Omvendt), M05 Rotation Stop M13 Rotary Tool Spindle Start (Normal), M14 Rotary Tool Spindle Start (Reverse), M05 Rotation Stop

### **BEMÆRK**

M13 og M14 kommandoerne, kan kun bruges med en MC type maskine eller en Y-akse specificationsmaskine.



1. Normal retning: med uret rotation, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af rotations værktøj spindlen.
2. Modsat retning: mod uret rotation, man ser arbejdsstykket fra bagsiden af rotations værktøj spindlen.
3. M05 kommandoen bruges også til at stoppe spindel 1 eller spindel 2.

### **NOTE**

The M13 and M14 commands can be used only with the MC type machine or the Y-axis specification machine.



1. Normal direction: Clockwise rotation, viewing from the rear of the rotary tool spindle.
2. Reverse direction: Counterclockwise rotation, viewing from the rear of the rotary tool spindle.
3. The M05 command is also used to stop spindle 1 or spindle 2.

## **FORSIGTIG**

1. Stop ikke rotations værktøj spindlen ved at specificere M05 kommandoen, mens skæreværktøjet er i kontakt med arbejdsstykket.  
[Skade på skæreværktøj]
2. Få ikke skæreværktøjerne til at få kontakt med et arbejdsstykke, mens rotations værktøj spindlen ikke roterer.

## **CAUTION**

1. Do not stop the rotary tool spindle by specifying the M05 command while the cutting tool is in contact with the workpiece.  
[Damage to Cutting Tool]
2. Do not have the cutting tools contact with a workpiece while the rotary tool spindle is not rotating.




Start rotations værktøj spindlen ved at udføre enten M13 eller M14 kommandoerne, før skæreværktøjet kommer i kontakt med arbejdsstykket.  
[Skade på skæreværktøj]

3. Før man bruger et rotationsværktøj, skal værktøjet være registreret korrekt. Hvis ikke værktøjsregistreringen er korrekt, vil rotations værktøj spindlen rotere i den retningen modsat den rigtige retning.  
[Rotationsværktøj og maskine skadet]

 **BEMÆRK**

1. Før man skifter rotations værktøj spindel rotationen fra normal til modsatrettet, eller fra modsatrettet til normal, skal man stoppe rotations værktøj spindlen, ved at specificere M05 kommandoen. Efter det, skal man specificere M koden, som kalder rotations værktøj spindlen, til at rotere i den modsatte retning.  
Hvis rotations værktøj spindel rotationen er ændret uden at have specificeret M05 kommandoen, vises (EX0401) alarmen på skærmen, og rotations værktøj spindlen stopper.
2. Rotations værktøj spindlen kan ikke starte, hvis spændepatronen er nedspændt.  
Før man specificerer M13 eller M14 kommandoerne, skal man være sikker på, at status indikatoren **CH1CL (klemme patron 1)** er oplyst eller status indikatoren **CH1CL (klemme patron 1)** og status indikatoren **CH2CL (klemme patron 2)** er oplyst.
3. Før man specificerer M13 eller M14 kommandoen, er det nødvendigt at forbinde C-aksen, ved at udføre M45 eller M245, eller spænde spindlen ved at udføre M68 eller M268.
4. Før man specificerer M13 eller M14 kommandoerne, skal man specificere den nødvendige spindelhastighed, ved brug af en S kode.
5. Når pinolspindel interlock-funktionen er gyldig, og bearbejdning udføres midlertidigt uden anvendelse af pinolspindel, skal du specificere M712 (pinolspindelens blokeringsfunktion er gyldig interlock FRA) kommandoen før specifikation af M13 (M14) kommandoen. Der opstår en alarm (EX1345), hvis M13 (M14) kommandoen specificeres, uden at M712 kommandoen er specificeret først.

 Se "M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuller" (side 206)

**Eksempel:  
Programmering med M13 eller M14**

O1;  
N1;  
M45;  
G28 H0;  
G00 T0101;  
G97 S600 **M13**; .....  
  
G98  
.....  
G00 X200.0 Z150.0 **M05**; .....  
  
M46;  
M30;

Starter rotations værktøj spindlen i den normale retning ved 600 min<sup>-1</sup>

Stopper rotations værktøj spindel rotationen

Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 600 min<sup>-1</sup>


Stopping the rotary tool spindle rotation

Start the rotary tool spindle by executing either the M13 or M14 command before the cutting tool comes into contact with the workpiece.  
[Damage to Cutting Tool]

3. Before using a rotary tool, the tool must be registered correctly. If tool registration is incorrect, the rotary tool spindle rotates in the direction opposite to the direction it should rotate.  
[Rotary tool and machine damaged]

 **NOTE**

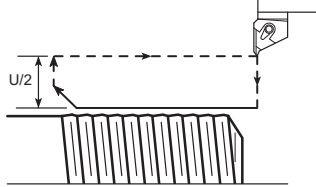
1. Before changing the rotary tool spindle rotating direction from normal to reverse or from reverse to normal, stop the rotary tool spindle by specifying the M05 command. After that specify the M code which calls the rotary tool spindle to rotate in the opposite direction.  
If the rotary tool spindle rotating direction is changed without specifying the M05 command, an alarm message (EX0401) is displayed on the screen and the rotary tool spindle stops.
2. The rotary tool spindle cannot start if the chuck is unclamped.  
  
Before specifying the M13 or M14 command, make sure that the status indicator **CH1CL (chuck 1 clamp)** is illuminated or the status indicator **CH1CL (chuck 1 clamp)** and the status indicator **CH2CL (chuck 2 clamp)** are illuminated.
3. Before specifying the M13 or M14 command, it is necessary to connect the C-axis by executing M45 or M245, or clamp the spindle by executing M68 or M268.
4. Before specifying the M13 or M14 command, specify the required spindle speed using a S code.
5. When the tailstock spindle interlock function is valid and machining is executed without using the tailstock spindle temporarily, specify the M712 (tailstock spindle interlock OFF) command before specifying the M13 (M14) command. An alarm (EX1345) occurs if the M13 (M14) command is specified without the M712 command specified in advance.

 Refer to "M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel" (page 206)

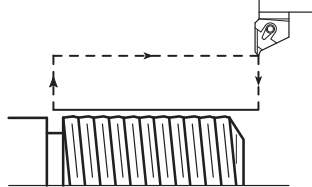
**Example:  
Programming using M13 or M14**

## 1-9 M23 Rejfnng TIL, M24 Rejfnng FRA M23 Chamfering ON, M24 Chamfering OFF

(1) Affasning TIL (M23)  
Chamfering ON (M23)



(2) Affasning FRA (M24)  
Chamfering OFF (M24)



← - - Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Gevindskæring  
Thread Cutting

M23 og M24 kommandoerne indikerer, om affasning er udført i gevindskæringscyklus kaldt af G92 og G76 kommandoerne eller ej.

Hvis gevindet der skal skæres, ikke har en rille til slut, som illustreret til venstre, er affasning TIL kommandoen (M23) nødvendig.

Specifiser affasning FRA kommandoen (M24), når gevindet har en rille til slut, som illustreret til højre, og affasning er ikke nødvendigt.

### ⚠ BEMÆRK

1. Afstanden  $U/2$  skal være større end affasning afstanden.
2. Når strømmen er tændt, er affasning TIL.
3. Affasningsvinkel ( $\theta$ ) bør være sat for NC parameter #8015. Opsætning er muligt i  $1^\circ$  enheder i området fra 0 til 89.
4. Antal af affasning ( $r$ ) bør være sat for NC parameter #8014. Opsætning er muligt i enheder af "stigning/10" ( $= 1$ ) i området fra 0 til 127. Dette antal, kan indsættes i et program, ved brug af formatet forneden.

G76 P □□△△○○ R\_;

└──┬──┘  
└──┬──┘  
Gevind affasning værdi

Specifiser et 6-cifret tal efter adresse P. Hvis parameteren indstilles med denne metode, er indstillingsintervallet  $\Delta\Delta$  fra 00 til 99.

The M23 and M24 commands indicate whether or not chamfering is carried out in the thread cutting cycle called by the G92 and G76 commands.

If the thread to be cut does not have a groove at the end, as illustrated on the left, the chamfering ON command (M23) is required.

Specify the chamfering OFF command (M24) when the thread has a groove at the end, as illustrated on the right, and chamfering is not necessary.

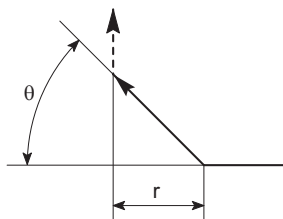
### ⚠ NOTE

1. Distance  $U/2$  must be greater than chamfering distance.
2. When the power is turned on, chamfering is ON.
3. Angle of chamfering ( $\theta$ ) should be set for NC parameter #8015. Setting is possible in  $1^\circ$  units in the range from 0 to 89.
4. Amount of chamfering ( $r$ ) should be set for NC parameter #8014. Setting is possible in units of "lead/10" ( $= 1$ ) in the range from 0 to 127. This amount may be set in a program using the format below.

G76 P □□△△○○ R\_;

└──┬──┘  
└──┬──┘  
Thread chamfering amount

Specify a 6-digit number following address P. If the parameter is set in this method, setting range of  $\Delta\Delta$  is from 00 to 99.



### Eksempel:

#### Programmering ved brug af M23 eller M24

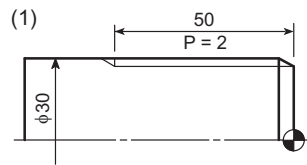
Udførelse af  $M30 \times P2.0$ , 50 mm effektiv længde gevindskæring.

### Example:

#### Programming using M23 or M24

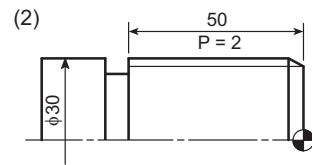
Performing  $M30 \times P2.0$ , 50 mm effective length thread cutting.

(Materiale: AISI 1045 (kulstål),  
Skærehastighed: 120 m/min)



M23 affasning TIL  
M23 Chamfering ON

(Material: AISI 1045 (carbon steel),  
Cutting feedrate: 120 m/min)



M24 affasning FRA  
M24 Chamfering OFF

O1;  
N1;  
G50 S1500;  
G00 T0101;  
G97 S1200 M03;  
X60.0 Z20.0 M08;  
G01 Z10.0 F1.0 **M23(M24)**;

<M23>  
For et arbejdsstykke med form, som illustreret i (1), udføres affasning, hvis G92 kommandoen er specificeret efter M23 kommandoen.

<M24>  
For et arbejdsstykke med form, som illustreret i (2), udføres affasning ikke, hvis G92 kommandoen er specificeret efter M24 kommandoen.

<M23>  
For workpiece with shape as illustrated in (1), chamfering is executed if the G92 command is specified after the M23 command.

<M24>  
For the workpiece which has the shape as illustrated in (2), chamfering is not executed if the G92 command is specified after the M24 command.

G92 X29.4 Z-55.0 F2.0; ..... Starter G92 gevindskæring cyklus

I tilfælde af (1):  
Z koordinatet af gevindslutpunktet (Z-55.0) er "effektiv gevind længde + affasning afstand".  
I tilfælde af (2):  
Z koordinatet af gevindslutpunktet (Z-55.0) er "effektiv gevind længde + ufuldstændig gevind længde L2".

For detaljer af "ufuldstændig gevind længde L2", referer til "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91).

Starting the G92 thread cutting cycle

In the case of (1):  
The Z coordinate of the thread end point (Z-55.0) is "effective thread length + chamfering distance".  
In the case of (2):  
The Z coordinate of the thread end point (Z-55.0) is "effective thread length + incomplete thread length L2".

For details of the "incomplete thread length L2", refer to "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91).

X28.9..... G92 gevindskæringscyklus udføres ved hver gevindskærediameter  
X28.5;  
X28.1;  
X27.8;  
X27.56;  
X27.36;  
X27.26;  
G00 X200.0 Z150.0 M09;  
M01;

Den færdige gevindskæringdiameter er X.27.26.

The G92 thread cutting cycle is executed at each thread cutting diameter  
The final thread cutting diameter is X27.26.

**BEMÆRK**

Værdierne givet i tabellen er kun for reference. Skæredybden og antal af passager, bør være bestemt iht. den faktiske bearbejdningsstatus. Brug gevindmåleren for at tjekke præcisionen i det bearbejdede gevind.

For oplysninger om skæredybde og antal passager, se "G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus" (side 91).

**NOTE**


The values given in the table are only for reference. The depth of cut and the number of passes should be determined according to actual machining status. Use the thread gage to check the machined thread accuracy.

For details of depth of cut and number of passes, refer to "G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle" (page 91).

- 1-10 **M25, M26 Pinol Frem/Tilbage (Digital Pinol), M25, M26 Pinol Spindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol)**  
**M25, M26 Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock), M25, M26 Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)**

## ADVARSEL

Når automatisk drift startes efter indstilling af et arbejdsemne holdt af pinolen, skal pinolens blokeringsfunktion valideres ved at vælge "TIL".


 Der findes yderligere oplysninger om indstilling af pinolspindel interlock i det separate bind BRUGERVEJLEDNING

## FORSIGTIG

1. Specificer M25- eller M26-kommando i en blok uden andre kommandoer, og specificer G04-kommandoen i den næste blok for at suspendere programudførelsen længe nok til, at pinolspindelen føres frem og centret holder arbejdsemnet korrekt, eller længe nok til at lade pinolspindelen blive trukket korrekt tilbage i pinolen. Hvis G04 ikke specificeres i blokken efter M25- eller M26-blokken, udføres næste blok, inden arbejdsemnet holdes korrekt i centret, eller før pinolspindelen er trukket korrekt tilbage.  
[Interferens mellem Værktøj, værktøjsholder eller revolverhoved og pinolspindel, Skade på maskine]
2. Før pinolspindelen bevæges IND eller UD, skal M05 specificeres for at stoppe spindelrotation.

### pinol forlæns/baglæns (digital pinol)


Den digitale pinol flytter sig til indgangspositionen og skubber arbejdsstykket med M25 kommandoen. Pinolen flytter sig tilbage til tilbagetrækningspositionen med M26 kommandoen.

 Følgende maskinmodeller er udstyret med en digital pinol.

- NL1500 serien
- NL2000 serien
- NL2500 serien
- NLX2500 serien/700
- NL3000 serien/700

## WARNING

When starting automatic operation after setting a workpiece held by the tailstock, validate the tailstock interlock by choosing "ON".


 For details on setting the tailstock spindle interlock refer to the separate volume, OPERATION MANUAL

## CAUTION

1. Specify the M25 or M26 command in a block without other commands, and specify the G04 command in the next block to suspend program operation for a period long enough to allow the tailstock spindle to extend and the center to hold the workpiece correctly, or long enough to allow the tailstock spindle to retract into the tailstock correctly.  
If G04 is not specified in the block following the M25 or M26 block, the next block will be executed before the workpiece is held by the center properly, or before the tailstock spindle has retracted properly.  
[Tool, tool holder or turret head and tailstock or tailstock spindle interference, Machine damage]
2. Before moving the tailstock spindle IN or OUT, M05 must be specified to stop spindle rotation.

### Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock)

The digital tailstock moves to the approach position and push a workpiece by the M25 command. The tailstock moves back to the retract position by the M26 command.

 The following machine models are equipped with a digital tailstock.

- NL1500 series
- NL2000 series
- NL2500 series
- NLX2500 series/700
- NL3000 series/700

• NL3000 serien/1250


• NL3000 series/1250


<b>M25;</b> .....	Pinol forlæns Pinolen flytter sig forlæns til indgangspositionen og skubber et arbejdsstykke	Tailstock forward The tailstock moves forward to the approach position and pushes a workpiece
<b>M26;</b> .....	Pinol baglæns Pinolen returnere til tilbagetrækningspositionen	Tailstock backward The tailstock returns to the retract position

## &lt;Relaterede M kode&gt;

## &lt;Related M Code&gt;


<b>M625;</b> .....	Valg af arbejdsstykke 1	Selecting workpiece 1
<b>M626;</b> .....	Valg af arbejdsstykke 2	Selecting workpiece 2
<b>M434;</b> .....	Valg af borestyrke 1	Selecting thrust force 1
<b>M435;</b> .....	Valg af borestyrke 2	Selecting thrust force 2
<b>M712;</b> .....	Pinolspindel interlockfunktion FRA	Tailstock spindle interlock function OFF
<b>M713;</b> .....	Pinolspindel interlockfunktion FRA annuller	Tailstock spindle interlock function OFF cancel


 Valg af arbejdsemne 1 eller 2 og aksialkraft 1 eller 2, er beskrevet i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

 For selecting workpiece 1 or 2, and thrust force 1 or 2, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

 **BEMÆRK** **NOTE**

1. Specifiser M25 eller M26 kommandoen i en blok uden andre kommandoer.
2. Sæt 'THRUST POSITION', 'THRUST', og 'RETRACT POS.' på 'TAILSTOCK' skærmen i forvejen. De satte værdier, kan ændres med G325 kommandoen.

 Du kan finde oplysninger om indstilling af skærmen 'TAILSTOCK' i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING". Ændring af de indstillede værdier med G325 kommandoen er beskrevet under "G325 Skift af værdisæt for Pinol (Digital pinol)" (side 131)

 For setting on the 'TAILSTOCK' screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL". For changing the set values by G325 command, refer to "G325 Change of Value Set for Tailstock (Digital Tailstock)" (page 131)

3. Tilstanden for arbejdsstykke og aksialkraft, specificeret sidst på skærmen, eller af M kode kommandoerne er gyldig. Den sidste kommando før power FRA er gemt i hukommelsen og er gyldig ved power TIL.
4. Når automatisk drift startes efter indstilling af et arbejdsemne holdt af pinolen, skal pinolspindelens blokeringsfunktion valideres ved at vælge "TIL".
5. Når pinolspindel interlock-funktionen er gyldig, og bearbejdning udføres midlertidigt uden midlertidig anvendelse af pinolspindel, skal du specificere M712-kommandoen for at annullere interlockfunktionen.

3. The state of workpiece and thrust force specified last on the screen or by the M code commands is valid. The last command prior to power OFF is stored in the memory and is valid at power ON.
4. When starting automatic operation after setting a workpiece held by the tailstock, validate the tailstock spindle interlock by choosing "ON".
5. When the tailstock spindle interlock function is valid and machining is executed without using the tailstock temporarily, specify the M712 command to cancel the interlock function.

**Eksempel:****Example:**

G00 X200.0 Z150.0 M09;.....	Flytning af revolverhoved ved høj hastighed til en position udenfor pinolrejse rækkevidde	Moving the turret at a rapid traverse rate to a position out of the range of tailstock travel
M05; .....	Stopper spindelrotation.	Stops the spindle rotation.
M01; N2;		
M625; .....	Valg af arbejdsstykke 1	Selecting workpiece 1
M25; .....	Flytning af pinol forlæns, og skubber arbejdsstykket.	Moving the tailstock forward and pushing the workpiece.
G00 X60.0 Z20.0 M09;.....	Flytning af revolverhoved ved høj hastighed til en position udenfor pinolrejse forstyrrelses rækkevidde	Moving the turret at a rapid traverse rate to a position out of the interference range of tailstock travel
⋮		
M05;		
M26; .....	Tilbagetrækning af pinolen	Retracting the tailstock

**Pinolspindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol)**

Transport direkte koblet pinol udfører kun skubning af arbejdsemne med M25-kommandoen og bevæges ikke til fremføringsposition. Forbind pinolen (transport direkte koblet) til revolverhovedet med G479-kommando og bevæg den til fremføringspositionen på forhånd. Efter bearbejdning af arbejdsemnet skal G479-kommandoen specificeres igen for at returnere pinolen (transport direkte koblet) til den oprindelige position.



1. Følgende maskinmodeller er udstyret med en transport direkte koblet pinol.
  - NL3000 serien/2000
  - NL3000 serien/3000
2. M25-kommandoen bevæger pinolspindelen ud fra pinolhuset (transport direkte koblet), og M26-kommandoen bevæger pinolspindelen ind i pinolen (transport direkte koblet).



For det aktuelle programeksempel, "G479 Automatisk Centre-ringstype Fortsat Hvile/Pinol" (side 134).

**Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)**

The carriage direct-coupled tailstock only performs workpiece pushing by the M25 command and does not move to the approach position. Connect the tailstock(carriage direct-coupled) with the turret by the G479 command and move it to the approach position in advance. After machining a workpiece, specify the G479 command again to return the tailstock(carriage direct-coupled) to the original position.



1. The following machine models are equipped with a carriage direct-coupled tailstock.
  - NL3000 series/2000
  - NL3000 series/3000
2. The M25 command moves the tailstock spindle out from the tailstock(carriage direct-coupled) body and the M26 command moves the tailstock spindle into the tailstock(carriage direct-coupled).



For the actual example program, "G479 Automatic Centering Type Steady Rest/Tailstock" (page 134).

**Centerarbejdsprogrammering med Sikkerhed**

Primært krav:


Primært krav: Kontakt for pinolspindel interlock skal være gyldig. I denne tilstand roterer spindelen ikke, når pinolspindelen er "IND", heller ikke hvis automatisk drift er startet.

**<Ved korte arbejdsemner>**

Definition af korte arbejdsemner: Arbejdsemner, der kan støttes sikkert udelukkende af borepatronen, hvis pinolspindelen er trukket tilbage til sin "IND"-position.

**Eksempel:**

(Sikkerhed)

Ved at indsætte M26-kommandoen (pinolspindel IND) i programmet, forhindres automatisk drift efter programmets afslutning, og rotation af spindelen forhindres også, hvis knappen til automatisk drift  [START] (Start) trykkes ind ved en fejltagelse.

Dette skyldes pinolspindelens blokeringsfunktion.

```
O _____ ;
_____ ;
_____ ;
Bearbejdningsprogram ;
_____ ;
M05; Spindelstop
M26; Pinolspindel IND
M30;
(Manuel betjening)
Åbning af fordøren
Støtte af arbejdsemnet
Nedspænding af borepatronen (med fodkontakt)
Fjernelse af arbejdsemnet
```

1. Automatisk drift

**Center-Work Programming with Safety**

Primary requirement:


The tailstock spindle interlock switch must be valid. In this state, even if the automatic operation is started, the spindle does not rotate when the tailstock spindle is "IN".

**<For Short Workpieces>**

Definition of short workpieces: Workpieces that can be securely supported by only the chuck if the tailstock spindle is retracted to its "IN" position.

**Example:**

(Safety)

By inserting the M26 (tailstock spindle IN) command in the program, after completion of the program, rotating the spindle is prevented even if the automatic operation button  [START] (Start) is pressed by mistake.

This is due to the tailstock spindle interlock function.

```
O _____ ;
_____ ;
_____ ;
Machining program ;
_____ ;
M05; Spindle stop
M26; Tailstock spindle IN
M30;
(Manual operation)
Opening the front door
Supporting the workpiece
Unclamping the chuck (by footswitch)
Removing the workpiece
```

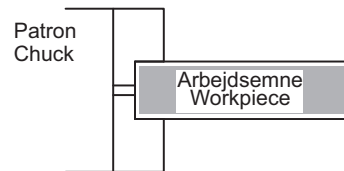
1. Automatic operation

## • Spindelstop (M05)

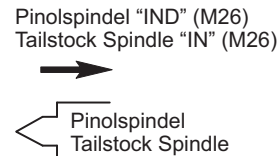


## • Spindle stop (M05)

## • Pinolspindel "IND" (M26)



## • Tailstock spindle "IN" (M26)



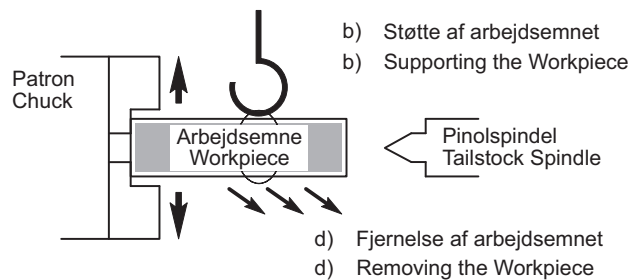
## 2. Manuel betjening

- Åbning af fordøren
- Støtte af arbejdsemnet
- Nedspænding af borepatronen (med fodkontakt)
- Fjernelse af arbejdsemnet

## 2. Manual operation

- Opening the front door
- Supporting the workpiece
- Unclamping the chuck (by footswitch)
- Removing the workpiece

- Borepatron-frigørelsesoperation
- Chuck Unclamp Operation



## &lt;Ved lange arbejdsemner&gt;

Definition af lange arbejdsemner: Arbejdsemner, der ikke kan støttes forsvarligt udelukkende af borepatronen. Sikker støtte af sådanne arbejdsemner kræver anvendelse af center (pinolspindel) eller anden passende foranstaltning.

## &lt;For Long Workpiece&gt;

Definition of long workpieces: Workpieces that cannot be securely supported by only the chuck. Secure support of such workpieces requires the use of the center (tailstock spindle) or other proper means.

## Eksempel:

(Sikkerhed)

I dette program, nedspænder M11 (nedspænding af borepatron) kommandoen, der skal udføres efter spindelens standsning, borepatronen. Hvis knappen til automatisk drift **[START] (Start)** eller spindelrotationsknappen **[NOR] (Frem)**, **[REV] (Tilbage)** trykkes ind ved en fejltagelse, vil cyklusstart eller spindelrotation ikke blive aktiveret på grund af blokeringsfunktionen for borepatronen.

## Example:

(Safety)

In this program, the M11 (chuck unclamp) command, to be executed after the spindle stops, unclamps the chuck. If the automatic operation button **[START] (Start)** or the spindle rotation button **[NOR] (Forward)**, **[REV] (Reverse)** is pressed by mistake, the cycle start or the spindle rotation will not be enabled, due to the chuck interlock function.

(Hvis der ikke anvendes en hydraulisk spændepatron, sættes det interne signal til nedspændt borepatrontilstand, så blokeringsfunktionen for borepatronen gøres gyldig. Hvis der trædes på fodkontakten i en sådan situation for at sætte det interne signal til klemt borepatrontilstand, aktiveres både cyklusstart og start af spindelrotation.)

(If a hydraulic chuck is not used, the internal signal is set to the chuck unclamp state so that the chuck interlock function is made valid. In such a case, if the footswitch is stepped on to set the internal signal to the chuck clamp state, both the cycle start and spindle rotation start are enabled.)

```

O _____ ;
_____ ;
_____ ;
_____ ;
Bearbejdningsprogram ;
_____ ;
M05; Spindelstop
M11; Nedspænding af borepatron
M30;
(Manuel betjening)
Åbning af fordøren
Støtte af arbejdsemnet
Tryk på Pinol/Spindel 2-knappen [Retur]
for at trække pinolspindelen ind i pinolhuset
Fjernelse af arbejdsemnet
    
```

```

O _____ ;
_____ ;
_____ ;
_____ ;
Machining progr ;
_____ ;
M05; Spindle stop
M11; Chuck unclamp
M30;
(Manual operation)
Opening the front door
Supporting the workpiece
Pressing the Tailstock/Spindle 2 button [Retur]
to retract the tailstock spindle into
the tailstock body
Removing the workpiece
    
```

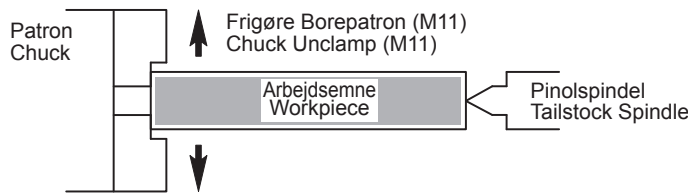
1. Automatisk drift
- Spindelstop (M05)

1. Automatic operation
- Spindle stop (M05)



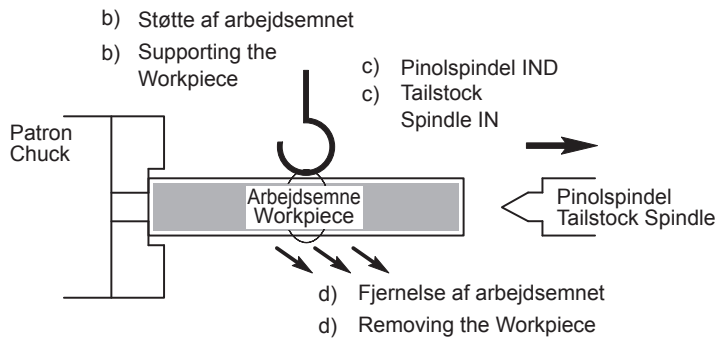
- Frigøre borepatron (M11)

- Chuck unclamp (M11)



2. Manuel betjening
- Åbning af fordøren
  - Støtte af arbejdsemnet
  - Tryk på Pinol/Spindel 2-knappen **[Retur]** for at trække pinolspindelen ind i pinolhuset
  - Fjernelse af arbejdsemnet

2. Manual operation
- Opening the front door
  - Supporting the workpiece
  - Pressing the Tailstock/Spindle 2 button **[Retur]** to retract the tailstock spindle into the tailstock body
  - Removing the workpiece





**1-11 M45 C-akseforbindelse (Spindel 1), M245 C-akseforbindelse (Spindel 2),  
M46 C-akseforbindelse Annuller (Spindel 1), M246 C-akseforbindelse Annuller (Spindel 2)  
M45 C-Axis Connection (Spindle 1), M245 C-Axis Connection (Spindle 2),  
M46 C-Axis Connection Cancel (Spindle 1), M246 C-Axis Connection Cancel (Spindle 2)**

- Ved at specificere M45 eller M245 kommandoerne i den automatiske eller MDI tilstand, er det muligt at indeksere spindel, spindel 1 eller spindel 2, i den krævede vinkelposition for at udføre hulbearbejdning på arbejdsstykkets omkreds eller slutflade.
- I M45 eller M245 tilstand, er det også muligt, at kontrollere spindelrotation i synkronisering med værktøjsbevægelse, for at skære ridser eller riller.



- By specifying the M45 or M245 command in the automatic or MDI mode, it is possible to index the spindle, spindle 1, or spindle 2 in the required angular position to carry out hole machining on the workpiece circumference or end face.
- In the M45 or M245 mode, it is also possible to control spindle rotation in synchronization with the tool movement to cut notches or grooves.

** FORSIGTIG**

Med spindeldok 2 specifikations maskiner, er spændepatron interlock funktionen kun gyldig for spindler, hvor M koden sidst er specificeret, hvis mere end en af M45, M245, M68 (spindelbremseespænding for spindel 1) og M268 (spindelbremseespænding for spindel 2), er specificeret i den samme blok, og spændepatron interlock funktionen er ugyldig, for de andre spindler. Derfor, skal bearbejdning udføres ved brug af spindlen svarende til den sidst specificerede M kode. Hvis bearbejdning uden brug af den anden spindel, stopper rotations spindlen ikke, selvom spændepatronen er nedspændt under bearbejdning.  
[arbejdsstykke fald/udstødning]

** BEMÆRK**

1. Stop spindel 1 eller spindel 2 ved at specificere M05 kommandoen før man specificerer M45 eller M245 kommandoerne. Hvis M45 eller M245 kommandoerne er specificeret selvom spindel 1 eller spindel 2 roterer, stopper maskinen og alarmbeskeden (EX1424) vises på skærmen.
2. Før man specificerer M46 eller M246 kommandoerne, er det nødvendigt at stoppe rotationsværktøjsspindlen, ved at specificere M05 kommandoen. Hvis M46 eller M246 kommandoerne er specificeret, selvom rotationsværktøjsspindlen, ikke er stoppet, vises (EX1426) alarmbeskden på skærmen, og maskinen stopper.
3. Med spindeldok 2 specifikationerne, er annullering af C-akse funktionen med M46 kommandoen ikke nødvendigt, når man skifter fra M45 til M245 tilstand, eller fra M245 til M45 tilstand.
4. Med spindeldok 2-specifikationer fungerer både spindel 1 og 2 som C-akse, hvis kommando M45 eller M245 er specificeret. For at udføre drejning med anvendelse af enten spindel 1 eller spindel 2, skal C-aksefunktionen annulleres for både spindel 1 og 2 ved specifikation af M46 kommandoen.
5. Med spindeldok 2-specifikationer er det nødvendigt at returnere C-aksen til maskinnulpunkt for at udføre bearbejdning med anvendelse af spindel 2 efter udførelse af bearbejdning med anvendelse af spindel 1.
6. Efter afslutning af operationen udført i C-akse tilslutningstilstand, kaldt af M45 eller M245 kommandoen, skal man altid specificere M46 eller M246 kommandoen ved programmets slutning.

** CAUTION**

With the headstock 2 specification machines, the chuck interlock function is valid only for the spindle for which the M code is specified last if more than one of the M45, M245, M68 (spindle brake clamp for spindle 1), and M268 (spindle brake clamp for spindle 2) are specified in the same block, and the chuck interlock function is not valid for the other spindle. Therefore, machining must be carried out using the spindle corresponding to the M code specified last. If machining is carried out using the other spindle, the rotary tool spindle does not stop even if the chuck is unclamped during machining.  
[Workpiece fall/Ejection]

** NOTE**

1. Stop spindle 1 or spindle 2 by specifying the M05 command before specifying the M45 or M245 command. If the M45 or M245 command is specified although spindle 1 or spindle 2 is rotating, the machine stops with alarm message (EX1424) displayed on the screen.
2. Before specifying the M46 or M246 command, it is necessary to stop rotary tool spindle by specifying the M05 command. If the M46 or M246 command is specified although the rotary tool spindle has not been stopped, an alarm message (EX1426) is displayed on the screen and the machine stops.
3. With headstock 2 specifications, cancellation of the C-axis function by M46 command is not necessary when changing from the M45 to M245 condition or from M245 to M45 condition.
4. With headstock 2 specifications, both of spindles 1 and 2 function as the C-axis if either the M45 or M245 command is specified. To carry out turning by using either spindle 1 or spindle 2, cancel the C-axis function for both of spindles 1 and 2 by specifying the M46 command.
5. With headstock 2 specifications, it is necessary to return the C-axis to the machine zero point to carry out machining using spindle 2 after carrying out machining using spindle 1.
6. After finishing the operation performed in the C-axis connection mode, called by the M45 or M245 command, always specify the M46 or M246 command at the end of a program.

7. Når pinolspindel interlock-funktionen er gyldig, og bearbejdning udføres midlertidigt uden anvendelse af pinolspindel, skal du specificere M712 (pinolspindelens blokeringsfunktion er gyldig interlock FRA) kommandoen før specifikation af M45-kommandoen. Der opstår en alarm (EX1345), hvis M45-kommandoen specificeres, uden at M712 kommandoen er specificeret først.



Se "M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuler" (side 206)

7. When the tailstock spindle interlock function is valid and machining is executed without using the tailstock spindle temporarily, specify the M712 (tailstock spindle interlock OFF) command before specifying the M45 command. An alarm (EX1345) occurs if the M45 command is specified without the M712 command specified in advance.

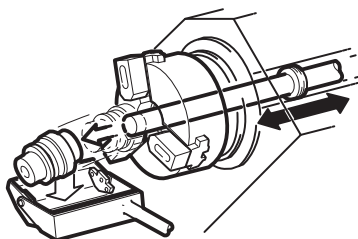


Refer to "M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel" (page 206)

## 1-12 M47 Arbejdsemneudstødning Ud (Option) M47 Workpiece Ejector Out (Option)


M47 kommandoen, bruges til at udstøde arbejdsstykket fra spindeldok 2 spænding, når bearbejdning er færdiggjort.

The M47 command is used to discharge the workpiece from the headstock 2 chuck when machining has been completed.




### BEMÆRK

- M47 kommandoen, kan kun bruges med spindel 2 specifikationer.
- Som regel, bruges M47 kommandoen i kombination med M73 arbejdsafaster UDE kommandoen og M74 arbejdsafaster INDE kommandoen.
 

 For oplysninger om M73 og M74 kommandoerne, se "M73 Arbejdsnedspænder UD, M74 Arbejdsnedspænder IND (Option)" (side 193).
- Ved specifikation af M47 kommandoen er det nødvendigt at stoppe spindel 2 ved at specificere M05 kommandoen. Arbejdsemneudstødning starter ikke, hvis spindelen ikke er stoppet.
- Spændepatronen på spindel 2, nedspændes automatisk, hvis M47 kommandoen er specificeret.

### NOTE

- The M47 command can be used with headstock 2 specifications only.
- Usually, the M47 command is used in combination with the M73 work unloader OUT command and M74 work unloader IN command.
 

 For details of the M73 and M74 commands, refer to "M73 Work Unloader OUT, M74 Work Unloader IN (Option)" (page 193).
- When specifying the M47 command, it is necessary to stop spindle 2 by specifying the M05 command. The workpiece ejector does not start if the spindle is not stopped.
- The chuck on spindle 2 is automatically unclamped if the M47 command is specified.

### Eksempel:

#### Programmering ved brug af M47

O1;		
.....		
.....		
.....		
M05; .....	Stop af Spindel 2	Stopping spindle 2
G53 B_ ; .....	Flytning af spindel 2 til positionen for arbejdsstykket, er indsat i arbejdsafasteren.	Moving spindle 2 to position where the workpiece is dropped into the work unloader.

### Example:

#### Programming using M47

## FORSIGTIG

Arbejdsafasteren opererer uden hensyn til revolverhovedets position.

## CAUTION

The work unloader operates irrespective of the turret position.

Specificer B-akse koordinatværdierne, for at sikre, at arbejdsafasteren modtager arbejdsstykket korrekt, uden forstyrrelse mellem arbejdsafaster og revolverhoved eller spindel 2. Noter, at arbejdsafasteren UDE drift ikke er muligt, hvis B-aksen er ved en position –40 mm eller mere i minus retningen (maskine koordinatsystem).

Specify B-axis coordinate values to ensure the work unloader receives the workpiece correctly without interference between the work unloader and the turret or spindle 2. Note that the work unloader OUT operation is not possible if the B-axis is at a position –40 mm or more in the minus direction (machine coordinate system).

M73; .....	Arbejdsafaster UDE	Work Unloader OUT
M47; .....	Specificerer arbejdsstykkeudstøder UDE.	Specifies the workpiece ejector OUT.
M252; .....	Slå i-spindel luft TIL (spindel 2)	Turning ON in-spindle air blow (spindle 2)
G04 U_;	Ophold	Dwell
G330; .....	Flytning af spindel 2 til maskinens nulpunkt	Moving spindle 2 to the machine zero point
M74; .....	Arbejdsafaster INDE	Work unloader IN
M257; .....	Slå i-spindel luft FRA (spindel 2)	Turning OFF in-spindle air blow (spindle 2)
M251; .....	Spindel luft TIL (spindel 2)	Spindle air blow ON (spindle 2)
G04 U_;	Ophold	Dwell
M259; .....	Spindel luft FRA (spindel 2)	Spindle air blow OFF (spindle 2)
:		

### 1-13 M48 Fremføringshastighed override annuller FRA, M49 Fremføringshastighed override annuller TIL M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON

Override opsætningen for skærehastighed under automatisk drift annulleres, når M49 kommandoen udføres. I denne tilstand, er aksefremføringsraten fikseret til den, som er programmeret af F koden. Derfor, hvis opsætningen for tilførselsrate override kald, på betjeningspanelet, ikke er 100%, ignoreres opsætningen, og antages til at være 100%. Under daglig betjening, er M48 og M49 kommandoerne sjældent brugt. Under testskæring, kan disse M koder bruges. Det er, M48 kommandoen er specificeret i et program, så at skærehastigheden, kan justeres, for at svare til den aktuelle bearbejdningsstatus. Efter bestemmelse af korrekte fremføringsrater, bør M49 kommandoen specificeres i et program, så at masseproduktion, kan udføres, ved at bruge de fikserede fremføringsrater.

The override setting for cutting feedrate during automatic operation is canceled when the M49 command is executed. In this mode, axis feedrate is fixed to the one programmed by the F code. Therefore, if the setting for the feedrate override dial on the operation panel is not 100%, the setting is ignored and it is assumed to be 100%. In daily operation, the M48 and M49 commands are rarely used. In test cut, these M codes may be used. That is, the M48 command is specified in a program so that cutting feedrates may be adjusted to meet actual machining status.

After determining proper feedrates, the M49 command should be specified in a program so that mass production may be executed by using the fixed feedrates.

## FORSIGTIG

Når M49 kommandoen udføres, kan aktuelle fremføringshastigheder ikke sættes til at være hurtigere end de programmerede fremføringshastigheder. Hvis denne kommando på den anden side specificeres i et program, er det umuligt at sænke den fremføringshastighed, der er programmeret med F kode ved hjælp af overridekontakten til fremføringshastighed, selv hvis den programmerede fremføringshastighed virker til at være for hurtig.

## CAUTION

When the M49 command is executed, actual feedrates cannot be set faster than the programmed feedrates.

However, if this command is specified in a program, it is impossible to lower the feedrate programmed by the F code using the feedrate override switch even if the programmed feedrate seems too fast.

## BEMÆRK

- Under gevindskæring, skal fremføringsraten holdes konstant. Override funktionen ignorerer automatisk, hvis G koden, som kalder gevindskæring udføres. Derfor, er det ikke nødvendigt at specificere M48 og M49 kommandoerne, i et program for gevindskæring.

## NOTE

- During thread cutting, feedrate must be kept constant. The override function is automatically ignored if the G code calling thread cutting operation is executed. Therefore, it is not necessary to specify the M48 and M49 commands in a program for thread cutting operation.

- Under gevindskæring, skal fremføringsraten holdes konstant. Override funktionen ignores automatisk, hvis G koden, som kalder gevindskæring udføres. Derfor, er det ikke nødvendigt at specificere M48 og M49 kommandoerne i et program for gevindskæring.
- M48 og M49 kommandoerne er ikke gyldige ved høj hastighed. Derfor, er høj hastighed override kontakten operativ, mens M49 kommandoen er gyldig.
- During tapping, feedrate must be kept constant. The override function is automatically ignored if the G code calling tapping operation is executed. Therefore, it is not necessary to specify the M48 and M49 commands in a program for tapping operation.
- The M48 and M49 commands are not valid for rapid traverse operation. Therefore, the rapid traverse rate override switch is operative while the M49 command is valid.

---

**1-14 M51 Spindel Borepatron Luftblæsning TIL, M251 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning TIL, M59 Spindel Borepatron Luftblæsning FRA, M259 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning FRA (Option) M51 Spindle Chuck Air Blow ON, M251 Spindle 2 Chuck Air Blow ON, M59 Spindle Chuck Air Blow OFF, M259 Spindle 2 Chuck Air Blow OFF (Option)**

---

Denne funktion holder automatisk spændepatronen fri fra spån, ved at blæse luft indover forsiden af pinolen.

**BEMÆRK**

M251 og M259 er kun til rådighed med spindeldok 2 specifikationerne.

This function automatically keeps the chuck free of chips by blowing air across the front surface of the headstock.

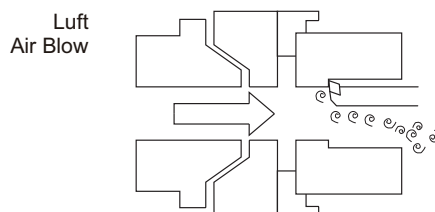
**NOTE**

M251 and M259 are available with headstock 2 specifications only.

---

**1-15 M52 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M252 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M57 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA, M257 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA (Option) M52 Spindle (Through-Spindle) Air Blow ON, M252 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow ON, M57 Spindle (Through-Spindle) Air Blow OFF, M257 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow OFF (Option)**

---



Denne funktion forhindrer spån, i at komme ind i spindlen under indre diameter bearbejdning, ved at udsende luft fra gennem-spindel hullet.

**BEMÆRK**

M252 og M257 er kun til rådighed med spindeldok 2 specifikationerne

This function prevents chips from entering the spindle during inner diameter machining by ejecting air from the through spindle hole.

**NOTE**

M252 and M257 are available with headstock 2 specifications only

---

**1-16 M68 Spindel 1 Klem Bremse, M268 Spindel 2 Klem Bremse, M69 Spindel 1 Frigør Bremse, M269 Spindel 2 Frigør Bremse M68 Spindle 1 Brake Clamp, M268 Spindle 2 Brake Clamp, M69 Spindle 1 Brake Unclamp, M269 Spindle 2 Brake Unclamp**

---



- Når man udfører hulbearbejdning eller svære skæringer, ved de ønskede positioner, i slutfladen eller omkredsen af arbejdsstykket, skal man specificere M68 eller M268 kommandoerne, når spindel 1 eller spindel 2 stopper, for at anvende kraftfuld bremse.
- For at udføre ordinær drejeoperation, specificer M69 til nedspænding af bremsespindel 1 og specificer M269 til nedspænding af bremsespindel 2.



- When carrying out hole machining or heavy-duty cutting at the desired positions in the end face or circumference of the workpiece, specify the M68 or M268 command while spindle 1 or spindle 2 is stopped to apply powerful brake.
- To carry out ordinary turning operation, specify M69 to unclamp the brake of spindle 1 and specify M269 to unclamp the brake of spindle 2.

## FORSIGTIG

Med spindeldok 2 specifikationerne, er spændepatron interlock funktionen kun gyldig for spindler, hvor M koden sidst er specificeret, hvis mere end en af M45 (C-akse forbindelse for spindel 1), M245 (C-akse forbindelse for spindel 2), M68 og M268 er specificeret i den samme blok: vil den ikke være gyldig for andre spindler. Derfor, skal bearbejdning udføres ved brug af spindlen, som svarer til den sidst specificerede M kode. Hvis bearbejdning udføres med brug af den anden spindel, vil rotationsværktøjsspindlen ikke stoppe, selvom spændepatronen er nedspændt under bearbejdning.  
[Arbejdsstykke fald/Udstødning]

### BEMÆRK

1. Ved specifikation af M68 eller M268 kommandoen i tilstanden, hvor C-aksen ikke er tilsluttet, stoppes spindel 1 eller spindel 2 ved at specificere M05 kommandoen. Hvis M68 eller M268 kommandoen er specificeret, selv om spindel 1 eller spindel 2 ikke er stoppet, vises en alarmmeddelelse (EX1424) på skærmen, og maskinen stopper.
2. Ved specifikation af M69 kommandoen i tilstanden, hvor C-aksen ikke er tilsluttet, stoppes den roterende værktøjsspindel ved at specificere M05 kommandoen. Hvis M69 kommandoen er specificeret, selv om den roterende værktøjsspindel ikke er blevet stoppet, vises en alarmmeddelelse (EX1426) på skærmen, og maskinen stopper.
3. Med spindeldok 2 specifikationerne, spændes spindelbremsen for både spindel 1 og spindel 2, hvis en af M68 og M268 kommandoerne er specificeret. For at udføre drejning, ved brug af enten spindel 1 eller spindel 2, skal spindelbremsen for både spindel 1 og spindel 2 nedspændes, ved at specificere M69 kommandoen.
4. Med spindeldok 2 specifikationerne, er det ikke muligt at specificere en M268 kommando i en blok, som indeholder en hulbearbejdning pakket cyklus kommando. Men noter, at i en synkroniseret gevindskæringscyklus specificeret af en G329 kommando, kan spindel 2 bremsespænding udføres, ved at specificere M268.

## CAUTION

With headstock 2 specifications, the chuck interlock function is valid only for the spindle for which the M code was specified last if more than one of M45 (C-axis connection for spindle 1), M245 (C-axis connection for spindle 2), M68, and M268 are specified in the same block: it will not be valid for the other spindle. Therefore, machining must be carried out using the spindle corresponding to the M code specified last. If machining is carried out using the other spindle, the rotary tool spindle will not stop even if the chuck is unclamped during machining.  
[Workpiece fall/Ejection]

### NOTE

1. When specifying the M68 or M268 command in the state the C-axis is not connected, stop spindle 1 or spindle 2 by specifying the M05 command. If the M68 or M268 command is specified although spindle 1 or spindle 2 has not stopped, an alarm message (EX1424) is displayed on the screen and the machine stops.
2. When specifying the M69 command in the state the C-axis is not connected, stop the rotary tool spindle by specifying the M05 command. If the M69 command is specified although the rotary tool spindle has not stopped, an alarm message (EX1426) is displayed on the screen and the machine stops.
3. With headstock 2 specifications, spindle brake is clamped for both of spindles 1 and 2 if either of the M68 and M268 commands is specified. To carry out turning by using either spindle 1 or spindle 2, unclamp the spindle brake for both of spindles 1 and 2 by specifying the M69 command.
4. With headstock 2 specifications, it is not possible to specify an M268 command in a block that contains a hole machining canned cycle command. However, note that in a synchronized tapping cycle specified by a G329 command, spindle 2 brake clamping can be performed by specifying M268.


## 1-17 M73 Arbejdsnedspænder UD, M74 Arbejdsnedspænder IND (Option) M73 Work Unloader OUT, M74 Work Unloader IN (Option)

Arbejdsafasteren er installeret inde i maskinen og aflader automatisk arbejdsstykker fra maskinen.

Denne funktion tillader, ikke overvåget, vedvarende drift, med stangindføreren.

### <Forhold hvorunder arbejdsafasteren kan betjenes>

- Døren er lukket
- Forudinstillerarmen er udfoldet (op/ned type)/forudinstillerarm basen er dækket (udtagelig type).
- Komprimeret luft er tilføjet.
- Pinolen (spindlen) er IND-status (pinol-specifikationer/spindel 2 pinol-specifikationer).
- Den programmerbare pinol og stabil støtte er spændt.


 Der findes oplysninger om arbejdsnedspænderen af typen, der kører i maskinen, i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

The work unloader is installed inside the machine and automatically discharges completed workpieces from the machine.


The function allows unattended continuous operation with the use of a bar feeder.

### <Conditions under which the work unloader can be operated>

- The door is closed
- The presetter arm is folded up (up/down type)/presetter arm base is covered (detachable type).
- Compressed air is supplied.
- The tailstock (spindle) is in the IN status (tailstock specifications/spindle 2 tailstock specifications).
- The programmable tailstock and steady rest are clamped.

 For in machine running type work unloader, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".


## FORSIGTIG

1. Når der specificeres en M73 kommando, skal man sikre sig, at revolverhovedet, er trukket tilbage til en position, hvor forstyrrelse med arbejdsafasteren ikke opstår, når aflasteren er på spændepatron siden.  
[Interferens/Maskinskade]
2. Når der specificeres en M73 kommando, til at flytte arbejdsafasteren til spændepatron siden, skal man på forhånd, justere arbejdsafasterpositionen.  
[Arbejdsstykke fald/Interferens/Maskinskade]  
 Der findes oplysninger om justering af arbejdsnedspænderens position i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "JUSTERING AF ARBEJDSNEDSPÆNDERENS POSITION (INDBYGGET TYPE)".
3. Hvis massen af arbejdsstykket overskrider arbejdsafasterens kapacitet, kan arbejdsafasteren ikke bruges til at nedspænde arbejdsstykket fra maskinen.  
[Maskinskade]
4. M73 eller M74 skal være specificeret i en enkelt blok. Når M73 eller M74 er specificeret i en blok, skal G04 være specificeret i den næste blok, for at pause programmet, for en længere periode, for at arbejdsafasteren kan færdiggøre sine INDE/UDE bevægelser.  
[Interferens/Maskinskade]  
(kun arbejdsafaster specifikationer)
5. Arbejdsafasteren opererer uden hensyn til revolverhovedets position. Specificer B-akse koordinatværdierne, for at sikre, at arbejdsafasteren modtager arbejdsstykket korrekt, uden forstyrrelse mellem arbejdsafaster og revolverhoved eller spindel 2. Noter, at arbejdsafaster UDE drift ikke er muligt, hvis B-aksen er ved position -40 mm eller mere i minus retningen (spindeldok 2 specifikationer).

### BEMÆRK

1. Med spindeldok 2-specifikationer er det nødvendigt at flytte spindel 2 (B-akse) til en passende position på arbejdsnedspændersiden for at muliggøre arbejdsemneudstødning efter flytning af arbejdsnedspænderen til borepatronensiden. Det bør dog bemærkes, at hvis spindel 2 (B-akse) flyttes for tæt på arbejdsnedspændersiden med arbejdsnedspænderen placeret på borepatronensiden, kan der opstå interferens mellem spindel 2 (B-akse) og arbejdsnedspænderen. For at undgå interferens indstilles der før afsendelse standardparametre, der deaktiverer M73, hvis spindel 2 (B-akse) er placeret mere end -40 mm (i maskinkoordinatsystemet) til den negative side. Denne værdi skal justeres af kunden for at passe til dimensionerne på borepatron, bakker og arbejdsemne. Hvis det er nødvendigt at ændre denne værdi, skal Mori Seikis serviceafdeling kontaktes for assistance.
2. Med spindeldok 2 specifikationer, kan spindel 2 (B-aksen) ikke flyttes i den negative retning, hvis arbejdsafasteren ikke er på spændepatron siden.

## CAUTION

1. When an M73 command is specified, ensure the turret is retracted to a position where interference with the work unloader does not occur when the unloader is on the chuck side.  
[Interference/Machine damage]
2. When an M73 command is specified to move the work unloader to the chuck side, adjust the position of the work unloader in advance.  
[Workpiece fall/Interference/Machine damage]  
 For details on adjusting the position of the work unloader, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "ADJUSTING THE WORK UNLOADER (BUILT-IN TYPE)".
3. If the mass of the workpiece exceeds the capacity of the work unloader, do not use the work unloader to unload the workpiece from the machine.  
[Machine damage]
4. M73 or M74 must be specified in a single block. When M73 or M74 is specified in a block, G04 must be specified in the next block to pause the program for a longer period to enable the work unloader to complete its IN/OUT movement.  
[Interference/Machine damage]  
(Work unloader specifications only)
5. The work unloader operates irrespective of the turret position. Specify B-axis coordinate values to ensure the work unloader receives the workpiece correctly without interference between the work unloader and the turret or spindle 2. Note that the work unloader OUT operation is not possible if the B-axis is at a position -40 mm or more in the minus direction (Headstock 2 specifications).

### NOTE

1. With headstock 2 specifications, it is necessary to move the spindle 2 (B-axis) to an appropriate position on the work unloader side to enable workpiece discharge after transferring the work unloader to the chuck side. However, note that moving the spindle 2 (B-axis) too close to the work unloader side with the work unloader positioned on the chuck side may cause interference between the spindle 2 (B-axis) and the work unloader. To avoid interference, default parameters are set prior to shipment to disable M73 if the spindle 2 (B-axis) is positioned at more than -40 mm (in the machine coordinate system) on the negative side. This value must be adjusted by the customer to conform to the dimensions of the chuck, the jaws, and the workpiece. If necessary to change this value, contact the Mori Seiki Service Department for assistance.
2. With headstock 2 specifications, the spindle 2 (B-axis) cannot be moved in the negative direction if the work unloader is on the chuck side.

**Eksempel:****Programmering med M73 og M74**

Det følgende, er et program eksempel for spindel 2 specifikationer.

O1;

⋮

M05; .....	Stop af Spindel 2	Stopping spindle 2
G53 B_ ; .....	Flytning af spindeldok 2, til en position, så arbejdsstykket kan indsættes i arbejdsafasteren.	Moving the headstock 2 to a position enabling the workpiece to be dropped into the work unloader.
<b>M73;</b> .....	Arbejdsafaster UDE	Work unloader OUT
<b>M47;</b> .....	Specificerer arbejdsstykkeudstøder UDE.	Specifies the workpiece ejector OUT.
M252; .....	Slå i-spindel luft TIL (spindel 2)	Turning ON in-spindle air blow (spindle 2)
G04 U_ ; .....	Ophold	Dwell
G330; .....	Flytning af spindel 2 til maskinens nulpunkt	Moving spindle 2 to the machine zero point
<b>M74;</b> .....	Arbejdsafaster INDE.	Work Unloader IN.
M257; .....	Slå i-spindel luft FRA (spindel 2)	Turning OFF in-spindle air blow (spindle 2)
M251; .....	Spindel luft TIL (spindel 2)	Spindle air blow ON (spindle 2)
G04 U_ ; .....	Ophold	Dwell
M259; .....	Spindel luft FRA (spindel 2)	Spindle air blow OFF (spindle 2)
⋮		
M30;		

**Example:****Programming using M73 and M74**

The following is a program example for headstock 2 specifications.

## 1-18 M85 Automatisk Dør Åbne, M86 Automatisk Dør Lukke (Option) M85 Automatic Door Open, M86 Automatic Door Close (Option)

**ADVARSEL**

For maskinerne udstyret med robotsystemet, hvis døren er åbnet, af udførelsen af M85 kommandoen, under automatisk drift (inklusive MDI drift), udføres driften getagende. Derfor, vær ekstra opmærksom, så du ikke vil røre eller stå i nærheden af roterende eller bevægende dele af maskinen.

[Sammenfiltrering, Udskydning af arbejdsstykke, Udskydning af kølemiddel og spån]

**FORSIGTIG**

Når den automatiske dør er lukket, ved at specificere M86 kommandoen, vær da sikker på, at dine fingre etc., ikke bliver fanget i døren, og at der ikke er forhindringer, som kan forhindre døren i at lukke. Hvis dine fingre bliver fanget i døren, kan du komme til skade.

**BEMÆRK**

1. M85 og M86 er gyldig for automatisk dør specifikationer.
2. M85 og M86 kommandoerne bruges som regel, i kombination med spænderen, robot system, eller andre automatiske arbejdsstykke spænding/nedspændings udstyr.
3. før man åbner døren med M85 kommandoen, skal man altid stoppe spindlen og rotations værktøj spindlen, aksebevægelser og kølemiddeludsending.

**WARNING**

For the machines equipped with the robot system, if the door is opened by the execution of the M85 command during automatic operation (including the MDI operation), the operation is continuously executed. Therefore, pay sufficient care so that you will not touch or stand near the rotating or moving parts of the machine.

[Entanglement, Workpiece ejection, Coolant and chip ejection]

**CAUTION**

When the automatic door is closed by specifying the M86 command, make sure that your fingers, etc., do not get caught in the door and that there are no obstacles that will prevent the door from closing. If your fingers are caught in the door you could be injured.

**NOTE**

1. M85 and M86 are valid for the automatic door specifications.
2. The M85 and M86 commands are usually used in combination with the loader, robot system, or other automatic workpiece loading/unloading equipment.
3. Before opening the door by the M85 command, always stop the spindle and the rotary tool spindle, axis movements, and coolant discharge.

4. Specificer M86 kommandoen, til at lukke den automatiske dør, ved programstart.

Selvom automatisk drift, kan udføres, mens døren er åben, er kun de følgende M koder udførlige, indtil døren lukkes:

M00, M01, M02, M30 og automatisk dør åben/lukket M koderne (M85, M86)

Andre kommandoer, såsom S koder og aksebevægelser, er ikke udførlige, før døren er lukket.

4. Specify the M86 command to close the automatic door at the start of the program.

Although automatic operation can be executed while the door is open, only the following M codes are executable until the door is closed:

M00, M01, M02, M30, and automatic door open/close M codes (M85, M86)


Other commands such as S codes, and axis movement commands are not executable until the door is closed.


## 1-19 M89 Arbejdstæller, Totaltæller, Multitæller (Option) M89 Work Counter, Total Counter, Multi Counter (Option)


Hver gang en M89 kommando skrevet i et program læses, stiger 'CURRENT' værdien for PC arbejdstælleren med "1". Sæt det krævede antal af cyklus gentagelser for 'PRESET' på 'PC WORK COUNTER' skærmen før du starter betjeningen.

Hvis nu "100" er sat for 'PRESET' på 'PC WORK COUNTER' skærmen.

Hvis M89 kommandoen er udført 100 gange, mens programmet udføres gentagende, vil NC enten placeres i cyklus start interlocked tilstand, eller blok slette gyldig tilstand, alt efter dit valg.

 Hvordan cyklus start interlocked tilstand og blok slette gyldig tilstand, er forskellig fra hinanden, er forklaret nedenfor.

- **Cyklus start interlocked tilstand:**  
når M89 kommandoen er udført, det forudindstillede antal gange, er cyklus start af automatisk drift slukket. Med andre ord, udføres programmet ikke, selvom der er trykket på automatisk drift  **[START] (Start)** kontakten.
- **Blok slette gyldig tilstand:**  
blok slette funktionen er ugyldig, indtil M89 kommandoen er udført, det forudindstillede antal gange. Efter optælling af tælleren, bliver blok slette funktionen gyldig.


 Der findes oplysninger om bloksletningsfunktionen i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Tegn og Symboler Indtastet i Programmer".


Each time the M89 command written in a program is read, the 'CURRENT' value of the PC work counter increases "1".


Set the required number of cycle repetitions for 'PRESET' on the 'PC WORK COUNTER' screen before starting the operation.

Suppose "100" is set for 'PRESET' on the 'PC WORK COUNTER' screen.

If the M89 command is executed 100 times as the program is executed repeatedly, the NC will be placed in either the cycle start interlocked state or the block delete valid state according to your selection.

 How the cycle start interlocked state and the block delete valid state differ from each other is explained below.

- **Cycle start interlocked state:**  
When the M89 command has been executed by the preset number of times, cycle start of automatic operation is disabled. In other words, the program is not executed even when the automatic operation button  **[START] (Start)** is pressed.
- **Block delete valid state:**  
The block delete function is invalid until the M89 command is executed by the preset number of times. After the count-up of the counter, the block delete function becomes valid.

 For the block delete function, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Signs and Symbols Entered in Programs".

### BEMÆRK

1. De interne arbejdstællere er standard. Andre arbejdstællere er valgbare.
2. Arbejdstælleren og multitælleren, bruges til standtidsstyring funktionen, såvel som til kontrol af antallet af færdiggjorte arbejdsstykker.  
Til sammeligning for arbejdstælleren, bliver total-tælleren kun brugt til at tælle tal.
3. Uanset om arbejdstælleren bliver brugt eller ej, er den opsat på 'OPERATION PANEL' skærmen.
4. Hvis maskinen er udstyret med en arbejdstæller, skal man specificere M89 kommandoen ved opstart af programmer, som skal udføres gentagende, så at hver udførelse af programmet, bliver optalt korrekt af arbejdstælleren.

### NOTE

1. The internal work counters are standard. Other work counters are all optional.
2. The work counter and multi counter are used for tool life management function as well as to control the number of finished workpieces.  
In comparison to the work counter, the total counter is used for simply counting the number.
3. Whether the work counter function is used or not is set on the 'OPERATION PANEL' screen.
4. If the machine is equipped with a work counter, specify the M89 command at the start of a program which is to be executed repeatedly so that each execution of the program is correctly counted by the work counter.



**Eksempel:**

**Programmering med M89 (1)**

Cyklus start interlocked tilstand, vælges for optælling tilstanden. "100" er opsat for 'WORK LIMIT' på 'TIMER' skærmen.

O1;

M89; .....

N1;

G50 S1500;

G00 T0101;


⋮

G00 X200.0 Z150.0 M05;

M30; .....


Tælle data af antallet af bearbejdede arbejdsstykker øges med "1" hver gang program O1 udføres.

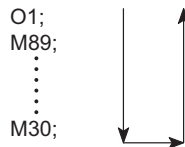
Bearbejdningsprogram

Når markøren er returneret til starten af programmet, efter udførelsen af programmet 100 gange, kan programmet ikke startes, selv hvis der er trykket den automatisk drift kontakt  [START] (Start).

The count data of the number of machined workpieces increases "1" each time program O1 is executed.

Machining program

When the cursor has returned to the start of the program after the execution of the program 100 times, the program cannot be started even if the automatic operation button  [START] (Start) is pressed.



**Eksempel:**

**Programmering med M89 (2)**

Programmet udføres i blok slette funktion gyldig tilstand. "100" er opsat for 'WORK LIMIT' på 'TIMER' skærmen.

O1;

M89; .....


⋮

/M99; .....

Tælle data af antallet af bearbejdede arbejdsstykker øges med "1" hver gang program O1 udføres.

Bearbejdningsprogram

Indtil O1 programmet er udført 100 gange, er blok slette funktionen ugyldig og "M99;" blokken udføres. Markøren returnerer til "O1", starten af programmet og programmet udføres gentagende.

 For funktionen af M99 kode, se "M98/M198 Underprogramkald, M99 Underprogram Slut" (side 199).


Ved udførelse af programmet den 100. gang, gøres blok slette funktionen gyldig og "M30;" blokken udføres ved at skippe "M99;" blokken.

The count data of the number of machined workpieces increases "1" each time program O1 is executed.

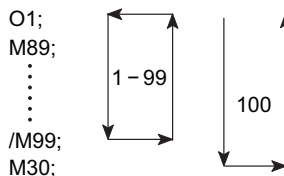
Machining program

Until the program O1 is executed 100 times, the block delete function is invalid and the "M99;" block is executed.

The cursor returns to "O1", the start of the program and the program is executed continuously.

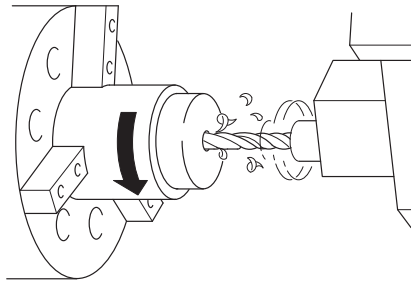
 For the function of M99 code, refer to "M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End" (page 199).

In the execution of the program at the 100th time, the block delete function is made valid and the "M30;" block is executed by skipping the "M99;" block.



M30;

- 1-20 M90 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL,  
M91 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA,  
M290 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL,  
M291 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA  
M90 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON,  
M91 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF,  
M290 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON,  
M291 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF**



M90 og M290 kommandoerne, bruges til at rotere spindlen og rotations værktøj spindlen, gentagende, for at bearbejde et hul, ved center af spindlen (arbejdsstykke), ved en passende skæringshastighed, hvis nødvendigt, kan skæringshastigheden ikke opnås, ved kun at rotere spindlen eller rotations værktøjs spindlen.

#### ☒ BEMÆRK

1. M90 og M91 kommandoerne, kan kun bruges med en MC type maskine eller en Y-akse specifikationsmaskine.
2. M290 og M291 kommandoerne kan bruges for MC og Y-akse specifikationerne med spindeldok 2 specifikationerne.

**M90 S\_ ;  
M91;  
M290 S\_ ;  
M291;**

- |              |  |   |
|--------------|--|---|
| • S .....    | Specificerer hastigheden for rotations værktøj spindlen ( $\text{min}^{-1}$ ). | Specifies the speed of the rotary tool spindle ( $\text{min}^{-1}$ ). |
| • M90 .....  | Gentagende drift tilstand af spindel 1 og rotationsværktøjsspindel, TIL        | Simultaneous operation mode of spindle 1 and rotary tool spindle, ON  |
| • M91 .....  | Gentagende driftstilstand af spindel 1 og rotationsværktøjsspindel, FRA        | Simultaneous operation mode of spindle 1 and rotary tool spindle, OFF |
| • M290 ..... | Gentagende drift tilstand af spindel 2 og rotations værktøj spindel, TIL       | Simultaneous operation mode of spindle 2 and rotary tool spindle, ON  |
| • M291 ..... | Gentagende drift tilstand af spindel 2 og rotations værktøj spindel, FRA       | Simultaneous operation mode of spindle 2 and rotary tool spindle, OFF |

#### ☒ BEMÆRK

1. Når man bestemmer fremføringsraten for rotationsværktøjet, skal summen af spindelhastigheden og rotationsværktøjsspindlen, bruges som den bestemmende hastighed for rotationsværktøjet.
2. Blokken hvor M90 eller M290 kommandoerne er specificeret, skal altid indeholde rotationsværktøjsspindel hastighedskommandoen. Medmindre rotationsværktøjs spindelhastigheden er specificeret i en blok, hvor rotationsværktøjsspindlen roterer ved spindelhastigheden, som er specificeret i en tidligere blok.

The M90 and M290 commands are used to rotate the spindle and the rotary tool spindle simultaneously to machine a hole at the center of the spindle (workpiece) at a proper cutting speed if necessary cutting speed cannot be obtained by rotating only the spindle or the rotary tool spindle.

#### ☒ NOTE

1. The M90 and M91 commands can be used only for the MC type and the Y-axis specification machines.
2. The M290 and M291 commands can be used for MC and Y-axis specification machines with headstock 2 specifications.

#### ☒ NOTE

1. When determining a feedrate of the rotary tool, the sum of the spindle speed and the rotary tool spindle speed must be used as the revolutionary speed of the rotary tool.
2. The block where the M90 or M290 command is specified must always contain the rotary tool spindle speed command. Unless the rotary tool spindle speed is specified in such a block, the rotary tool spindle rotates at the spindle speed specified in a previous block.

3. Stop spindelen og den roterende værktøjsspindel ved at specificere M05-kommandoen før specifikation af kommandoen M90, M91, M290 eller M291. Hvis kommandoen M90, M91, M290 eller M291 specificeres i en tilstand, hvor spindel eller den roterende værktøjsspindel ikke er stoppet, stopper maskinen med en alarmmeddelelse (EX1424) vist på skærmen.

**Eksempel:****Programmering med M90 og M91**

Programmet for udførelse af hulbearbejdning (10 mm dybt) ved center af arbejdsstykket (spindel) ved en spindelhastighed på  $2000 \text{ min}^{-1}$  og rotations værktøj spindelhastighed på  $3000 \text{ min}^{-1}$ .

O1;  
N1;  
M46;  
G00 T0101;  
M05;

<b>M90 S3000;</b> .....	Sætte gentagende spindel 1/rotationsværktøjsspindel drift tilstand TIL Opsætning af rotationsværktøj spindelhastighed ved $3000 \text{ min}^{-1}$	Turning the simultaneous spindle 1/ rotary tool spindle operation mode ON Setting the rotary tool spindle speed at $3000 \text{ min}^{-1}$
G97 S2000 M03; .....	Starter spindel 1 i den normale retning ved $2000 \text{ min}^{-1}$ Starter rotationsværktøjsspindlen i den normale retning ved $3000 \text{ min}^{-1}$	Starting the spindle 1 in the normal direction at $2000 \text{ min}^{-1}$ Starting the rotary tool spindle in the normal direction at $3000 \text{ min}^{-1}$
X0 Z30.0 M08; .....	Positionering af værktøjet ved center af arbejdsstykket (spindel) ved høj hastighed	Positioning of the tool at the center of the workpiece (spindle) at a rapid traverse rate
Z3.0; G98 G01 Z-10.0 F500; .....	Specificering af tilførelse pr. minut tilstand Bearbejdning af et hul (10mm dybt) ved en fremføringsrate på 500 mm/min	Specifying the feed per minute mode Machining a hole (10 mm deep) at the feedrate of 500 mm/min
<b>NOTE</b>		
Determine the feedrate of the tool assuming the spindle speed of $5000 \text{ min}^{-1}$ , which is the sum of $2000 \text{ min}^{-1}$ (spindle speed) and $3000 \text{ min}^{-1}$ (rotary tool spindle).		
G00 Z10.0 M09; G99 X200.0 Z150.0 M05; .....	Stop af spindel 1 og rotationsværktøjsspindlen Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Stopping spindle 1 and the rotary tool spindle Specifying the feed per revolution mode
<b>M91;</b> .....	Sætte gentagende spindel 1/rotationsværktøjsspindel driftstilstand FRA	Turning the simultaneous spindle 1/ rotary tool spindle operation mode OFF
M01;		

**BEMÆRK**

Bestem fremføringsraten for værktøjet ved en formodet spindelhastighed på  $5000 \text{ min}^{-1}$ , som er summen af  $2000 \text{ min}^{-1}$  (spindelhastighed) og  $3000 \text{ min}^{-1}$  (rotationsværktøjsspindel).

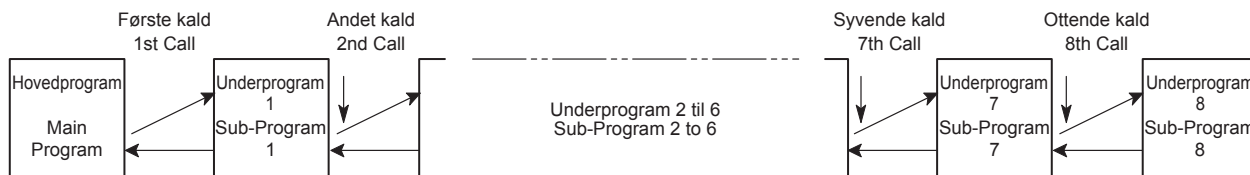
## 1-21 M98/M198 Underprogramkald, M99 Underprogram Slut M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End

Når man udfører bearbejdning på en maskine udstyret med stangindfører eller loader, for eksempel, gentages den samme bearbejdningscyklus for bearbejdning af arbejdsstykkerne. Når man udfører sådanne operationer, kan den del af programmet, der udføres gentagende, gemmes i NC hukommelsen, som et underprogram, og underprogramnummeret og antallet af gange underprogrammet bør kaldes, kan specificeres i hovedprogrammet.

When carrying out machining on a machine equipped with the bar feeder or the loader, for example, the same machining cycle is repeated to machine the workpieces. When performing such operations, the portion of the program executed repeatedly can be stored in the NC memory as a sub-program and the sub-program program number and the number of times the sub-program should be called can be specified in the main program.

**BEMÆRK**

1. Hvis det er muligt at specificere et underprogram kaldt fra et underprogram til et andet, som illustreret fornedet. Dette kaldes nesting og den tilladte nesting level er otte. Hvis underprogram kaldet overskrider denne grænse, vises (P230) alarmnummeret.
2. Hvis hovedprogrammet gemmes på en dataserver, skal M98 kommandoen specificeres i 'TAPE' tilstand. Hvis hovedprogrammet gemmes i NC hukommelsen, skal M98 eller M198 kommandoen specificeres i 'MEMORY' tilstand.



**Ved at gemme den del af programmet, som udføres gentagende, som et underprogram, kan den krævede hukommelskapacitet og programmeringsfejl reduceres tilsvarende. Specificer M98 i formatet fornedet.**

**M98 P\_H\_L\_;**

- P ..... Specificerer underprogramnummer. Specifies sub-program number.
- H ..... Specificerer sekvensnummeret i underprogrammet. Specifies the sequence number in the sub-program.
- L ..... Specificerer antallet af kaldte underprogrammer. Specifies the number of sub-program calls.

**BEMÆRK**

1. Hvis underprogramnummeret specificeret af adresse P, ikke er fundet, vises (P232) alarmbeskeden på skærmen.
2. Hvis sekvensnummeret specificeret af adresse H, ikke er fundet, vises (P231) alarmbeskeden på skærmen.
3. Hvis "L0" er specificeret, vil M98 blokken som indeholder sådanne L kommandoer ikke udføres og udførelse af program, springer til næste blok.

1. Hvis adresse P er udeladt, kaldes underprogrammet ikke, men programmet springer til sekvensnummeret, som er specificeret af H kommandoen i det samme program, som M98 kommandoen er specificeret i.
2. Hvis adresse H er udeladt, kaldes underprogrammet, som er specificeret af adresse P, og underprogrammet udføres fra begyndelsen.
3. Hvis adresserne P, H og L er udeladt, kaldes underprogrammet ikke, og programmet springer til begyndelsen af samme program, hvor M98 kommandoen er specificeret.
4. Hvis en L kommando udelades, kaldes det specificerede underprogram en gang.
5. Programmer kan kun gentages op til 9999 gange.

Specificer M198 i formatet fornedet.

**Før man specificerer M198 kommandoen, kan et program på en dataserver blive kaldt, som et underprogram. Specificer M198 kommandoen i NC programmet i 'MEMORY' tilstand og specificer M99 kommandoen i underprogrammet på den eksterne I/O enhed.**

**M198 P\_H\_L\_;**

- P ..... Specificerer underprogramnummer. Specifies sub-program number.
- H ..... Specificerer sekvensnummeret i underprogrammet. Specifies the sequence number in the sub-program.
- L ..... Specificerer antallet af kaldte underprogrammer. Specifies the number of sub-program calls.

**NOTE**

1. It is possible to specify sub-program call from one sub-program to the other as illustrated below. This is called nesting and allowable nesting level is eight. If sub-program call exceeds this limit, alarm number (P230) is displayed.
2. If the main program is stored in a data server, specify the M98 command in the 'TAPE' mode. If the main program is stored in NC memory, specify the M98 or M198 command in the 'MEMORY' mode.

**By storing the portion of the program to be executed repeatedly as a sub-program, required memory capacity can be reduced and programming errors can be reduced accordingly. Specify M98 in the format below.**

**NOTE**

1. If the sub-program number specified by address P is not found, an alarm message (P232) is displayed on the screen.
2. If the sequence number specified by address H is not found, an alarm message (P231) is displayed on the screen.
3. If "L0" is specified, the M98 block containing such L command is not executed and the execution of program jumps to the next block.

1. If address P is omitted, sub-program is not called but the program jumps to the sequence number which is specified by the H command in the same program in which the M98 command is specified.
2. If address H is omitted, the sub-program specified by address P is called and the called sub-program is executed from the beginning.
3. If addresses P, H, and L are omitted, sub-program is not called and the program jumps to the beginning of the same program in which the M98 command is specified.
4. If an L command is omitted, the specified sub-program is called one time.
5. The number of program repetition is max. 9999.

Specify M198 in the format below.

**By specifying the M198 command, a program in a data server can be called as a sub-program. Specify the M198 command in the NC program in the 'MEMORY' mode and specify the M99 command in the sub-program in the external I/O device.**

**BEMÆRK**

1. M198 kommandoen, kan ikke udføres i DNC driften.
2. M198 kommandoen er ikke tilgængelig med RS232C interface i det elektriske kabinet.
3. Det er ikke muligt at kalde et program på en dataservert, ved at specificere M198 kommandoen i et andet program på en anden dataservert.

Specificer M99 i formatet forneden.

**M99 P\_ ;**

- P ..... Specificerer sekvensnummeret i hovedprogrammet, hvor programflow bør returnere. (kan udelades)

Specifies the sequence number in the main program, where the program flow should return. (omissible)

**BEMÆRK**

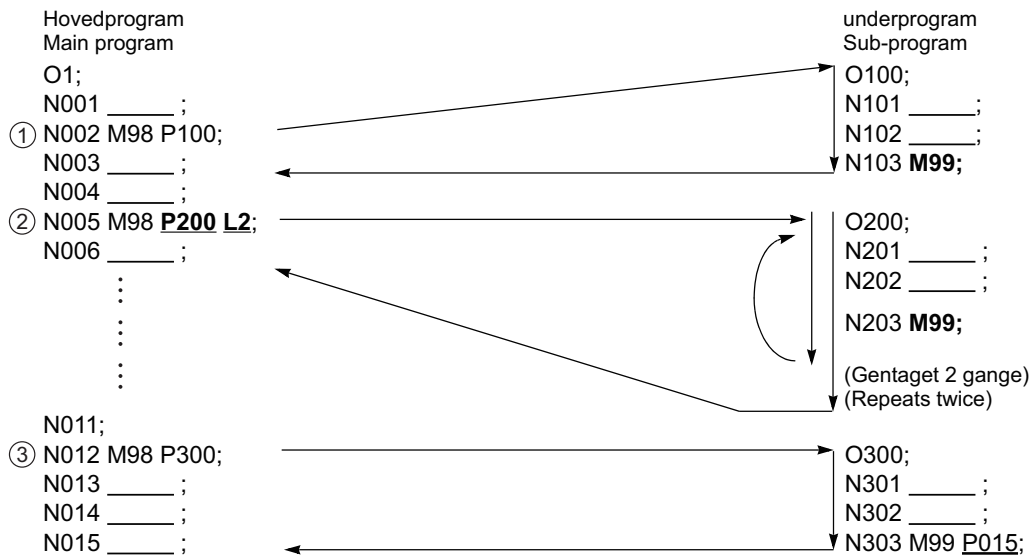
1. Hvis sekvensnummeret specificeret af adresse P, ikke er fundet, vises (P231) alarmbeskeden på skærmen.
2. Hvis adresse P er specificeret, søges der efter sekvensnummeret, hvilket kan tage tid. Derfor, skal dette tages i betragtning, når man specificerer adresse P.



1. Hvis en P kommando udelades, skal programflow returneres til blokken som efterfølger den hvor der er blevet sprunget videre til underprogrammet. Adresse P specificeres normalt i en M99 blok.
2. Hvis "M99 P\_;" Er specificeret i hovedprogrammet: Programflowet springer til sekvensnummeret specificeret af P i hovedprogrammet. Hvis en P kommando udelades, springer programflow til starten af hovedprogrammet. Hovedprogrammet udføres uendeligt.

**Eksempel:**

**Programmering ved brug af M98 og M99**



Kommandoen kan også gives med M198 istedet for M98.

**Eksempel:**

**Programmering med M99**

```
O1;
N1;
N2;
:
```

**NOTE**

1. The M198 command cannot be executed in the DNC operation.
2. The M198 command is not available with the RS232C interface in the electrical cabinet.
3. It is not possible to call a program in a data server by specifying the M198 command in another program in another data server.

Specify M99 in the format below.

**NOTE**

1. If the sequence number specified by address P is not found, an alarm message (P231) is displayed on the screen.
2. If address P is specified, the return sequence number is searched, which will take a time. Therefore, this must be taken into consideration when specifying address P.



1. If a P command is omitted, the program flow returns to the block that follows the one where jump to the sub-program has been made. Address P is not normally specified in an M99 block.
2. If "M99 P\_;" is specified in the main program: The program flow jumps to the sequence number specified by P in the main program. If a P command is omitted, the program flow jumps to the start of the main program. The main program is executed endlessly.

**Example:**

**Programming using M98 and M99**



The command can also be given with M198 instead of M98.

**Example:**

**Programming using M99**

/N7 M99; .....	Når blok slette funktionen er ugyldig: "N7 M99;" kommandoen udføres og programflow returnerer til starten af programmet. Programmet gentages uendeligt mellem N1 og N7 blokkene, indtil blok slette funktionen bliver gyldig.	When the block delete function is invalid: The "N7 M99;" command is executed and the program flow returns to the start of the program. The program is repeated endlessly between N1 and N7 blocks until the block delete function becomes invalid.
N8;		
M30; .....	Afslutter programudførelse	Ends program execution
💡 hvis M99 kommandoen udføres i hovedprogrammet, returnerer udførelse til startblokken af det hovedprogram, og det samme hovedprogram udføres igen. Denne programmering bruges for udførelse af det samme program i gentagelse, som et opvarmingsprogram.		💡 If the M99 command is executed in a main program, execution returns to the start block of that main program and the same main program is executed again. This programming is used for executing the same program repeatedly in such as a warm up program.

## 1-22 M200 Spåntransportbånd Rotation Frem Start, M201 Spåntransportbånd Stop M200 Chip Conveyor Forward Rotation Start, M201 Chip Conveyor Stop

### ADVARSEL


Forsøg ikke at række ind i spåntransportbåndet, og sæt ikke føderne på det, mens det kører.

[Sammenfiltring]

### FORSIGTIG

Hold spåntransportbåndet i gang under automatisk drift. Hvis spåner ophobes på spåntransportbåndet, kan det ikke fjerne spånerne.

[Skade på spåntransportbåndet]

 Der findes oplysninger om spåntransportbåndets knapper i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

### WARNING


Do not attempt to reach inside the chip conveyor or put your feet in it while it is operating.

[Entanglement]

### CAUTION

Keep the chip conveyor operating during automatic operation. If chips accumulate on the chip conveyor, it cannot discharge the chips.

[Damage to the chip conveyor]

 For the chip conveyor buttons, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

## 1-23 M382 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning TIL, M383 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning FRA (Option) M382 Bed Cover Chip Coolant System ON, M383 Bed Cover Chip Coolant System OFF (Option)

### BEMÆRK

M382 og M383 er gyldige, når "1" er indstillet i parameter nr. 6419.7 på maskine med specifikation for underlagsafdækning kølemiddelsystem til spåntagning.

Når spåntransportbåndet er i drift, udledes der normalt kølemiddel til underlagsafdækningen (parameter nr. 6419.7 = 0 (standardindstilling)).

### NOTE

M382 and M383 are valid when "1" is set to the parameter No. 6419.7 with the bed cover coolant system specification machine.

Normally, when the chip conveyor is operated, bed cover coolant is also discharged (parameter No. 6419.7 = 0 (default setting)).

## 1-24 M432 Arbejdsnedspænder Cyklusfunktion (Option) M432 Work Unloader Cycle Function (Option)

Med spindeldok 2 specifikationerne, er det muligt at udføre bearbejdningscyklussen igen på spindeldok siden for arbejdsstykket bearbejdet i spindeldok 2, efter udførelse af cyklen indikeret forned.

Spindeldok 2 stop → Arbejdsnedspænder UD → Arbejdsemneudstødning → Arbejdsnedspænder IND  
Programmet avancerer ikke til næste blok, mens cyklen indikeret foroven udføres.

With headstock 2 specifications, it is possible to carry out a machining cycle again on the headstock side for the workpiece machined in the headstock 2 after completion of the cycle indicated below.

Headstock 2 stop → Work unloader OUT → Workpiece ejection → Work unloader IN  
The program does not advance to the next block while the cycle indicated above is executed.


Ved at bruge M432 kommandoen, er det muligt at udføre den næste blok af programmet gentagende, med udførelse af cyklen indikeret foroven.

Dette tillader arbejdsstykket at blive bearbejdet i spindel 1, umiddelbart efter udførelse af bearbejdning i spindel 2.

## FORSIGTIG

1. Brug arbejdsafaster cyklus funktionen før bearbejdning af arbejdsstykket igen i spindel 1, efter at det har været bearbejdet i spindel 2. Og juster positionen af arbejdsafaster i forvejen.

[Arbejdsstykke fald/Interferens/Maskinskade]

 Der findes oplysninger om justering af arbejdsnedspænderens position samt tilbagetrækningspositionen på PINOL-skærmen i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "JUSTERING AF ARBEJDSNEDSPÆNDERENS POSITION (INDBYGGET TYPE)".

2. Arbejdsafaster arbejder uafhængigt af revolverhovedpositionen. Specificer B-akse koordinatværdierne, for at sikre, at arbejdsafasteren modtager arbejdsstykket korrekt, uden forstyrrelse mellem arbejdsafaster og revolverhoved eller spindel 2. Noter, at arbejdsafaster UDE drift ikke er muligt, hvis B-aksen er ved position -40 mm eller mere i minus retningen (Spindeldok 2 specifikationerne).

## BEMÆRK

1. M432 kommandoen, kan kun bruges med spindel 2 specifikationer.
2. Spændepatron spænding og nedspændings kommandoerne (M210, M211) for spindeldok 2, kan ikke udføres under arbejdsafaster cyklen.
3. Hvis de følgende operationer er specificeret under arbejdsafaster cyklen, udføres udførelsen efter færdiggørelse af arbejdsafaster cyklen.
  - B-akse bevægelseskommando
  - Fase synkroniseret operation (M34)
  - Hastighed synkroniseret operation (M35)
  - Arm NEDE kommandoen (M71) for automatisk i-maskine værktøj forudindstiller
  - Manuel dør åben kommando (M30)
  - Manuel dør åben kommando (M85)
  - Spindel normal/modsatrette rotationskommando <spindel 2> (M203/M204)
  - Spindel retning kommando <spindel 2> (M219)
  - Spindel luft kommando <spindeldok 2> (M251)
4. Brug af en M432 kommando, når spindeldok 2 (B-akse) er positioneret ved -40mm eller mere i den negative retning (maskinkoordinatsystem), er forbudt.
5. Hvis spindeldok 2 (B-akse) positioneringskommandoen er specificeret med en M432 kommando i den samme blok, udføres M432 kommandoen efter færdiggørelse af spindeldok 2 (B-akse) positioneringen.

### Eksempel:

#### Programmering med M432

Det følgende er et eksempelprogram for maskinen udstyret med stangindføeren.

```
O1;
:
:
:
:
:
```


By using the M432 command, it is possible to execute the next block of the program simultaneously with the execution of the cycle indicated above.

This allows the workpiece to be machined in spindle 1 immediately after the completion of machining in spindle 2.

## CAUTION

1. Use the work unloader cycle function before machining the workpiece again in spindle 1 after it has been machined in spindle 2. And adjust the position of the work unloader in advance.

[Work piece fall/Interference/Machine damage]

 Concerning details on adjusting the position of the work unloader, and retract position on the TAILSTOCK screen, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "ADJUSTING THE WORK UNLOADER (BUILT-IN TYPE)".

2. The work unloader operates irrespective of the turret position. Specify B-axis coordinate values to ensure the work unloader receives the workpiece correctly without interference between the work unloader and the turret or spindle 2. Note that the work unloader OUT operation is not possible if the B-axis is at a position -40 mm or more in the minus direction (Headstock 2 specifications).

## NOTE



1. The M432 command can be used with headstock 2 specifications only.
2. The chuck clamp and unclamp commands (M210, M211) for the headstock 2 cannot be executed during the work unloader cycle.
3. If the following operations are specified during the work unloader cycle, execution is performed after completion of the work unloader cycle.
  - B-axis movement command
  - Phase synchronized operation (M34)
  - Speed synchronized operation (M35)
  - Arm DOWN command (M71) for the automatic in-machine tool presetter
  - Manual door open command (M30)
  - Automatic door open command (M85)
  - Spindle normal/reverse rotation command <spindle 2> (M203/M204)
  - Spindle orientation command <spindle 2> (M219)
  - Spindle air blow command <headstock 2> (M251)
4. Use of an M432 command when the headstock 2 (B-axis) is positioned at -40 mm or more in the negative direction (machine coordinate system) is prohibited.
5. If the headstock 2 (B-axis) positioning command is specified with a M432 command in the same block, the M432 command is executed after completion of headstock 2 (B-axis) positioning.

### Example:

#### Programming using M432

The following is an example program for the machine equipped with the bar feeder.

Bearbejdningsprogram (bearbejd- Machining program (machining of  
ning af arbejdsstykke i spindeldok 2) workpiece in headstock 2)

G53 B_ ; .....	Flytning af spindeldok 2, til en position, så arbejdsstykket kan indsættes i arbejdsafasteren.	Moving headstock 2 to a position enabling the workpiece to be dropped into the work unloader.
M432; .....	Specificerer arbejdsafastercyklen.	Specifies the work unloader cycle.
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
N10; M11; .....	Spindel 2 stopper rotation	Spindle 2 stops rotating
N10; M11; .....	Spindel 1 spændepatron nedspænding.	Spindle 1 chuck unclamp.
G04 U_ ; .....	Kalder for ophold; Programudførelse suspenderes, for at tillade spændepatronen af spindel 1, at nedspænde korrekt	Calling for dwell; program execution is suspended to allow the chuck of spindle 1 to unclamp correctly
M70; .....	Indføring af stangemne fra stangindføreren til maskinen	Feeding the bar stock from the bar feeder to the machine
M10; .....	Spindel 1 spændepatron spænding.	Spindle 1 chuck clamp.
G04 U_ ; .....	Kalder for ophold; Programudførelse suspenderes, for at tillade spændepatronen af spindel 1, at spænde korrekt	Calling for dwell; program execution is suspended to allow the chuck of spindle 1 to clamp correctly
G330; .....	Flytning af spindeldok 2 til maskinens nulpunkt.	Moving headstock 2 to the machine zero point.

### 1-25 M458 Værktøjsspids Luftblæsning TIL, M459 Værktøjsspids Luftblæsning FRA (Option) M458 Tool Tip Air Blow ON, M459 Tool Tip Air Blow OFF (Option)

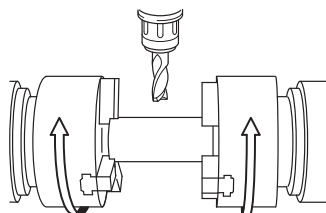
Denne funktion forhindrer spåner i, at komme ind i værktøjet, ved at blæse luft henover værktøjsspidsen.

This function prevents chips from entering the tool by blowing air across the tool tip.

### 1-26 M480 Kalder C-akse Synkroniseret Driftstilstand M46 C-akse Synkron Tilstand Annuller M480 Calls C-Axis Synchronized Operation Mode M46 C-Axis Synchronous Mode Cancel

M480 kommandoen, bruges med spindeldok 2 specifikationerne, for at synkronisere C-akse indekseringen af spindel 1 og 2. Denne kontrol er nødvendig, for at udføre valse operationer ved at spænde et arbejdsstykke i både spindel 1 og spindel 2.

The M480 command is used with headstock 2 specifications to synchronize C-axis indexing of spindles 1 and 2. This control is necessary to perform milling operations by clamping a workpiece in both spindle 1 and spindle 2.



Følger spindel 1 operation  
Follows Spindle 1 Operation

#### <M480 operation>

M480 kommandoen udfører den serie af operationer indikeret forneden. Hvis M480 kommandoen er specificeret igen, selvom C-akse synkron tilstand, allerede er kaldt, stopper udførelse af kommandoen, uden operation.

Operation 1:

C-akse forbindelse for spindel 1

Operation 2:

C-akse nul retur for spindel 1

Operation 3:

C-akse forbindelse for spindel 2

Operation 4:

C-akse nul retur for spindel 2

#### <M480 Operation>

The M480 command executes the series of operation as indicated below. If the M480 command is specified again although the C-axis synchronous mode is already called, execution of the command ends without operation.

Operation 1:

C-axis connection for spindle 1

Operation 2:

C-axis zero return for spindle 1

Operation 3:

C-axis connection for spindle 2

Operation 4:

C-axis zero return for spindle 2




Operation 5:

C-akse forbindelse for spindel 1

Operation 6:

C-akse synkron tilstand TIL for spindel 1 og spindel 2

#### BEMÆRK

- For udførelse af M480 kommandoen, skal forholdene nedenfor, være tilfredsstillende.
  - Spindlerne er stoppet.
  - Spindlerne er i C-akse forbindelse annuller tilstand (dreje operation tilstand).
  - Enten spindel 1 eller spindel 2 spændepatronen er i nedspændt tilstand.
- C-akse synkron tilstand, er ikke annulleret af reset operationen. Tilstanden er annulleret af en af operationerne nedenfor.
  - Udførelse af M46 kommandoen
  - Valg af hoved spindel ved brug af spindelvalg knapperne  ved betjeningspanelet
  - Slukke for maskin klar tilstand (nødstop, etc.)
- For at tildele spindel fase (spændebakke positioner) mellem spindel 1 og spindel 2, sæt de passende værdier for C-akse nul retur position skift parametre for spindel 2.  
Parameter #2027 G28 sft <C> (spindel 2 side) (Unit: 0.001°)
- Selv under valse operationer i C-akse synkron tilstand, er B-akse fremføring aktiveret. Mens et arbejdsstykke er spændt med både spindel 1 og spindel 2, skal man være opmærksom på, at B-aksen ikke flyttes.


Operation 5:

C-axis connection for spindle 1

Operation 6:

C-axis synchronous mode ON for spindle 1 and spindle 2

#### NOTE

- For the execution of the M480 command, the conditions below must be satisfied.
  - The spindles are stopped.
  - The spindles are in the C-axis connection canceled state (turning operation mode).
  - Either the spindle 1 or spindle 2 chuck is in the unclamped state.
- The C-axis synchronous mode is not canceled by the reset operation. The mode is canceled by any of the operations below.
  - Execution of the M46 command
  - Selection of main spindle using the spindle selection buttons  at the operation panel
  - Turning the machine ready state off (emergency stop, etc.)
- To align the spindle phase (chuck jaw positions) between spindle 1 and spindle 2, set appropriate value for the C-axis zero return position shift parameter of spindle 2.  
Parameter #2027 G28 sft <C> (spindle 2 side) (Unit: 0.001°)
- Even during milling operation in the C-axis synchronous mode, B-axis feed is enabled. While a workpiece is clamped by both spindle 1 and spindle 2, pay attention so that the B-axis will not be moved.

## 1-27 M560 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand TIL, M561 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand FRA M560 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode ON, M561 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode OFF

Med MC-specifikationer, hvor M560 er specificeret, mens C-aksen er forbundet, eller spindelbremsen er fastklemt, gøres omvendt rotationstilstand for roterende værktøjsspindel gyldig, og den roterende værktøjsspindel roterer i modsat retning. M560 bruges til at udføre synkroniseret gevindskæringscyklus i den modsatte retning.

#### Eksempel:

Programmering med M560/M561

G99; .....	Specificerer fremføring pr. omdrejning modus.	Specifying the feed per revolution mode.
M45; .....	C-akse forbindelse	C-axis connection
G28 H0; .....	Returnering af C-aksen til maskin-nulpunkt	Returning the C-axis to the machine zero point
G97; .....	Konstant spindelhastighedskommando	Constant spindle speed command
G00 X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Anbringelse ved hulbearbejdningens startposition og udgangspunktet ved ilgangshastighed	Positioning at the hole machining start position and the initial point at a rapid traverse rate
M560; .....	Roterende værktøjsspindel omvendt rotation-tilstand TIL	Rotary tool spindle reverse rotation mode ON
M329 S300; .....	Kald af synkroniseret gevindskæringscyklus	Calling a synchronized tapping cycle
G88 Z_ R-15.0 F600 K0;		
G80; .....	Annullering af sidesynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G88)	Canceling the side synchronized tapping cycle (M329 G88)
G00 X200.0 Z100.0 M09;		
M05; .....	Roterende værktøjsspindel rotation stop	Rotary tool spindle rotation stop
M561; .....	Roterende værktøjsspindel omvendt rotation-tilstand FRA	Rotary tool spindle reverse rotation mode OFF

M01;

### 1-28 M611 Y-akse Nulpunkt Interlock Ugyldig, M610 Y-akse Nulpunkt Interlock Gyldig M611 Y-Axis Zero Point Interlock Invalid, M610 Y-Axis Zero Point Interlock Valid

Ved specifikation af M611 kan der udføres drejning, selvom Y-aksen er ved arbejdsemne nulpunkt.

M611 specificeres for eksempel ved bearbejdning et arbejdsemne med brug af en Y-formet dobbeltholder til Y.D. skæreværktøj.

M611 annulleres af følgende operationer.

- M610-kommando
- Rotation af revolverhoved
- MRDY FRA

#### BEMÆRK

M611 skal specificeres før T-kommando.  
Ellers vil M611 blive annulleret af revolverhovedets rotation.

By specifying M611, turning can be carried out even when the Y-axis is not at the workpiece zero point.

For example, M611 is specified when machining a workpiece using an O. D. cutting tool Y-shape dual-tool holder.

M611 is canceled by the following operations.

- M610 command
- Turret head rotation
- MRDY OFF

#### NOTE

M611 must be specified before T command.  
Otherwise, M611 will be canceled by turret head rotation.

### 1-29 M661 Fortsat Hvile Kølemiddel TIL, M662 Fortsat Hvile Kølemiddel FRA (Option) M661 Steady Rest Coolant ON, M662 Steady Rest Coolant OFF (Option)

#### BEMÆRK

Denne funktion er kun gyldig for den automatiske centrering type stabil støtte af NL3000 serien/2000 og NL3000 serien/3000.

Når M661 specificeres med automatisk centreringstype hjælpetårn fra NL3000 serien/2000 eller NL3000 serien/3000, udsendes der kølemiddel til hjælpetårnets rulledele, tandstang & drev. Hjælpetårns kølemiddel specifikt for den rulledele der forhindrer spån i at blive fanget i rulledele. Hjælpetårns kølemiddel specifikt for tandstang og drevdele forhindrer slid ved at forhindre at spån bliver fanget i tandstang & drevdele.

#### BEMÆRK

1. Hjælpetårns kølemiddel for rulledele er valgfrit med den automatisk centrering type hjælpetårn.
2. Hjælpetårns kølemiddel for tandstang og drevdele er standard med automatisk centrering stabil hjælpetårn.



1. Når hjælpetårnet er nedspændt, udsendes hjælpetårns kølemiddel for tandstang og drev altid uden M661.
2. Når hjælpetårnet er nedspændt, skal man specificere M661, for at udsende hjælpetårns kølemiddel for tandstang og drevdele.

#### NOTE

This function is valid only for the automatic centering type steady rest of the NL3000 series/2000 and NL3000 series/3000.

When M661 is specified with the automatic centering type steady rest of the NL3000 series/2000 or NL3000 series/3000, coolant is discharged to the roller part and rack & pinion part of the steady rest. Steady rest coolant specifically for the roller part prevents chips from being caught in the roller part. Steady rest coolant specifically for the rack & pinion part prevents wear by preventing chips from being caught in the rack & pinion part.

#### NOTE

1. Steady rest coolant for the roller part is optional with the automatic centering type steady rest.
2. Steady rest coolant for the rack & pinion part is standard with the automatic centering type steady rest.



1. When the steady rest is unclamped, steady rest coolant for the rack & pinion part is always discharged without M661.
2. When the steady rest is unclamped, specify M661 to discharge steady rest coolant for the rack & pinion part.

### 1-30 M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuller M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel

Når pinolspindel blokeringsfunktionen er gyldig, indstiller specifikation af M712-kommandoen midlertidigt pinolspindelens blokeringsfunktion i FRA-tilstand.



#### BEMÆRK

1. Ved specifikation af M-koderne nedenfor i en tilstand, hvor pinolspindelens blokeringsfunktion er gyldig, og pinolspindelen er INDE, skal M712-kommando specificeres i forvejen. Der opstår en alarm (EX1345), hvis en af M-koderne nedenfor specificeres, uden at M712-kommandoen er specificeret først.
  - M03 .....Spindelrotation i den normale retning
  - M04 .....Spindelrotation i den modsatte retning
  - M13 .....Roterende værktøjsspindelrotation i den normale retning

When the tailstock spindle interlock function is valid, specifying the M712 command sets the tailstock spindle interlock function in the OFF state temporarily.

#### NOTE

1. When specifying the M codes below in the state that the tailstock spindle interlock function is valid and the tailstock is IN, specify the M712 command in advance. An alarm (EX1345) occurs if any of the M codes below are specified without the M712 command specified in advance.
  - M03 .....Spindle rotation in the normal direction
  - M04 .....Spindle rotation in the reverse direction
  - M13 .....Rotary tool spindle rotation in the normal direction

- M14 ..... Roterende værktøjsspindelrotation i den modsatte retning
  - M19 ..... Spindel retning 1
  - M20 ..... Spindel retning 2
  - M45 ..... C-akse forbindelse
  - M329 ..... Synkroniseret gevindskæringsmodus TIL
2. Hvis M712 kommandoen specificeres, mens pinolspindelen er UDE, opstår en alarm (EX0333).
  3. M712-kommandoen annulleres af operationerne nedenfor.
    - Når M713-kommandoen er specificeret.
    - Når der trykkes på tasten  (RESET).
    - Når pinolspindel UD-operation er fuldført.
- M14 ..... Rotary tool spindle rotation in the reverse direction
  - M19 ..... Spindle orientation 1
  - M20 ..... Spindle orientation 2
  - M45 ..... C-axis joint
  - M329 ..... Synchronized tapping mode ON
2. If the M712 command is specified when the tailstock spindle is OUT, an alarm (EX0333) occurs.
  3. The M712 command is canceled by the operations below.
    - When the M713 command is specified.
    - When the  (RESET) key is pressed.
    - When the tailstock spindle OUT operation is completed.

### 1-31 M2200 Forudlæsning Stop M2200 Pre-Read Stop

Ved forsætlig standsning af forudlæsning af NC skal M2200 specificeres, der hvor forudlæsningen skal stoppes.

#### BEMÆRK

Specificer M2200 i en blok uden andre kommandoer.

When stopping pre-read by NC intentionally, specify M2200 where pre-read needs to be stopped.

#### NOTE

Specify M2200 in a block without other commands.

### 1-32 Stangindfører I/F- og M-kode Kommandoer (Stangindfører-specifikationer) Bar Feeder I/F and M Code Commands (Bar Feeder Specifications)

#### FORSIGTIG

Når der bruges stangindfører, skal stangmaterialets længde, vægt og diameter kontrolleres, og stangmateriale, der overstiger stangindførers kapacitet, må ikke anvendes.

Stangindfører kan indføre stangmateriale gennem spindlen fra bagsiden. Følgende fem typer grænseflader for stangindfører findes.

- Type 1 (Alps, enkelt stangmateriale type)
- Type 2 (Alps, multipelt stangmateriale type)
- Type 3 (LNS, enkelt stangmateriale type)
- Type 4 (LNS, multipelt stangmateriale type)
- Type 4 (LNS, multipelt stangmateriale type)

M koder, der kan bruges til hver type, er vist nedenfor.

#### CAUTION

When using a bar feeder, check the length, mass, and diameter of the bar stock to be handled and the bar stock exceeding the capacity of the bar feeder must not be used.

Bar feeder can feed a bar stock through the spindle from the rear side. The following five types of interface for bar feeders are available.

- Type 1 (Alps, single bar stock type)
- Type 2 (Alps, multiple bar stock type)
- Type 3 (LNS, single bar stock type)
- Type 4 (LNS, multiple bar stock type)
- Type 4 (LNS, multiple bar stock type)

M codes that can be used for each type are as shown below.

M-kode M Code	Indhold Contents	Type 1 Type 1	Type 2 Type 2	Type 3 Type 3	Type 4 Type 4	Type 5 Type 5
M70 Fremføring af stangmateriale TIL M70 Bar stock feed ON	Indføring af stangmateriale fra stangindføreren til maskinen Supplies a bar stock from the bar feeder to the machine	○	○	×	○	○
M482 Stangmateriale ændring M482 Bar stock change	Forsyning af stangmateriale fra stockeren til stangindføreren Supplies a bar stock from the stocker to the bar feeder	×	◎	×	○	○
M483 Fremføring af stangmateriale FRA M483 Bar stock feed OFF	Stopper fremføring af stangmateriale Stops feeding a bar stock	×	×	×	○	×
M690 Signal til fremføring af stangmateriale M690 Signal for bar stock feed	Muliggør stangindføring for ét arbejdsemne adskillige gange Enables bar feeding per one workpiece several times	×	○*	×	×	×

 **BEMÆRK**

- \*På en stangindfører fra Alps, indfører specifikation af M70 stangmaterialet. Når der er et kort stykke stangmateriale tilbage, udlæses et top-cut signal, og under disse omstændigheder medfører specifikation af M70, at der udføres stangskift i stedet for indføring af stangmateriale. Hvis der derfor afgives et top-cut signal under bearbejdningen af et arbejdsemne, som kræver adskillige stangindfører-operationer, kan arbejdsemnet ikke fuldføres med M70. I så tilfælde, skal du specificere M690 for at muliggøre stangfremføring, selv hvis der lyder et top-cut signal.
- Før indføring af stangmateriale i maskinen med M70 kommandoen skal borepatronen nedspændes ved specifikation af M11 kommandoen. Efter indføring, spænd borepatronen ved at specificere M10.
- Døren på siden af stangfremføreren kan ikke åbnes under spindelrotation. (Spindlen kan ikke roteres, når døren på siden af stangfremføreren er åben.)

**Eksempel 1:****Type 1 (Alps, enkelt stangmateriale type)**

Ved bearbejdning af en blok, slet 2, når alt stangmaterialet er brugt

O1111;		
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70;</b> .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89; .....	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
/2 M99; .....	Returnering til start	Returning to the start
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70;</b> .....	Bortskaffelse af det tilbageværende materiale	Disposing of the remaining stock
M30;		

**Eksempel 2:****Type 2 (Alps, multipelt stangmateriale type)**

Ved bearbejdning af en blok, slet 2, når top-cut signalet lyder

O1111;		
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70;</b> .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
:	Program til bearbejdning af resten af stangmaterialet (top-cut bearbejdning)	Program for machining the end of the bar stock (top cut machining)
N100;		
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70;</b> .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89; .....	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
/2 M99 P100; .....	Returnering til N100	Returning to N100
M99; .....	Returnering til start	Returning to the start

**Eksempel 3:****Type 2 (Alps, multipelt stangmateriale type)**

Ved bearbejdning af en blok, slet 2, når top-cut signalet lyder

 **NOTE**

- \*On an Alps bar feeder, specifying M70 feeds the bar stock. When there is a short bar stock remnant, a top cut signal is output and under this condition, specifying M70 executes a bar change operation instead of feeding the bar stock. Therefore, if a top cut signal is output during machining of a workpiece that requires several bar feed operations, the workpiece cannot be completed with M70. In such a case, specify M690 to enable bar feed even when a top cut signal is output.
- Before feeding a bar stock into the machine by specifying M70, unclamp the chuck by specifying M11. After feeding, clamp the chuck by specifying M10.
- The door on the bar feeder side cannot be opened during spindle rotation. (The spindle cannot be rotated while the door on the bar feeder side is open.)

**Example 1:****Type 1 (Alps, single bar stock type)**

Processing a block delete 2 when all the bar stock has been used

**Example 2:****Type 2 (Alps, multiple bar stock type)**

Processing a block delete 2 when the top cut signal is output

**Example 3:****Type 2 (Alps, multiple bar stock type)**

Processing a block delete 2 when the top cut signal is output

(Når flere stangfremførings-operationer udføres per  
arbejdsemne)(When several bar feed operations are performed per  
workpiece)

O1111;		
⋮		
M11; .....	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70</b> ; .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10; .....	Klemning af borepatronen	Clamping of the chuck
⋮		
⋮	Program til bearbejdning af resten af stangmaterialet (top-cut bear- bejdning)	Program for machining the end of the bar stock (top cut machining)
N100;		
⋮		
M11; .....	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M690</b> ; .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
⋮		
⋮	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89; .....	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
/2 M99 P100; .....	Returnering til N100	Returning to N100
M99; .....	Returnering til start	Returning to the start

**Eksempel 4:****Type 3 (LNS, enkelt stangmateriale type)**Ved bearbejdning af en blok, slet 2, når alt  
stangmaterialet er brugt**Example 4:****Type 3 (LNS, single bar stock type)**Processing a block delete 2 when all the bar stock has  
been used

O1111;		
⋮		
M11; .....	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
G04 X3.0; .....	Fremføring af stangmateriale	Feeding bar stock
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
⋮		
⋮	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89; .....	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
/2 M99; .....	Returnering til start	Returning to the start
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
G04 X3.0; .....	Bortskaffelse af det tilbageværende materiale	Disposing of the remaining stock materiale

M30;

**Eksempel 5:****Type 4 (LNS, multipelt stangmateriale type)**Ved bearbejdning af en blok, slet 2, når top-cut signalet  
lyder**Example 5:****Type 4 (LNS, multiple bar stock type)**Processing a block delete 2 when the top cut signal is  
output

O1111;		
⋮		
M11; .....	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70</b> ; .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
G04 X3.0; .....	Fremføring af stangmateriale	Feeding bar stock
M10; .....	Borepatronklemme	Chuck clamp
<b>M483</b> ; .....	Fremføring af stangmaterialer FRA	Bar stock feed OFF
⋮		
⋮	Program til bearbejdning af resten af stangmaterialet (top-cut bear- bejdning)	Program for machining the end of the bar stock (top cut machining)
N100;		
⋮		
M11; .....	Bearbejdningsprogram	Machining program
M11; .....	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
<b>M70</b> ; .....	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
G04 X3.0; .....	Fremføring af stangmateriale	Feeding bar stock

M10;	Borepatronklemme	Chuck clamp
<b>M483;</b>	Fremføring af stangmaterialer FRA	Bar stock feed OFF
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89;	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
/2 M99 P100;	Returnering til N100	Returning to N100
<b>M482;</b>	Stangmateriale ændring	Bar stock change
M99;	Returnering til start	Returning to the start

**Eksempel 6:****Type 5 (LNS, multipel stangmateriale type)  
(servotype)**

Behandling af en bloksletning 2 hele tiden, men ikke  
behandling af en bloksletning 2, top-cut signalet udlæses

O1111: Bearbejdningsprogram for arbejdsemne  
O1112: Skift af stangmateriale + program til bearbejdning  
af stangmaterialets ende

**Example 6:****Type 5 (LNS, multiple bar stock type) (servo type)**

Processing a block delete 2 all the time, but not  
processing a block delete 2 when the top cut signal is  
output

O1111: Workpiece machining program  
O1112: Bar stock change + program for machining the  
end of the bar stock

O1111;		
/2 M98 P1112;		
M11;	Nedspænding af borepatron	Chuck unclamp
M70;	Fremføring af stangmaterialer TIL	Bar stock feed ON
M10;	Borepatronklemme	Chuck clamp
:	Bearbejdningsprogram	Machining program
M89;	Arbejdstæller/total tæller	Work counter/total counter
M99;	Returnering til start	Returning to the start

O1112;		
M11;	Borepatronklemme	Chuck clamp
M482;	Stangmateriale ændring	Bar stock change
M10;	Borepatronklemme	Chuck clamp
:	Program til bearbejdning af resten af stangmaterialet (top-cut bear- bejdning)	Program for machining the end of the bar stock (top cut machining)
M99;	Retur til hovedprogrammet	Returning to the main program

## 2 PROGRAM FOR AT FORKORTE BEARBEJDNINGSTID PROGRAM TO SHORTEN PROCESSING TIME

Hvis G97 kommandoen specificeret før værktøj er udvekslet, stiger spindelhastigheden mens G96 kommandoen er i effekt, for at forkorte tiden, som er nødvendig for spindel acceleration/deceleration.

### <Eksempel fra tidligere program>

G50 S2000; ..... Spindlen stopper.  
G00 T0202; ..... Spindlen forbliver stoppet mens værktøj bliver valgt.  
G96 S180 M03; ..... Rotering ved hastighed på 191 min<sup>-1</sup> fra den stoppede tilstand.  
→ Resulterer i tab af bearbejdningsstid  
X70.0 Z10.0; ..... Hastigheden stiger fra 191 min<sup>-1</sup> til 818 min<sup>-1</sup>  
G01 Z5.0 F0.25; ..... Bearbejdning af arbejdsstykke ved fremføringsraten på 818 min<sup>-1</sup>  
G00 X300.0 Z200.0; ..... Efter bearbejdningen, sænkes hastigheden til 191 min<sup>-1</sup> og værktøjet flyttes til punktet hvor revolverhovedet kan roteres.  
→ Resulterer i tab af bearbejdningsstid  
G50 S2000;  
G00 T0404;  
G96 S180 M03; ..... RPM reguleret. (191 min<sup>-1</sup>)  
X50.0 Z10.0; ..... Hastigheden øges op til 1146 min<sup>-1</sup> for færdiggørelse.  
G01 Z5.0 F0.25; ..... Færdiggørelse ved RPM af 1146 min<sup>-1</sup>  
G00 X300.0 Z200.0; ..... Efter bearbejdningen, sænkes hastigheden til 191 min<sup>-1</sup> og værktøjet flyttes til punktet hvor revolverhovedet kan roteres.  
→ Resulterer i tab af bearbejdningsstid  
M30; ..... Spindlen stopper.

I tidligere programmer, sænkes spindelhastigheden når hver skæringspassage færdiggøres, og det var nødvendigt at øge hastigheden igen, før den næste skæring kunne starte. Den tid brugt på acceleration/deceleration (vist med en underlinie) resulterede i uproduktiv tid.

### <Program til at forkorte bearbejdningsstid>

G97 S818 M1003; ..... Spindlen begynder at rotere.\*  
G50 S2000;  
G00 T0202;  
G96 S180 X70.0 Z10.0; ..... Spindlen øger sin hastighed gradvist, mens det næste værktøj indkseres.  
→ Reduceret bearbejdningsstid  
G01 Z5.0 F0.25; ..... Arbejdsstykket bliver bearbejdet ved en RPM af 818 min<sup>-1</sup>

If the G97 command is specified before tools are exchanged, the spindle speed is raised while the G96 command is in effect in order to shorten the time required for spindle acceleration/deceleration.

### <Example of Former Program>

The spindle stops.  
The spindle remains stopped while the tool is selected.  
Rotating at the speed of 191 min<sup>-1</sup> from the stopped state.  
→ Resulting in loss of machining time  
The speed increases from 191 min<sup>-1</sup> to 818 min<sup>-1</sup>  
Machining the workpiece at the federate of 818 min<sup>-1</sup>  
After the machining operation, the speed decreases to 191 min<sup>-1</sup> and the tool moves to the point where the turret head can be rotated.  
→ Resulting in loss of machining time  
RPM regulated. (191 min<sup>-1</sup>)  
The speed increases up to 1146 min<sup>-1</sup> for finishing.  
Finishing at RPM of 1146 min<sup>-1</sup>  
After the machining operation, the speed decreases to 191 min<sup>-1</sup> and the tool moves to the point where the turret head can be rotated.  
→ Resulting in loss of machining time  
The spindle stops.

In former programs, as each cutting pass finished the spindle speed slowed down and it was necessary to speed up again before the next cutting could start. This time spent on acceleration/deceleration (shown with an underline) caused idle time.

### <Program To Shorten Processing Time>

The spindle starts rotating.\*  
The spindle increases its speed gradually while the next tool is being indexed.  
→ Reduced machining time  
The workpiece is machined at an RPM of 818 min<sup>-1</sup>

<p>G97 G00 X300.0 Z100.0 S1146 M1003; .....</p> <p>G50 S2000; G00 T0404; G96 S180 X50.0 Z10.0;</p> <p>G01 Z2.0 F0.25; .....</p> <p>G97 G00 X300.0 Z200.0; .....</p> <p>M30;</p>	<p>Hastigheden øges op til 1146 min<sup>-1</sup> for færdiggørelse.</p> <p>Umiddelbart efter færdiggørelse af en proces, justeres spindelhastigheden for den næste proces. → Reduceret bearbejdningstid</p> <p>Arbejdsstykket bliver bearbejdet ved en RPM af 1146 min<sup>-1</sup></p> <p>Værktøjet flyttes til punktet hvor revolverhovedet, kan roteres uden at mindske roteringshastigheden.</p> <p>Værktøjet returnerer til nulpunktet, efter færdiggørelse af bearbejdning, uden at reducere spindelhastigheden. → Reduceret bearbejdningstid</p>	<p>The speed increases up to 1146 min<sup>-1</sup> for finishing.</p> <p>Immediately after finishing one process, the spindle speed is adjusted for the next process. → Reduced machining time</p> <p>The workpiece is machined at an RPM of 1146 min<sup>-1</sup></p> <p>The tool moves to the point where the turret head can be rotated without decreasing the rotational speed.</p> <p>The tool returns to the zero point after completing machining without reducing the spindle speed. → Reduced machining time</p>
---	---	---

**BEMÆRK**

\* Hurtig M kode M1003 kan starte udførelse af kommandoer i den næste blok, uden at vente for spindel rotation færdiggørelsessignalet.

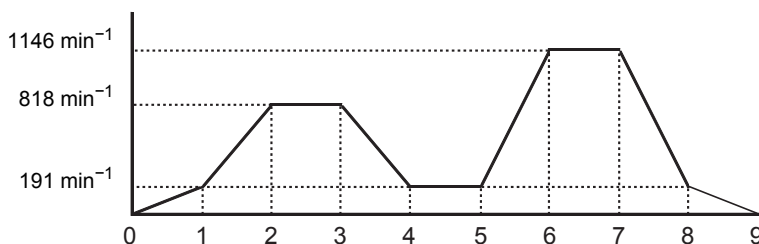
I programmet for mindskning af processeringstid, opstår der ingen uproduktiv tid, hvor spindelhastigheden når skærehastigheden, i første forsøg, før skæring startes. Den følgende graf, viser en sammelligning af de to programmer.

**NOTE**

\* Quick M code M1003 can start execution of the commands in the next block without waiting for the spindle rotation completion signal.

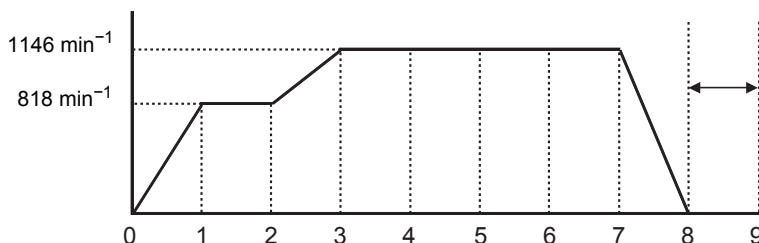
In the program to shorten processing time, no idle time occurs where the spindle speed reaches the cutting feedrate in one go before cutting is started. The following graph shows a comparison of the two programs.

Konventionel program (spindelhastighed)  
Conventional Program (Spindle Speed)



Forbedret program (Bearbejdningstid reduceret)  
(Spindelhastighed)  
Improved Program (Machining Time Reduced)  
(Spindle Speed)

Reduktion på 1 sekund  
Reduction of 1 Second



⚡ Noter at bearbejdningstiden også kan reduceres, ved at bruge i-maskine kørende type arbejdsafaster (tilvalg).

⚡ Note that the operation time can also be reduced by using the in-machine running type work unloader (option).

📖 Automatisk drift er beskrevet i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING".

📖 For the automatic operation, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".



---

**KAPITEL 3**

**T, S, F FUNCTIONS**

**CHAPTER 3**

**T, S, F FUNCTIONS**

<b>1</b>	<b>T FUNKTION</b> .....	<b>215</b>
	T FUNCTION	
<b>2</b>	<b>S FUNKTION</b> .....	<b>226</b>
	S FUNCTION	
<b>3</b>	<b>F FUNKTION</b> .....	<b>228</b>
	F FUNCTION	

# 1 T FUNKTION

## T FUNCTION

### BEMÆRK

Værktøjsspids R, tages ikke i betragtning, i program eksempler, i dette kapitel.

T funktionen bruges til at vælge det specificerede værktøj og til at opsætte koordinatsystemet med tool offset.

Den læser også den nødvendige data for at udføre den automatiske drejestålsradius offset funktion.

“AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET” (side 233)  
Et 4 cifret tal indtastet ved at følge adresse T, specificerer et værktøjsnummer og et værktøj offset nummer.

Et værktøjsnummer er det samme, som nummeret på revolverstationen, hvor værktøjet er installeret. Derfor har 12-station revolveren værktøjsnumrene “1” til “12”.

“Værktøjsgeometri offset” (side 216), “Værktøjsslidtage offset” (side 218)

T□□□□;

- T□□□□; ..... De første 2 cifre af et T nummer:  
Værktøjsnummer og værktøjsgeometri offset nummer  
<Spindeldok 2 specifikationerne>:  
Værktøjsnummer
- T□□□□; ..... De sidste 2 cifre af et T nummer:  
Værktøjsslidtage offset nummer.  
<Spindeldok 2 specifikationerne>:  
Værktøjsgeometrinummer og værktøjsslidtage offset nummer

The first two digits of a T number:  
Tool number and tool geometry offset number  
<Headstock 2 Specifications>:  
Tool number

The last two digits of a T number:  
Tool wear offset number.  
<Headstock 2 Specifications>:  
The tool geometry number and tool wear offset number

### BEMÆRK

Med spindeldok 2 specifikationerne, skal man altid sætte samme offsetnummer i værktøjsgeometri offset data og værktøjsslidtage offset data.

#### <Indstillinger relateret til offsetnumre og T koder>

NC parameter NC Parameter	Opsætning af værdi Setting Value	Funktion Function
Nr. 1098	0	De første to cifre af T kommandoen: Værktøjsnummer de sidste to cifre af T kommandoen: Geometri og slidtage offset nummer The first two digits of the T command: Tool number The last two digits of the T command: Geometry and wear offset number
	1	De første to cifre af T kommandoen: Værktøj og geometri offset nummer de sidste to cifre af T kommandoen: Slidtage offset nummer The first two digits of the T command: Tool and geometry offset number The last two digits of the T command: Wear offset number

### BEMÆRK

Når der anvendes en Y.D. Y-akse dobbeltholder, skal NC parameter nr. 1098 indstilles til 0.



- De sidste to cifre af T kommandoen (slidtage offset nummer) er som følger;  
1 - 10 (10 stationer), 1 - 12 (12 stationer), 1 - 16 (16 stationer), or 1 - 20 (20 stationer).
- Med spindeldok 2 specifikationerne, er de sidste to cifre af T kommandoen (geometri og slidtage offset nummer) som følger:  
Når (spindel 1) knappen er valgt: 1 - 10 (10 stationer), 1 - 12 (12 stationer), 1 - 16 (16 stationer), eller 1 - 20 (20 stationer).

### NOTE

Tool tip R is not taken into consideration in program examples provided in this chapter.

The T function is used to select the specified tool and to set the coordinate system using the tool offset.

It also reads the data necessary to execute the automatic tool nose radius offset function.

“AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET” (page 233)  
A four-digit number entered following address T specifies a tool number and an tool offset number.

A tool number is the same as the number of the turret station where the tool is installed. Therefore, the 12-station turret has the tool numbers “1” to “12”.

“Tool Geometry Offset” (page 216), “Tool Wear Offset” (page 218)

### NOTE

With headstock 2 specifications, always set the same offset number in the tool geometry offset data and the tool wear offset data.


#### <Settings Relating to Offset Numbers and T Codes>

### NOTE

When using an O.D. Y-axis double holder, set NC parameter No.1098 to 0.



- The last two digits of the T command (wear offset number) are as follows;  
1 - 10 (10 stations), 1 - 12 (12 stations), 1 - 16 (16 stations), or 1 - 20 (20 stations).
- With the headstock 2 specifications, the last two digits of the T command (geometry and wear offset number) are as follows;  
When (spindle 1) button is selected: 1 - 10 (10 stations), 1 - 12 (12 stations), 1 - 16 (16 stations), or 1 - 20 (20 stations).

Når (spindel 2)  knappen er valgt: 17 - 26 (10 stationer), 17 - 28 (12 stationer), 17 - 32 (16 stationer), eller 21 - 40 (20 stationer).

**Eksempel:**

- T0101                      Spindel 1
- T0117                      Spindel 2
- T0121                      Spindel 2 (20 stationer)

3. Hvis maskinen har den manuelle koordinatsystem funktion (tilvalg), kan koordinatsystemet også opsættes ved at indeksere revolverhovedet i manuel tilstand.

 **BEMÆRK**

Når den manuelle koordinatsystem funktion (tilvalg) er gyldig, gyldiggøres offset numrene foroven, ved at indeksere revolveren i manuel tilstand, selv hvis markør opfølgningfunktionen på 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen er ugyldig.


4. Når man indstiller arbejdsstykkets nulpunkt med værktøj offset data læst i MDI tilstand, skal man sætte MAPPS parametret til 1:


Nr. 754 = 1:

Arbejdskoordinatsystem opsætningsfunktion, som behøver revolverhoved indeksering med T kommando: Gyldig

 **BEMÆRK**

Med nr. 754 = 1, kan arbejdskoordinatsystemet ikke opsættes ved at indeksere revolverhovedet manuelt.

 Indstilling af arbejdskoordinatsystemet er beskrevet i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "INDSTILLING AF VÆRKTØJSGEOMETRI-KOMPENSATION" og "INDSTILLING AF KOORDINATSYSTEM"

When (spindle 2)  button is selected: 17 - 26 (10 stations), 17 - 28 (12 stations), 17 - 32 (16 stations), or 21 - 40 (20 stations).

**Example:**

- Spindle 1
- Spindle 2
- Spindle 2 (20 stations)

3. If the machine has the manual coordinate system function (option), the coordinate system can also be set by indexing the turret in manual mode.

 **NOTE**

When the manual coordinate system function (option) is valid, the offset numbers above are validated by indexing the turret in manual mode, even if the cursor follow-up function on the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen is invalid.


4. When setting the workpiece zero point with the tool offset data read in MDI mode, set the following MAPPS parameter to 1:

No. 754 = 1:

Work coordinate system setting function that requires turret indexed by the T command: Valid

 **NOTE**

With No. 754 = 1, the work coordinate system cannot be set by indexing the turret manually.

 For how to set the work coordinate system, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "SETTING TOOL GEOMETRY OFFSET VALUE" and "SETTING OF COORDINATE SYSTEM"

## 1-1 Værktøjsgeometri offset Tool Geometry Offset

Dataen som beskriver afstanden mellem arbejdsstykkenukpunktet (X0, Z0) og skæringsværktøjets drejestål positioneret ved maskinens nulpunkt, kaldes værktøjsgeometri offset data. Arbejdsstykkets nulpunkt bestemmes, og koordinatsystemet (X-Z) opsat når NC læser værktøjsgeometri offset data.

 **BEMÆRK**

Værktøjsgeometri offset data i X-aksen, bør opsættes i diametre.

The data which describes the distance between workpiece zero point (X0, Z0) and the tool nose of the cutting tool positioned at the machine zero point, is called the tool geometry offset data.

The workpiece zero point is determined and the coordinate system (X-Z) set when the NC reads the tool geometry offset data.

 **NOTE**

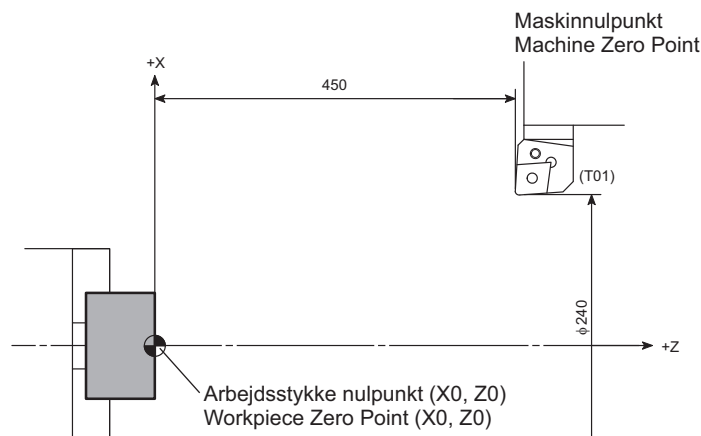
The tool geometry offset data in the X-axis should be set in diameters.

**Eksempel:****Specificering af værktøjgeometri offset**

Et O.D. skæringsværktøj er opsat i station nr. 1, som vist i diagrammet.

**Example:****Specifying the tool geometry offset**

An O.D. cutting tool is mounted in station No. 1, as shown in the diagram.



Værktøj Tool	Værktøjs nr. Tool No.	Værktøjgeometri offset nr. Tool Geometry Offset No.	Værktøjgeometri offset data Tool Geometry Offset Data	
O.D. skærings- værktøj O.D. Cutting Tool	T01	Værktøj nr. 1 Tool No. 1	X	-240 mm
			Z	-450 mm

**BEMÆRK**

Input værktøjgeometri offset dataen, som en negativ værdi.

O1;

N1; ..... (O.D.)

G50 S2000;

**G00 T0101;**.....

Med "T0101" kommandoen, er arbejdsstykke nulpunktet opsat, ved positionen, som er væk det programmerede punkt (drejestål) nr. 1, positioneret ved maskine nulpunktet, af værktøjgeometri offset data af værktøj nr. 1 på 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen.

G96 S120 M03;

⋮

M01;

**BEMÆRK**

Det er ikke nødvendigt at annullere værktøjgeometri offset data, for hvert skæringsværktøj, offset data annulleres automatisk, når værktøjgeometri offset kommandoen (T kommando) læses for det næste værktøj.

**ADVARSEL**

Når koordinatsystemet indstilles med G50, skal start og slut punkterne af et delprogram, være ved samme punkt.

Ved slutningen af et delprogram, skal værktøjsslidtage offset data af skæringsværktøjet, som bruges til at indstille koordinatsystemet annulleres.

**NOTE**

Input the tool geometry offset data as a negative value.

O1;  
N1; ..... (O.D.)

With the "T0101" command, the workpiece zero point is set at the position which is away from the programmed point (tool nose) of tool No. 1, positioned at the machine zero point, by the tool geometry offset data of tool No. 1 in the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen.

**NOTE**

It is not necessary to cancel the tool geometry offset data for each cutting tool; the offset data is automatically canceled when the tool geometry offset command (T command) is read for the next tool.

**WARNING**

When the coordinate system is set using G50, the start and end points of the part program must be the same point.

At the end of a part program, the tool wear offset data of the cutting tool used to set the coordinate system must be canceled.

Hvis du ikke annullerer værktøjsslidtage offset data, vil X og Y koordinatværdierne, blive flyttet med værktøjsslidtage offset data, hver gang programmet udføres. Misplacering af start og slut punkt, vil skifte startpunktet af programmet, som kan resultere i forstyrrelse.

N1;

G50 X240.0 Z450.0;

G00 T0101; ..... Indeksering af nr. 1 værktøjet.

:

G00 X240.0 Z450.0; ..... Slutpunktet af et delprogram, skal være det samme punkt, som startpunktet af det næste program.

T0100; ..... Annullering af værktøjsslidtage offset data

M01;

## FORSIGTIG

Når koordinatsystemet er indstillet med G50, skal man ikke indlæse værktøjgeometri offset data. Hvis værktøjgeometri offset data er indlæst, vil arbejdsstykket nulpunktet blive skiftet med det antal af værktøjgeometri offset data, hvilken kan forårsage forstyrrelse.

## CAUTION

When the coordinate system is set using G50, do not input the tool geometry offset data. If tool geometry offset data is input, the workpiece zero point will be shifted by the amount of the tool geometry offset data, which could cause interference.

### 1-2 Værktøjsslidtage offset Tool Wear Offset

Hvis værktøjspositionen forskydes med værktøjgeometri offset data, er det simpelthen den stillestående forskydning. Ved egentlig skæring er det også nødvendigt for dynamisk offsetting, at kompensere for deflektering af skæringsværktøj, og elastisk deformation i mekanisk system frembragt af skæringsstyrken. I tillæg skal der også laves kompensation for indledende slidtage og slidtage under produktion af skæringsværktøj. Værktøjsslidtage offset funktionen, bruges for dynamisk offsetting, for at færdiggøre arbejdsstykket, indenfor den specificerede tolerance.

#### BEMÆRK

Værktøjsslidtage offset data i X-aksen, bør opsættes i diametre.

#### Eksempel:

Specificering af værktøjsslidtage offset (1)

If the tool position is offset using the tool geometry offset data, it is simply the static offsetting. In actual cutting, dynamic offsetting is also necessary to compensate for deflection of cutting tool and elastic deformation in mechanical system generated by the cutting force. In addition, compensation for initial wear and wear during production of the cutting tools must also be made. The tool wear offset function is used for dynamic offsetting to finish the workpiece within the specified tolerance.

#### NOTE

The tool wear offset data in the X-axis should be set in diameters.

#### Example:

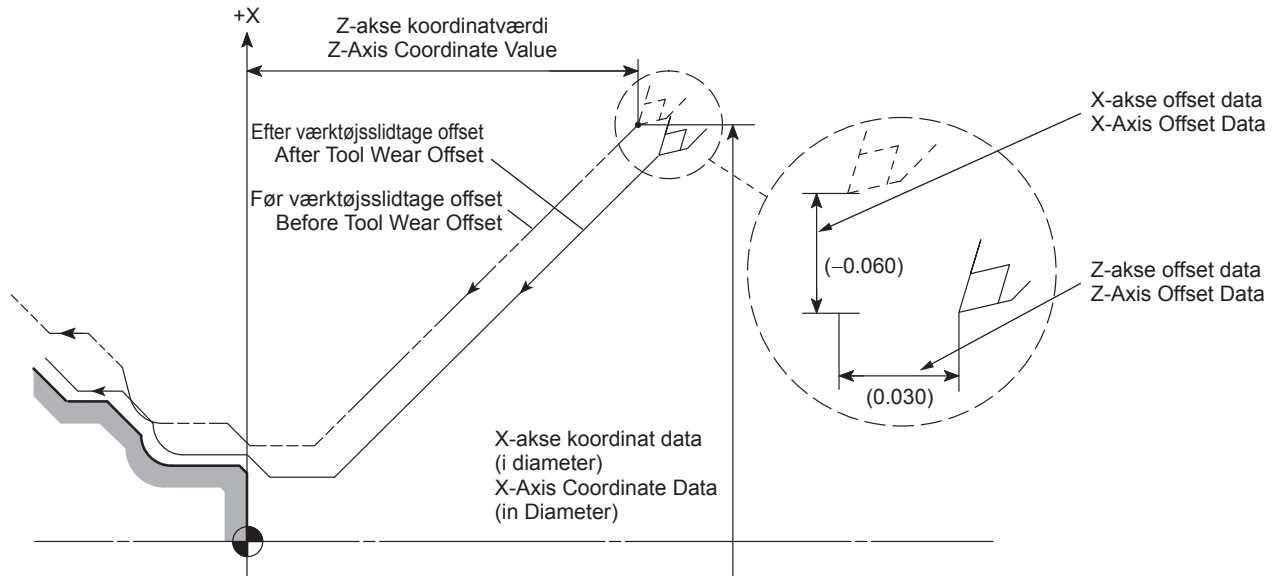
Specifying the tool wear offset (1)

**BEMÆRK**

Illustrationen nedenfor viser værktøjsbaner, før og efter offset for værktøjsslidtage.

**NOTE**

The illustration below shows the tool paths, before and after offset for tool wear.



Værktøj Tool	Værktøjs nr. Tool No.	Værktøjsslidtage offset nr. Tool Wear Offset No.	Værktøjsslidtage offset data Tool Wear Offset Data	
O.D. Skærings- værktøj O.D. Cutting Tool	T01	Værktøj nr. 1 Tool No. 1	X	-0.06 mm
			Z	0.03 mm

O1;

N1;

G50 S2500;

**G00 T0101;**.....

(O.D.)

(O.D.)

Med "T0101" kommandoen, er værktøjspositionen offset, med offset data af værktøj nr. 1 på 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen.

With "T0101" command, the tool position is offset by the offset data of tool No. 1 in the 'TOOL WEAR OFFSET' screen.

G96 S120 M03;

⋮

M01;

Bearbejdningsprogram

Machining program

Den samme procedure, bruges til andre værktøj. I et program, er kun værktøjsslidtage offset nummeret specificeret i en T kommando. Det aktuelle offset data, som skal indlæses, skal findes af operatøren.

The same procedure is used for other tools. In a program, only the tool wear offset number is specified in a T command. The actual offset data to be input must be found by the operator.

**BEMÆRK**

1. Det er ikke nødvendigt at annullere værktøjsslidtage offset data, for hvert skæringsværktøj. Offset data, annulleres automatisk, når værktøjsslidtage offset kommandoen (T kommando), læses for det næste værktøj.
2. Værktøjspositionen flyttes med den mængde der er indstillet på 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen, når en T kommando er udført.

**NOTE**

1. It is not necessary to cancel the tool wear offset data for each cutting tool; the offset data is automatically canceled when the tool wear offset command (T command) is read for the next tool.
2. The tool position is shifted by the amount set on the 'TOOL WEAR OFFSET' screen when a T command is executed.

**Eksempel:****Specificering af værktøjsslidtage offset (2) (Justering af dimensioner af 2 eller flere steder)**

Ved at tildele mere end et værktøjsslidtage offset nummer, for et enkelt værktøj, er det muligt at justere værktøjsbaner, med forskellige mængder, for at forskyde skæring to eller flere steder.

Nåa man skærer et arbejdsstykke med flere trin, som illustreret nedenfor, og hvis tolerancen ved hver diameter er streng, er det svært, at færdiggøre arbejdsstykket til den krævede præcision, hvis værktøjspositionen er offset hver gang, ved hver diameter. I dette tilfælde, er det nødvendigt, at bruge forskellige offset data, for hver diameter. Efter skæring af det første arbejdsstykke, skal man måle diameteren og justere offset data, som målt for hver diameter, for at færdiggøre arbejdsstykket indenfor den specificerede tolerance.

**Example:****Specifying the tool wear offset (2) (Adjusting dimensions at two or more places)**

By assigning more than one tool wear offset number for a single tool, it is possible to adjust the tool paths by different amounts to offset the cutting at two or more places.

When cutting a workpiece with multiple steps, as illustrated below, and if the tolerance at each diameter is strict, it is difficult to finish the workpiece to the required accuracy if the tool position is offset uniformly at each diameter. In this case, it is necessary to use different offset data for each diameter. After cutting the first workpiece, measure the diameters and adjust the offset data as measured for each diameter to finish the workpiece within the specified tolerance.

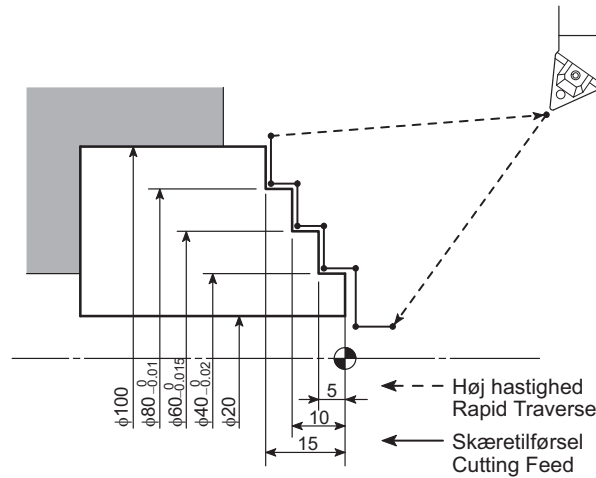


**BEMÆRK**

Denne feature, kan ikke bruges med spindeldok 2 specifikationerne.

**NOTE**

This feature cannot be used with headstock 2 specifications.



```
O1;
N1;
G50 S3000;
G00 T0101; .....
```

Ved brug af værktøj specificeret i denne blok, bearbejdes 40mm og 60mm diameter dele, ved brug af offset data af værktøjsslidtage offset nummer 1.

Using the tool specified in this block, 40 mm and 60 mm diameter portions are machined using the offset data of tool wear offset number 1.

```
G96 S180 M03;
X16.0 Z20.0 M08;
G01 Z0 F1.0;
X39.99 F0.2;
Z-5.0 F0.1;
X59.99 F0.2;
Z-10.0 F0.1;
```

```
X80.0 Z-10.0 T0111 F0.2; .....
```

Ved brug af værktøj specificeret i denne blok, bearbejdes 80mm dele, ved brug af offset data af værktøjsslidtage offset nummer 11.

Using the tool specified in this block, 80 mm diameter portion is machined using the offset data of tool wear offset number 11.

```
Z-15.0 F0.1;
X104.0 F0.2;
G00 X150.0 Z100.0 M09;
M01;
```

Dette opsummeres i tabellen nedenfor.

This is summarized in the table below.

Offset retning Offset Direction	Værktøjsslidtage offset data Tool Wear Offset Data	
	01	11
X	0.235 mm	0.230 mm
Z	0.150 mm	0.150 mm

Indstil først den samme værktøj offset data i værktøjsslidtage offset numrene 01 og 11. Efter skæring af et arbejdsstykke, skal man måle dimensionerne og justere værktøjsslidtage offset data, så at dimensionerne kan færdiggøres indenfor den specificerede tolerance.

First, set the same tool offset data to the tool wear offset Nos. 01 and 11. After cutting a workpiece, measure the dimensions and adjust the tool wear offset data so that the dimensions can be finished within the specified tolerance.

**BEMÆRK**

- For første skæring, sæt det samme værktøjgeometri offset og værktøjsslidtage offset data, for begge af offset data af numrene 01 og 11.
- For offset data i Z-aksen af de to værktøjsslidtage numre, skal man altid sætte de samme offset data.

**NOTE**

- For first cutting, set the same tool geometry offset and tool wear offset data for both tool offset data of Nos. 01 and 11.
- For the offset data in the Z-axis of the two tool wear offset number, always set the same offset data.

**Eksempel:**

**Specificering af værktøjsslidtage offset (3) (justering af en stigningsvinkel)**

Værktøjsslidtage offset data, kan bruges med en speciel metode. Tjek skæringsstigningen med en måler. Det er muligt at justere den færdiggjorte stigning, ved at bruge resultaterne, man fik ved at tjekke kontakten mellem den skårne stigning og målingen.

**BEMÆRK**

Denne feature, kan ikke bruges med spindeldok 2 specifikationerne.

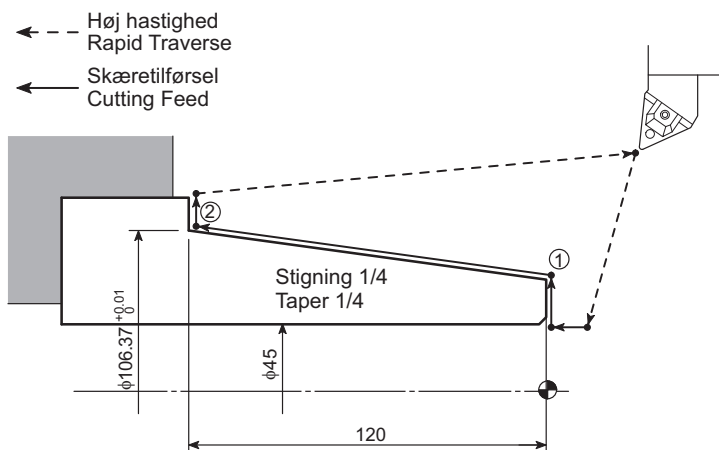
**Example:**

**Specifying the tool wear offset (3) (Adjusting a taper angle)**

The tool wear offset data may be used in a special method. Check the cut taper with a gage. It is possible to adjust the finished taper using the results obtained from checking the contact between the cut taper and the gage.

**NOTE**

This feature cannot be used with headstock 2 specifications.



O1;  
N1;  
G50 S2000;  
G00 **T0101**;

Ved brug af værktøjet specificeret i denne blok, laves almindelig offset for dimensioner, ved at bruge offset data af værktøjsslidtage offset nummer 1.

Using the tool specified in this block, ordinary offset for dimensions is made using the offset data of tool wear offset number 1.

G96 S180 M03;  
X40.0 Z20.0 M08;  
G01 Z0 F1.0;  
X76.375 F0.2;  
X106.375 Z-120.0 **T0111** F0.05;

Ved brug af værktøj specificeret i denne blok, justeres stigningsvinklen, ved brug af offset data af værktøjsslidtage offset nummer 11.

Using the tool specified in this block, taper angle is adjusted using the offset data of tool wear offset number 11.

X130.0 F0.25;  
G00 X250.0 Z100.0 M09;  
M01;

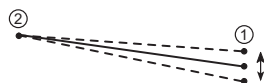
**<For at justere stigningsvinklen>**

- Skift X værdien for ① punktet

**<To Adjust the Taper Angle>**

- Change the X Value of Point ①

- Skift Z værdien for ② punkt



Dette opsummeres i tabellen nedenfor.

Offset retning Offset Direction	Værktøjsslidtage offset data Tool Wear Offset Data	
	01	11
X	0.196 mm	0.199 mm
Z	0.270 mm	0.270 mm

Indstil først den samme værktøj offset data i værktøjsslidtage offset numrene 01 og 11. Efter skæring af et arbejdsstykke, skal man måle dimensionerne og justere værktøjsslidtage offset data, så at dimensionerne kan færdiggøres indenfor den specificerede tolerance.

#### ⚠ BEMÆRK

1. For første skæring, sæt det samme værktøjsslidtage offset data for begge værktøj offset af numrene 01 og 11.
2. Specificer den nye offset data (11), uden at annullere den eksisterende offset data (01).
3. Specificer det nye offset nummer (11), ved stigningsskæring kommandopunktet.
4. Da hver af X eller Z offset data'erne, af de to værktøjsslidtage offset numre, antages som reference af stigningen, skal man altid specificerer den samme data for begge offset numrene (01, 11).
5. Programmet skabes, hvis man antager, at drejestålradius er R0.
6. Når der er specificeret lige bearbejdning i programmet, og der udføres konisk forskydning med brug af værktøjsforskydning, skal kommandoen i parenteser nedenfor tilføjes, hvis der ikke er nogen X-aksebevægelse. Hvis der ikke er specificeret X-aksebevægelse i blokken med T-kommandoen, valideres den koniske forskydning i den næste blok.

#### Parameter nr. 1100 = 1 (standardindstilling)

```
G00 T0101;
X100.0 Z1.0;
G01 (X100.0) Z-50.0 F0.2 T0111;
```

#### Eksempel:

##### Specificering af værktøjsslidtage offset (4) (justering af rille bredde)

Under en rille operation, kan den skårede rille bredde, falde udenfor den specificerede tolerance pga. værktøjsslidtage. For at forskyde, kan rillebredden justeres, ved at opsætte forskellige værktøjsslidtage offset data, for væggen på højre side og væggen på venstre side.

- Change the Z Value of Point ②



This is summarized in the table below.

First, set the same tool offset data to the tool wear offset Nos. 01 and 11. After cutting a workpiece, measure the dimensions and adjust the tool wear offset data so that the dimensions can be finished within the specified tolerance.

#### ⚠ NOTE

1. For first cutting, set the same tool wear offset data for both tool offset data of Nos. 01 and 11.
2. Specify the new offset data (11) without canceling the existing offset data (01).
3. Specify the new offset number (11) at the taper cutting command point.
4. Since either of the X or Z offset data of the two tool wear offset numbers is taken as the reference of the taper, always specify the same data for both offset numbers (01, 11).
5. The program is created assuming that tool nose radius is R0.
6. When straight machining is specified in the program and executing taper offset using tool wear offset, add the command in parentheses shown below even if there is no X-axis movement. If X-axis movement is not specified in the block with the T command, taper offset is validated in the next block.

#### Parameter No. 1100 = 1 (default setting)

```
G00 T0101;
X100.0 Z1.0;
G01 (X100.0) Z-50.0 F0.2 T0111;
```

#### Example:

##### Specifying the tool wear offset (4) (Adjusting the groove width)

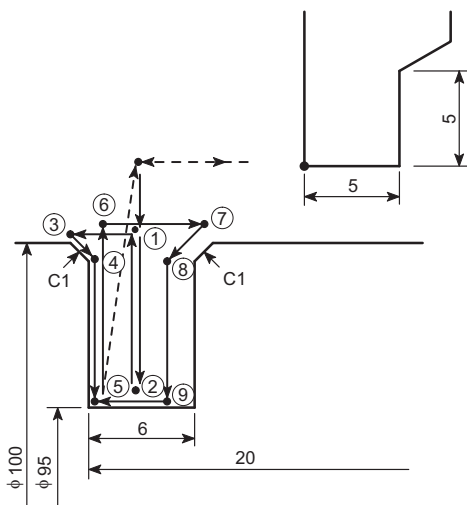
In a grooving operation, the cut groove width might fall outside the specified tolerance due to tool wear. To offset, the groove width can be adjusted by setting different tool wear offset data for the right side wall and for the left side wall.

**BEMÆRK**

Denne feature, kan ikke bruges med spindeldok 2 specifikationerne.

**NOTE**

This feature cannot be used with headstock 2 specifications.



← - - Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed

O1;  
N1;  
G50 S500;  
G00 **T0101**;

Ved brug af værktøjet specificeret i denne blok, laves almindelig offset for dimensioner, ved at bruge offset data af værktøjsslidtage offset nummer 1.

Using the tool specified in this block, ordinary offset for dimensions is made using the offset data of tool wear offset number 1.

G96 S80 M03;  
X110.0 Z20.0 M08;  
G01 Z-19.5 F2.0;  
X102.0; ..... ①  
X95.1 F0.1; ..... ②  
X102.0 F0.5; ..... ①  
Z-22.0; ..... ③  
X98.0 Z-20.0 F0.07; ..... ④  
X95.0; ..... ⑤  
X102.0 W0.1 F0.5; ..... ⑥  
X102.0 Z-17.0 F1.0 **T0111**; ..... ⑦

Ved brug af værktøj specificeret i denne blok, justeres rille bredden, ved brug af offset data af værktøjsslidtage offset nummer 11.

Using the tool specified in this block, groove width is adjusted using the offset data of tool wear offset number 11.

X98.0 Z-19.0 F0.07; ..... ⑧  
X95.0; ..... ⑨  
X95.0 Z-20.0 **T0101** F0.1; ..... ⑤  
G00 X110.0 W0.5;  
Z20.0;  
X150.0 Z100.0;  
⋮

Ved brug af værktøjet specificeret i denne blok, laves almindelig offset for dimensioner, ved at bruge offset data af værktøjsslidtage offset nummer 1.

Using the tool specified in this block, ordinary offset for dimensions is made using the offset data of tool wear offset number 1.

Dette opsummeres i tabellen nedenfor.

This is summarized in the table below.

Offset retning Offset Direction	Værktøjsslidtage offset data Tool Wear Offset Data	
	01	11
X	0.160 mm	0.160 mm
Z	0.325 mm	0.315 mm

Indstil først den samme værktøj offset data i værktøjsslidtage offset numrene 01 og 11. Efter skæring af et arbejdsstykke, skal man måle dimensionerne og justere værktøjsslidtage offset data, så at dimensionerne kan færdiggøres indenfor den specificerede tolerance.

**BEMÆRK**

1. For første skæring, sæt det samme værktøjsslidtage offset data for begge værktøj offset af numrene 01 og 11.
2. Specificer den nye offset data (11), uden at annullere den eksisterende offset data (01).
3. Specificer det nye offset nummer (11), i blokken, hvor Z-akse bevægelserne (Z-17.0) er specificeret ved positionen, som skæreværktøjet, har udløst fra arbejdsstykket.
4. For X offset data, skal man specificere den samme data for begge offset numrene (01, 11).
5. Programmet skabes, hvis man antager, at drejestålradius er R0.

First, set the same tool offset data to the tool wear offset Nos. 01 and 11. After cutting a workpiece, measure the dimensions and adjust the tool wear offset data so that the dimensions can be finished within the specified tolerance.

**NOTE**

1. For first cutting, set the same tool wear offset data for both tool offset data of Nos. 01 and 11.
2. Specify the new offset data (11) without canceling the existing offset data (01).
3. Specify the new offset number (11) in the block where Z-axis movement (Z-17.0) is specified at the position the cutting tool has released from the workpiece.
4. For the X offset data, specify the same data for both offset numbers (01, 11).
5. The program is created assuming that tool nose radius is R0.

## 2 S FUNKTION S FUNCTION


S funktionen bruges til at specificere rotationshastigheden og overfladehastigheden for spindel eller rotationsværktøjsspindel, samt spindelhastighedsgrænsen, med S adressen. S adressen specificeres med G97, G96 og G50 kommandoerne.

Se venligst siderne for hver G kode, for oplysninger.

**<Specificerer rotationshastigheden for spindlen eller rotationsværktøjsspindlen ( $\text{min}^{-1}$ )>**

**G97 S\_ M03(M04) ;**  
**G97 S\_ M203(M204);**  
**G97 S\_ M13(M14);**

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| • G97 .....        | Specificerer tilstanden konstant spindelhastighed                                 | Specifies the constant spindle speed mode                                     |
| • S .....          | Specificerer spindelhastigheden ( $\text{min}^{-1}$ ).                            | Specifies the spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ ).                            |
| • M03(M04) .....   | Specificerer spindelrotation 1 i den normale (baglæns) retning.                   | Specifies the spindle 1 rotation in the normal (reverse) direction.           |
| • M203(M204) ..... | Specificerer spindelrotation 2 i den normale (baglæns) retning.                   | Specifies the spindle 2 rotation in the normal (reverse) direction.           |
| • M13(M14) .....   | Specificerer rotationsværktøjets spindelrotation i den normale (baglæns) retning. | Specifies the rotary tool spindle rotation in the normal (reverse) direction. |

 "G97 Styring af Spindelhastighed ved Konstant Hastighed" (side 128)


 "G97 Controlling Spindle Speed at Constant Speed" (page 128)


**<Specificerer overfladehastighed (m/min)>**

**<Specify Surface Speed (m/min)>**

**G96 S\_ M03(M04);**  
**G96 S\_ M203(M204);**

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| • G96 .....        | Specificerer tilstanden konstant overfladehastighed             | Specifies the constant surface speed mode                           |
| • S .....          | Specificerer overfladehastigheden (m/mm).                       | Specifies the surface speed (m/min).                                |
| • M03(M04) .....   | Specificerer spindelrotation 1 i den normale (baglæns) retning. | Specifies spindle 1 rotation in the normal (reverse) direction.     |
| • M203(M204) ..... | Specificerer spindelrotation 2 i den normale (baglæns) retning. | Specifies the spindle 2 rotation in the normal (reverse) direction. |

 "G50, G96 Indstilling af Maksimal og Minimal Spindelhastighed og Styring af Konstant Overfladehastighed" (side 125)


 "G50, G96 Setting Maximum and Minimum Spindle Speeds and Controlling Constant Surface Speed" (page 125)


**<Specificerer den maksimale spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ )>**

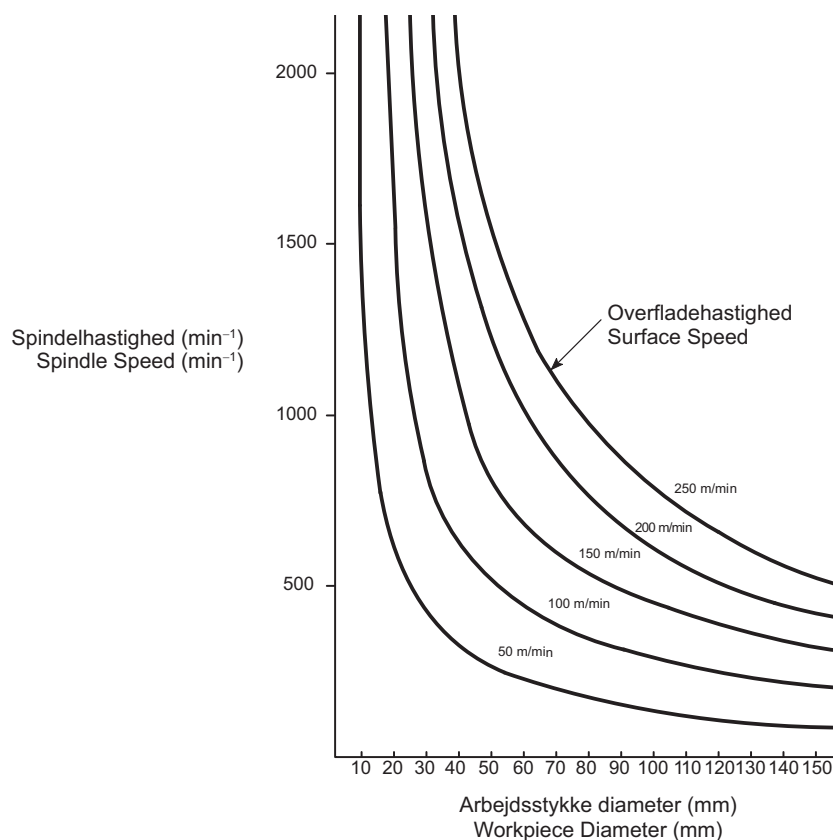
**<Specify Maximum Spindle Speed ( $\text{min}^{-1}$ )>**

**G50 S\_ Q\_ ;**

- |             |  |   |
|-------------|--|---|
| • G50 ..... | Specificerer spindelhastighedsgrænse opsætningstilstand          | Specifies the spindle speed limit setting mode            |
| • S .....   | Specificerer spindelhastighedsgrænsen ( $\text{min}^{-1}$ ).     | Specifies the spindle speed limit ( $\text{min}^{-1}$ ).  |
| • Q .....   | Specificerer den minimale spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ ) | Specifies the minimum spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ ) |

 "G50, G96 Indstilling af Maksimal og Minimal Spindelhastighed og Styring af Konstant Overfladehastighed" (side 125)

 "G50, G96 Setting Maximum and Minimum Spindle Speeds and Controlling Constant Surface Speed" (page 125)

**2-1 Forhold mellem skærehastighed, diameter og spindelhastighed**  
**Relationship among Cutting Speed, Diameter, and Spindle Speed**

Når et program udføres i G96 konstant overfladehastighedstilstand, kontrolleres spindlen, til at opretholde den specificerede overfladehastighed (S<sub>0</sub>), når værktøjet flytter sig langs X-aksen.  
Formlen til beregning af spindelhastighed:

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

N: Spindelhastighed (min<sup>-1</sup>)  
V: Overfladehastighed (m/min)  
D: Arbejdsstykke diameter (mm)  
 $\pi$ : Omkredskonstant (3.14)

When a program is executed in the G96 constant surface speed mode, the spindle is controlled to maintain the specified surface speed (S<sub>0</sub>) when the tool moves along the X-axis.

The formula to calculate spindle speed:

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

N: Spindle Speed (min<sup>-1</sup>)  
V: Surface Speed (m/min)  
D: Workpiece Diameter (mm)  
 $\pi$ : Circumference Constant (3.14)

### 3 F FUNKTION F FUNCTION

F funktionen, bruges til at specificere fremføringsraten for værktøjer med F adressen. F adressen er specificeret, med de lineære eller cirkulære skærekommandoer såsom G01, G02 og G03. Enhederne for F adresserne, bestemmes ved at specificere G98 eller G99 kommandoerne.



- "Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed G01" (side 60)
- "G02 Cirkulær Interpolation (Med Uret), G03 Cirkulær Interpolation (Mod Uret)" (side 66)
- "G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning" (side 129)



Når G kode tilstand skiftes mellem G98 tilstand og G99 tilstand, er det nødvendigt at specificere en F kode.



- "G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate" (page 60)
- "G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)" (page 66)
- "G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command" (page 129)



When the G code mode is switched between the G98 mode and the G99 mode, it is necessary to specify an F code.

#### 3-1 Specificerer fremføringsrate pr. spindelomdrejning (mm/omdr) Specify Feedrate per Spindle Revolution (mm/rev)

**G99;** ..... Specificering af fremføring pr. omdrejning til- Specifies the feed per revolution mode stand

**F\_;** ..... Fremføringshastighed (mm/omdr) Feedrate (mm/rev)



1. O.D. skæring, I.D. skæring og gevindskæring programmeres generelt med en G99 kommando.
2. Fremføringsraten er begrænset, jævnfør den følgende formel.

Metersystem (mm/omdr)	Tommesystem (in./omdr)
$F < \frac{R}{N}$	$F < \frac{R}{25.4 \times N}$

F: Fremføringsrate (mm/omdr, in./omdr)  
N: Spindelhastighed ( $\text{min}^{-1}$ )  
R: Maksimale skærehastighed (20000 mm/min)



1. Generally, O.D. cutting, I.D. cutting, thread cutting are programmed using the G99 command.
2. Feedrate is limited according to the following formula.

Metric System (mm/rev)	Inch System (in./rev)
$F < \frac{R}{N}$	$F < \frac{R}{25.4 \times N}$

F: Feedrate (mm/rev, in./rev)  
N: Spindle speed ( $\text{min}^{-1}$ )  
R: Maximum cutting feedrate (20000 mm/min)

#### BEMÆRK

1. Når der tændes for strømmen, er NC i G99 tilstanden. Derfor er det ikke nødvendigt at specificere G99 kommandoen i et program, medmindre tilstanden er blevet ændret til G98.
2. Når den er specificeret, forbliver fremføringsraten gyldig, indtil en anden fremføringsrate specificeres.

#### NOTE

1. When power is turned on, the NC is in the G99 mode. Therefore, it is not necessary to specify the G99 command in a program unless the mode has been changed to the G98 mode.
2. Once specified, the feedrate remains valid until another feedrate is specified.

#### 3-2 Specificerer fremføringsrate pr. minut (mm/min, °/min) Specify Feedrate per Minute (mm/min, °/min)

**G98;** ..... Specificerer fremføring pr. minut tilstand Specifies the feed per minute mode

**F\_;** ..... Fremføringsrate (lineær akse: mm/min, rotationsakse: °/min) Feedrate (Linear axis: mm/min, rotary axis: °/min)



## FORSIGTIG

I G98 tilstanden flyttes værktøjet ved den fremføringsrate specificeret af F koden, selv når spindlen ikke roterer. Sørg for, at skæreværktøjet, ikke rammer arbejdsstykket. [Maskinskade]

G98;

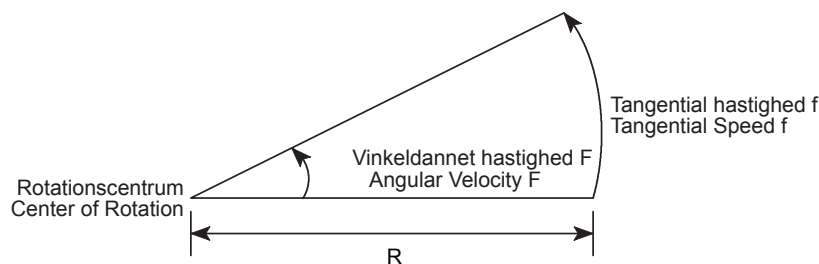
G01 Z\_ F100.0;

Skæreværktøjet flytter sig ved en rate af 100 mm/min, selv når spindlen ikke roterer.

### BEMÆRK

1. G98 kommandoen kan ikke bruges til gevindskærings opgaver.
2. Når den er specificeret, forbliver fremføringsraten gyldig, indtil en anden fremføringsrate specificeres.
3. Fremføringsrate F, specificeret for bearbejdning, som udføres med en rotationsakse, eller med en kombination af en rotationsakse og andre kontrollerede akser, udtrykkes i formatet "°/min" (vinkel af rotation pr. minut), og den er derfor forskellig fra den aktuelle skærehastighed.

<Beregning af den aktuelle bearbejdnings fremføringsrate (f)>



1. For at beregne fremføringsrate F til specificering, bruges formlen nedenfor, efter bestemmelse af en actual bearbejdningsfremføringsrate.

$$F = \frac{360 \times f}{2\pi R}$$

2. Den programmerbare fremføringsrates område, gives i tabellen nedenfor.

Metersystem (mm/min)	Tommesystem (in./min)
1 til høj hastighed	0.01 til $\frac{\text{Høj hastighed}}{25.4}$



Denne tilstand bruges, når rotationsværktøjet og stangindføreren eller kippmomentfingeren bliver brugt.

## CAUTION

In the G98 mode, the tool moves at the feedrate specified by the F code even when the spindle is not rotating. Make sure that the cutting tool will not strike the workpiece. [Machine damage]

G98;

G01 Z\_ F100.0;

The cutting tool moves at a rate of 100 mm/min even when the spindle is not rotating.

### NOTE

1. The G98 command cannot be used for thread cutting operation.
2. Once specified, the feedrate remains valid until another feedrate is specified.
3. The feedrate F specified for machining that is conducted using a rotary axis or by the combination of a rotary axis and other controlled axes is expressed in the format "°/min" (angle of rotation per minute) and, therefore, it differs from the actual cutting feedrate.

<Calculating the Actual Machining Feedrate (f)>

$$f = \frac{2\pi R \times F}{360}$$

F: Fremføringshastighed, der skal specificeres (°/min)  
R: Arbejdsstykke radius (mm)  
f: Actual bearbejdningsfremføringsrate (mm/min)

F: Feedrate to be Specified (°/min)  
R: Workpiece Radius (mm)  
f: Actual Machining Feedrate (mm/min)



1. To calculate the feedrate F to be specified, use the formula below after determining an actual machining feedrate.

$$F = \frac{360 \times f}{2\pi R}$$

2. The programmable feedrate range is given in the table below.

Metric System (mm/min)	Inch System (in/min)
1 to rapid traverse rate	0.01 to $\frac{\text{Rapid traverse rate}}{25.4}$



This mode is used when a rotary tool, and the bar feeder or the pull-out finger are used.

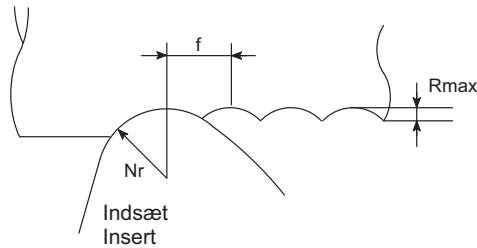
### 3-3 Fremføringsrate ved sletbearbejdning Feedrate for Finishing

Fremføringsrate ved sletbearbejdning bestemmes ud fra radius på det drejestål der skal bruges og overfladeruhed specificeret på tegningen.

Feedrates for finishing are determined based on the nose radius of the cutting tool to be used and the surface roughness specified on the drawing.

## &lt;Ideel overfladeruhed ved sletbearbejdning&gt;

## &lt;Ideal Surface Roughness for Finishing&gt;



$$R_{max} = \frac{f^2}{8 \cdot Nr}$$

R<sub>max</sub> : Maksimun værdi for ideel overfladeruhed for sletbearbejdning (R<sub>max</sub> = R<sub>y</sub>)

f: Fremføringshastighed (mm/omdr)

Nr: Drejestålsradius (mm)

$$R_{max} = \frac{f^2}{8 \cdot Nr}$$

R<sub>max</sub> : Maximum value of ideal finish surface roughness (R<sub>max</sub> = R<sub>y</sub>)

f: Feedrate (mm/rev)

Nr: Tool nose radius (mm)

Overfladeruhed symbol Surface Roughness Symbol	Indikation Indication	R <sub>max</sub> (mm)	Nr			
			0.4	0.5	0.8	1.0
▽▽	25-S	Maks. 0.025 Max. 0.025	0.2828	0.3162	0.4000	0.4472
	18-S	Maks. 0.018 Max. 0.018	0.2400	0.2683	0.3394	0.3794
	12-S	Maks. 0.012 Max. 0.012	0.1959	0.2190	0.2771	0.3098
▽▽▽	6-S	Maks. 0.006 Max. 0.006	0.1385	0.1549	0.1959	0.2190
	3-S	Maks. 0.003 Max. 0.003	0.0979	0.1095	0.1385	0.1549
	1.5-S	Maks. 0.0015 Max. 0.0015	0.0692	0.0774	0.0979	0.1095
▽▽▽▽	0.8-S	Maks. 0.0008 Max. 0.0008	0.0506	0.0565	0.0715	0.0800
	0.4-S	Maks. 0.0004 Max. 0.0004	0.0357	0.0400	0.0505	0.0565

(mm/rev)

## BEMÆRK

Værdierne indikeret ovenfor er teoretiske værdier opnået ved beregning. Under egentlig skæring, kan den specificerede overfladeruhed ikke opnås, alt efter forskellige faktorer. Faktorer, som kan påvirke afsluttende nøjagtighed, inkluderer hvor langt værktøjet kommer, og hvordan arbejdsstykket spændes eller vibreres.

## NOTE

The values indicated above are theoretical values obtained in calculation. During actual cutting, the specified surface roughness may not be achieved, depending on various factors. Factors that can effect finishing accuracy include how far the tool projects, how the workpiece is clamped or vibration.

---

**KAPITEL 4**

# **VÆRKTØJSFORSKYDNING**

**CHAPTER 4**

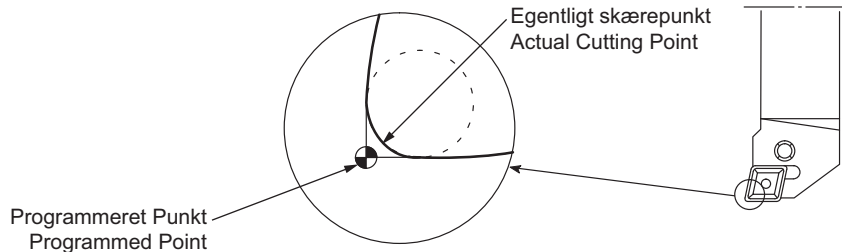
# **TOOL OFFSET**

<b>1</b>	<b>AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET</b> .....	<b>233</b>
	AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET	
<b>2</b>	<b>MANUEL DREJESTÅLSRADIUS OFFSET</b> .....	<b>265</b>
	MANUAL TOOL NOSE RADIUS OFFSET	
<b>3</b>	<b>VÆRKTØJSRADIUS OFFSET</b> .....	<b>294</b>
	TOOL RADIUS OFFSET	

# 1 AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET

Drejestalet har ikke skarpe kanter, men er en smule afrundet (drejestaalsradius), som illustreret nedenfor. Derfor er drejestaalspunktet, som bruges til programmering, anderledes end det aktuelle skærepunkt. Drejestaalsradius offset funktionen, bruges til at eliminere fejl forårsaget af denne forskel.

The tool nose does not have a sharp edge but is slightly rounded (tool nose radius) as illustrated below. Therefore, the point of the tool nose used for programming differs from the actual cutting point. The tool nose radius offset function is used to eliminate dimensional errors caused by this difference.



Hvis programmet oprettes, uden at tage drejestaalsradius i betragtning, vil det resultere i for stor eller utilstrækkelig skæring.


If a program is created without taking the nose radius into consideration, it will cause excessive or insufficient cutting.

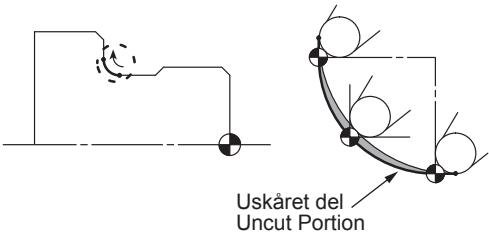
Den automatiske drejestaalsradius offset funktion, bruges til at eliminere for stor eller utilstrækkelig skæring.

The automatic tool nose radius offset function is used to eliminate excessive or insufficient cutting.

Arbejdsemnets nulpunkt  
 Programmeret punkt  
 • Aktuelt skæringspunkt  
 Workpiece Zero Point  
 Programmed Point  
 • Actual Cutting Point

<p>1. Fladebearbejdning udført lodret på spindel center linien (skæring i X-akse retningen)                      Facing carried out perpendicular to the spindle center line (Cutting in the X-axis direction)</p>	<p>Der er ikke noget uskåret materiale tilbage, da det programmerede punkt og det egentlige skærepunkt, ligger på samme linie.</p>	<p>There is no uncut material left since the programmed point and the actual cutting point lie on the same line.</p>
<p>2. O.D. eller I.D. skæring udført parallelt med spindelcenterlinien (skæring i Z-akse retningen)                      O.D. or I.D. cutting carried out in parallel with the spindle center line (Cutting in the Z-axis direction)</p>	<p>Der er ikke noget uskåret materiale tilbage, da det programmerede punkt og det egentlige skærepunkt, ligger på samme linie.</p>	<p>There is no uncut material left since the programmed point and the actual cutting point lie on the same line.</p>
<p>3. Stigende skæring                      Taper cutting</p> <p>Uskåret del Uncut Portion</p> <p>Oversnit del Overcut Portion</p>	<p>Hvis stigende skæring, affasning inkluderet, er programmeret uden at tage drejestaalsradius i betragtning, vil der opstå dimensions fejl, pga. oversnit eller uskårede dele, som illustreret til venstre.</p>	<p>If taper cutting, including chamfering, is programmed without taking into consideration the radius of the tool nose, dimensional errors will occur due to overcut or uncut portion as illustrated on the left.</p>

 Arbejdsemnets nulpunkt  
  Programmeret punkt  
 •  Aktuelt skæringspunkt  
 Workpiece Zero Point  
 Programmed Point  
 •  Actual Cutting Point

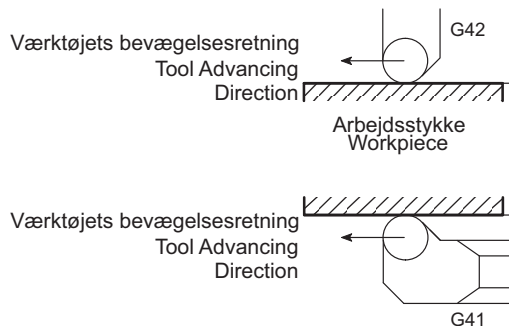
<p>4. Bueskæring Arc cutting</p>  <p>Uskåret del Uncut Portion</p>	<p>Hvis bueskæring, er programmeret uden at tage drejestålsradius i betragtning, vil der opstå dimensions fejl, pga. oversnit eller uskårede dele, som illustreret til venstre.</p>	<p>If arc cutting is programmed without taking into consideration the radius of the tool nose, dimensional errors will occur due to overcut or uncut portion as illustrated on the left.</p>
---	---	--

**G01(G00) G41 X\_ Z\_ F\_ ;**  
**G01(G00) G42 X\_ Z\_ F\_ ;**  
**G01(G00) G46 X\_ Z\_ F\_ ;**  
**G01(G00) G40 X\_ Z\_ I\_ K\_ F\_ ;**

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• G01(G00) ..... Kaldet interpolationstilstand, hvorved drejestålsradius offset funktionen er specificeret.<br/>G00: Høj hastighed<br/>G01: Skæretilførsel</li> <li>• G41 ..... Kaldet værktøjsnæseradiusforskydningsfunktionen (venstre).<br/>Værktøjspositionen er forskudt til venstre, i forhold til den retning værktøjet bevæger sig.</li> <li>• G42 ..... Kaldet værktøjsnæseradiusforskydningsfunktionen (højre).<br/>Værktøjspositionen er forskudt til højre, i forhold til den retning værktøjet bevæger sig.</li> <li>• G46 ..... Automatisk sestemmelse af drejestål R offset-retning.<br/>Bestemmer automatisk offset-retningen og forskyder værktøjscentrumet baseret på den teoretiske drejestålsposition og den programmerede værktøjsbevægelsesretning</li> <li>• G40 ..... Annullerer værktøjsnæseradiusforskydningsfunktionen.</li> <li>• X, Z ..... Specificerer koordinatværdierne for slutpunktet.</li> <li>• I, K ..... Når man laver en teoretisk opsætning, som repræsenterer retningen for arbejdsstykke formen, i den følgende blok, vil retningsforholdet for denne opsætning specificeres, som en vektor, med "I" som radius kommandoen.</li> <li>• F ..... Specificerer fremføringsraten.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Calls the interpolation mode in which the tool nose radius offset function is specified.<br/>G00: Rapid traverse<br/>G01: Cutting feed</li> <li>Calls the tool nose radius offset (left) function.<br/>The tool position is offset to the left in reference to the tool advancing direction.</li> <li>Calls the tool nose radius offset (right) function.<br/>The tool position is offset to the right in reference to the tool advancing direction.</li> <li>Tool tip R offset automatic direction determination<br/>Automatically determines the offset direction and offsets the tool center point based on the imaginary tool tip position and the programmed tool movement direction.</li> <li>Cancels the tool nose radius offset function.</li> <li>Specifies the coordinate values of the end point.</li> <li>When making an imaginary setting that represents the direction of the workpiece shape in the following block, the direction ratio for this setting is specified as a vector, with "I" as the radius command.</li> <li>Specifies the feedrate.</li> </ul> |
|--|---|

<Drejestålsradius offset retning for spindel 1>

<Tool Nose Radius Offset Direction for Spindle 1>



**⚠ FORSIGTIG**

Programmøren skal have en god forståelse af hvordan funktionerne G41 og G42, samt de værktøjsbaner der skal genereres, fungerer.

[Værktøjsskade/Maskindefekt]

<Drejestålsradius offset retning for spindel 2>

**📣 BEMÆRK**

Ved brug af programmer oprettet for spindel 1 på spindel 2 siden, skal man være ekstra opmærksom på "+/-" retningen af Z-aksen og retningen af drejestålsradius offset, ved oprettelse af programmer for sådanne formål, da de vil blive vendt.

**⚠ CAUTION**

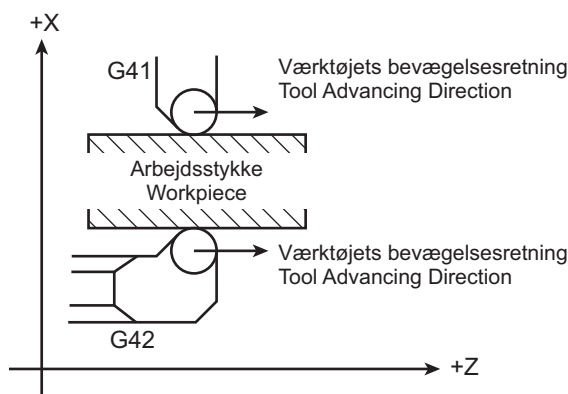
The programmer must thoroughly understand the nature of the G41 and G42 functions as well as the tool paths to be generated.

[Tool breakage/Machining defect]

<Tool Nose Radius Offset Direction for Spindle 2>

**📣 NOTE**

When using programs created for the spindle 1 on the spindle 2 side, pay careful attention to the "+/-" direction of the Z-axis and the direction of tool nose radius offset when creating programs for such purposes since they will be reversed.



**1-1 Opsæt for brug af automatisk drejestålsradius offset funktionerne (G40, G41, G42)  
 Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)**

Opsætning af "Teoretisk drejestålsposition" (side 235) for værktøj, som skal bruges

Setting the "Imaginary Tool Tip Position" (page 235) of the Tools to be Used

"Opsætning af Drejestålsradius" (side 238)

"Setting Tool Nose Radius" (page 238)

"Specificering af Offset retning" (side 239)

"Specifying Offset Direction" (page 239)

**Teoretisk drejestålsposition**

For at identificere punktet, som bruges til programmering, skal termen "teoretisk drejestålsposition" bruges. Det er nødvendigt opsætte kodenumrene (0 til 9), som repræsenterer den teoretiske drejestålsposition, til C kolonnen vist på 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen.

**Imaginary Tool Tip Position**

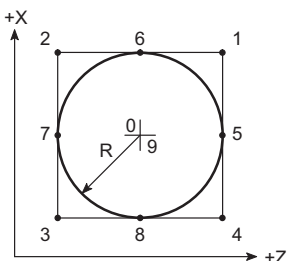
To identify the point which is used for programming, the term "imaginary tool tip position" is used. It is necessary to set the code number (0 to 9) which represents the imaginary tool tip position to the C column displayed on the 'TOOL WEAR OFFSET' screen.

**BEMÆRK**

1. Den teoretiske drejestålsposition, i forhold til drejestålets centrum, bestemmes i forhold til værktøjets form og værktøjets monteringsmetode på revolverhovedet. Data for den teoretiske drejestålsposition skal opsættes i forvejen, ligesom med værktøj offset data.
2. Når G46 bruges, skal man opsætte den teoretiske drejestålsposition, med et nummer fra 1 til 8.

**NOTE**

1. The imaginary tool tip position, in reference to the center of the tool nose, is determined according to the tool shape and the tool mounting method in the turret head. The imaginary tool tip position data must be set in advance as with tool offset data.
2. When G46 is used, set the imaginary tool tip position with a number from 1 to 8.



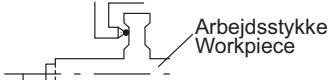
0 til 9: Teoretisk drejestålsposition  
 0 to 9: Imaginary Tool Tip Position

**BEMÆRK**


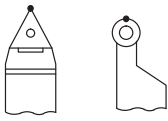
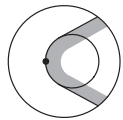
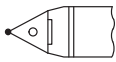
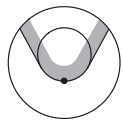
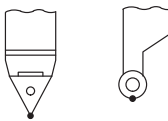

Antallet af værktøj offset data par, vil variere i forhold til maskinmodel og NC og maskinspecifikationer.

**NOTE**

The number of tool offset data pairs will vary according to the machine model and the NC and machine specifications.

C	Teoretisk drejestålsposition Imaginary Tool Tip Position	Eksempler Examples
0		Under normal drift, er drejestålscentrum ikke specificeret, som teoretiske drejestålsposition. In normal operation, the center of the tool nose is not specified as the imaginary tool tip position.
1		
2		
3		
4		
5		Under normal drift, er det virkelig sjældent at specificere sådanne punkter. In normal operation, to specify such point is really rare. 



C	Teoretisk drejestålsposition Imaginary Tool Tip Position	Eksempler Examples
6		
7		
8		
9		Det samme som ved "0". Same as in the case of "0".

**BEMÆRK**

Nummeret indikeret ovenfor, for den teoretiske drejestålsposition (T numre) er for generelle applikationer, og i nogle tilfælde, kan specificering af et T nummer, forskellig fra denne indikation, give et bedre resultat.

Det mest passende T nummer, bør bestemmes og specificeres på processkemaet af en programmør, når han/hun laver værktøjsskemaet.

Den teoretiske drejestålsposition, er forklaret nedenfor, ved brug af O.D. skæreværktøj og I.D. skæreværktøj, som eksempler.

**<O.D. skæreværktøj>**

Den teoretiske drejestålsposition, i forhold til drejestålets centrum, defineres af T nummer "3".

Det teoretiske drejestålspositions kode nummer (T nummer), bør opsættes for offset numre, som svarer til de sidste to cifre af en T kode.

**NOTE**

The number indicated above for the imaginary tool tip position (T number) is for general applications and, in some cases, specifying a T number different from this indication might give better results.

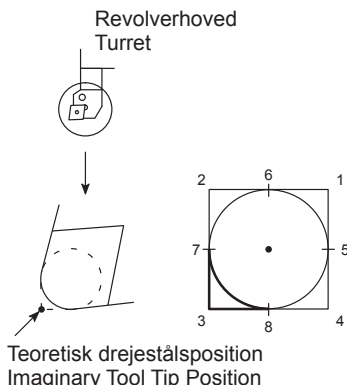
The most appropriate T number should be determined and specified on the process sheet by a programmer when he/she creates the tooling sheet.

The imaginary tool tip position is explained below using an O.D. cutting tool and an I.D. cutting tool as examples.

**<O.D. Cutting Tool>**

The imaginary tool tip position in reference to the center of tool nose is defined by the T number "3".

The imaginary tool tip position code number (T number) should be set for offset number that corresponds to the last two digits of a T code.



Opsætning af det valgte T nummer for "T0202" værktøj, opsæt "3" til C kolonnen for offset nummer "2" på 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen.

When setting the selected T number for "T0202" tool, set "3" to the C column for offset number "2" on the 'TOOL WEAR OFFSET' screen.

No.	TYPE	X	Z	Y	R	C
1	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
2	TURN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3
3	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
4	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
5	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
6	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
7	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
8	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
9	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
10	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
11	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
12	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
13	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
14	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
15	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
16	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0

COORDINT G54  
T\_NOSE DIR. (C)

Input Data: 3 Old Data: 0

### <I.D. skæreværktøj>

Den teoretiske drejestålsposition, i forhold til drejestålets centrum, defineres af T nummer "2".

Det teoretiske drejestålspositions kode nummer (T nummer), bør opsættes for offset numre, som svarer til de sidste to cifre af en T kode.

No.	TYPE	X	Z	Y	R	C
1	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
2	TURN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	3
3	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
4	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
5	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
6	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
7	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
8	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
9	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
10	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
11	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
12	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
13	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
14	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
15	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
16	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0

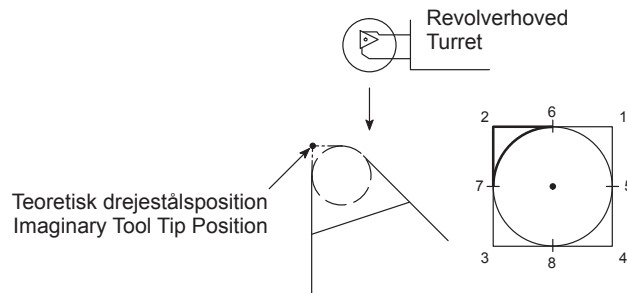
COORDINT G54  
T\_NOSE DIR. (C)

Input Data: 3 Old Data: 0

### <I.D. Cutting Tool>

The imaginary tool tip position in reference to the center of tool nose is defined by the T number "2".

The imaginary tool tip position code number (T number) should be set for offset number that corresponds to the last two digits of a T code.



Opsætning af det valgte T nummer for "T0303" værktøj, opsæt "2" til C kolonnen for offset nummer "3" på 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen.

When setting the selected T number for "T0303" tool, set "2" to the C column for offset number "3" on the 'TOOL WEAR OFFSET' screen.

No.	TYPE	X	Z	Y	R	C
1	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
2	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
3	TURN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2
4	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
5	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
6	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
7	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
8	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
9	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
10	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
11	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
12	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
13	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
14	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
15	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
16	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0

COORDINT G54  
T\_NOSE DIR. (C)

Input Data: 2 Old Data: 0

No.	TYPE	X	Z	Y	R	C
1	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
2	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
3	TURN	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	2
4	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
5	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
6	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
7	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
8	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
9	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
10	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
11	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
12	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
13	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
14	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
15	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0
16	---	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0

COORDINT G54  
T\_NOSE DIR. (C)

Input Data: 2 Old Data: 0

## Opsætning af Drejestålsradius

Når den automatiske drejestålsradius offset funktion, kaldes af G41, G42 eller G46 bruges, er det nødvendigt at opsætte drejestålsradius i R kolonnen på enten 'TOOL GEOMETRY OFFSET' eller 'TOOL WEAR OFFSET' skærmen.

Offset nummeret, som drejestålsradius er opsat med, bør svare til det offset nummer, som er specificeret med en T kode.

For en T kode, referer til "T FUNKTION" (side 215).

## Setting Tool Nose Radius

When the automatic tool nose radius offset function, called by the G41, G42 or G46 is used, it is necessary to set the tool nose radius to the R column in either the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' or 'TOOL WEAR OFFSET' screen.

The offset number for which the nose radius is set should correspond to the offset number which is specified in a T code.

For a T code, refer to "T FUNCTION" (page 215).

 **BEMÆRK**

Hvis drejestålsradius er opsat i R kolonnen på begge 'TOOL GEOMETRY OFFSET' og 'TOOL WEAR OFFSET' skærmene, laves offset med begge input data, hvilket resulterer i for stor eller for lille skæring.

**Specificering af Offset retning**

Der findes kun tre retninger for offset. Offset til venstre set i retningen af værktøjets bevægelsesretning (G41) eller set til venstre i retningen af værktøjets bevægelsesretning (G42) eller automatisk bestemmelse, baseret på den teoretiske drejestålsposition, og den programmerede værktøjs bevægelsesretning (G46).

Når den retningen som værktøjsbanerne bør forskydes med, er bestemt, skal den tilsvarende G kode indtastes i programmet. Der hvor G koden bør indtastes i et program og tilhørende forholdsregler, forklares i den følgende sektion.

**Skift af Absolut Koordinat Under Automatisk Værktøjsnæseradiuskompensering**

Under automatisk værktøjsnæseradiuskompensering, kan man med parameterindstillingen nedenfor skifte mellem at vise den absolutte koordinat ved den imaginære værktøjsspidspå position (inklusive næseradius) eller den programmerede position.

Nr. 1227.3

0: visning af imaginær værktøjsspidspå position (inklusive værktøjsnæseradius) (standardindstilling)

1: programmeret position

 **NOTE**

If the nose radius is set to the R column in both of the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' and 'TOOL WEAR OFFSET' screens, offset is made by both of the input data, causing excessive or insufficient cutting.

**Specifying Offset Direction**

There are only three directions for offsets; offset to the left viewed in the direction of tool advance (G41) or the right viewed in the direction of tool advance (G42), or automatic determination based on the imaginary tool tip position and the programmed tool movement direction (G46).

When the direction the tool paths should be offset is determined, enter the corresponding G code to the program. The location where the G code should be entered in a program and related cautions are explained in the following sections.

**Switching Absolute Coordinate during Automatic Tool Nose Radius Offset**

During the automatic tool nose radius offset, whether displaying the absolute coordinate by the imaginary tool tip position (including nose radius) or by the programmed position can be switched by the parameter setting below.

No. 1227.3

0: displaying the imaginary tool tip position (including tool nose radius) (default setting)

1: programmed position

**Offset-retningen bestemt af G46**

Hvis G41 og G42 kommandoerne bruges til at kalde drejestålsradius offset funktionen, bestemmes offset-retningen af den specificerede G kommando. Til sammenligning af disse G kommandoer, bruges G46 kommandoen for at kalde drejestålsradius offset funktionen, hvorved offset-retningen bestemmes automatisk, fra den teoretiske drejestålsposition, og bevægelsesretningen, som det er vist i tabellen nedenfor.

**Direction of Offset Determined by G46**

If the G41 or G42 command is used to call up the tool nose radius offset function, the direction of offset is determined by the specified G command. In comparison to these G commands, the G46 command is used to call up the tool nose radius offset function in which the direction of offset is automatically determined from the imaginary tool tip position and the direction of movement in the manner indicated in the table below.

Offset retning Offset Direction Drejestålets bevægelsesretning Tool Nose Moving Direction		Teoretisk drejestålsposition Imaginary Tool Tip Position								Offset retning Offset Direction Drejestålets bevægelsesretning Tool Nose Moving Direction	
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Flytning af retning (teoretisk drejestålsposition: 1 til 4) Moving Direction (imaginary tip position: 1 to 4)		Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	×	Højre Right	×	Venstre Left	→	Flytning af retning (teoretisk drejestålsposition: 5 til 8) Moving Direction (imaginary tool tip position: 5 to 8)
		×	Højre Right	×	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	Venstre Left		
		Venstre Left	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	×	Højre Right	×	↑	
		Venstre Left	×	Højre Right	×	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right		
		Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	×	Venstre Left	×	Højre Right	←	
		×	Venstre Left	×	Højre Right	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right		
		Højre Right	Venstre Left	Venstre Left	Højre Right	Højre Right	×	Venstre Left	×	↓	
		Højre Right	×	Venstre Left	×	Venstre Left	Højre Right	Venstre Left	Venstre Left		

**BEMÆRK**

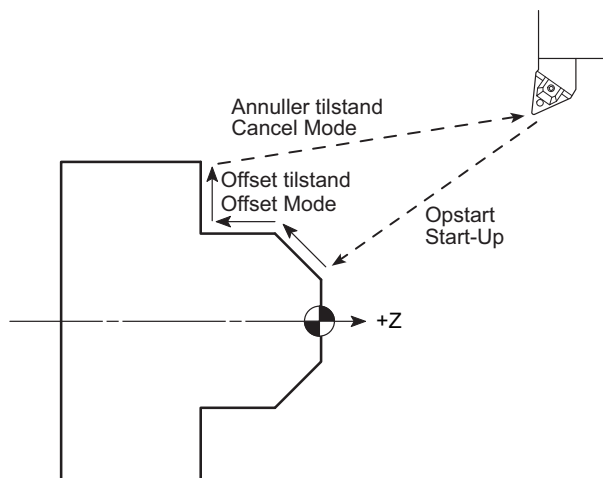
- Kryds symbolet (×) indikerer at offset retningen, ikke kan bestemmes ud fra den programmerede retning af aksebevægelser og den teoretiske drejestålsposition.
- Pilesymbolerne angiver retningen for værktøjsspidsens (akse-)bevægelser. Symbolet (↗), angiver for eksempel aksernes (værktøjsspidsens) bevægelse i 45° retning.
- Hvis værktøjsspidsens (aksen) bevægelsesretning er uendelig, og kun kan bestemmes indenfor et bestemt bevægelsesområde, vises det med to pilesymboler med en bue, med prikker. Symbolet (↔), indikerer, f.eks., at akse (værktøjsspids) flyttes i bevægelsesområdet fra 45° til 135°.
- I offset tilstand, hvis offset retningen ikke kan bestemmes for en bestemt blok, bruges offset retningen for den tidligere blok.

**NOTE**

- The cross symbol (×) indicates that the direction of offset cannot be determined from the programmed direction of axis movement and the imaginary tool tip position.
- Arrow symbols indicate the direction of tool tip (axes) movements. The symbol (↗), for example, indicates the axes (tool tip) move in the 45° direction.
- If the tool tip (axes) movement direction is indefinite and can be determined only in a certain range, it is expressed by two arrow symbols with arc in dots. The symbol (↔), for example, indicates that the axes (tool tip) move in the range from 45° to 135°.
- In the offset mode, if the direction of offset cannot be determined for a certain block, the direction of offset active for the previous block is used.

5. Hvis offset retningen ikke kan bestemmes for udførelse af opstart blokken, bestemmes den ved at bruge bevægelsesretningen specificeret i den næste blok. Hvis offset retningen ikke kan bestemmes, selv efter at have læst kommandoerne i den næste blok, læses blokken efter den næste blok. Når offset retningen ikke kan bestemmes, selv efter buffering af fem blokke, vises (P156) alarmbeskeden på skærmen.
6. Alarmbeskeden (P157) vises, hvis offset retningen er modsatrettet, i offset tilstand (undtagen ved modsatretning pga. G00). Bemærk, at alarmerne ikke opstår, hvis offset retningen er modsatrettet, før og efter udførelse af G28, G30 og G53 blokkene, fordi offset tilstanden annulleres midlertidigt, for udførelse af disse blokke.
5. If the direction of offset cannot be determined for the execution of the start-up block, it is determined using the direction of movements specified in the next block. If the direction of offset cannot be determined even after reading the next block commands, the block that follows the next block is read. When the direction of offset cannot be determined even after buffering five blocks, an alarm message (P156) is displayed on the screen.
6. An alarm message (P157) is displayed if the direction of offset is reversed while in the offset mode (excepting for the reversal due to G00). Note that an alarm does not occur if the direction of offset is reversed before and after the execution of the G28, G30, or G53 block because the offset mode is temporarily canceled for the execution of these blocks.

## 1-2 Tekniske termer brugt i forklaring af den automatiske drejestålsradius offset funktion Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function



⋮			
G42 G00 X_ Z_ ;	Opstart	Start-up	
	"Opstart (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning)" (side 241)	"Start-Up (Automatic Tool Nose Radius Offset)" (page 241)	
G01 X_ Z_ F_ ;	Offset tilstand	Offset mode	
X_ Z_ ;	"Forskydningstilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning)" (side 243)	"Offset Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)" (page 243)	
X_ Z_ ;			
G40 G00 X_ Z_ ;	Annuller tilstand	Cancel mode	
	"annuller tilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning)" (side 244)	"Cancel Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)" (page 244)	
⋮			

### Opstart (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning)

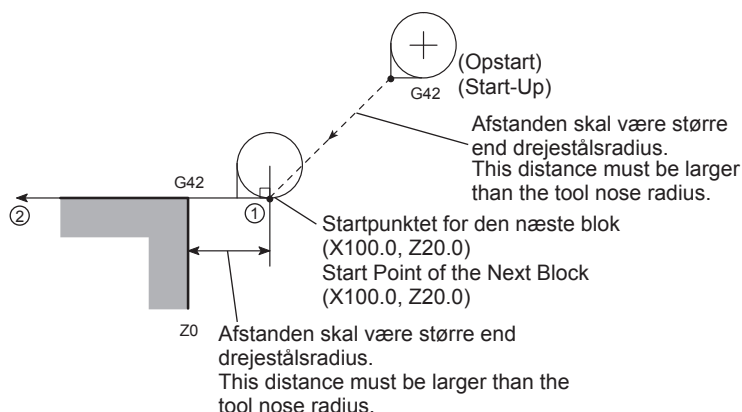
De første blokke, hvor G41, G42 eller G46 kommandoerne er specificeret, kaldes for opstart blokkene. I opstartsblokken, udføres positioneringen, så drejestålets centrum ligger ved lige vinkler imod aksebevægelserne specificeret i den næste blok.

### Start-Up (Automatic Tool Nose Radius Offset)

The first block in which the G41, G42 or G46 command is specified is called the start-up block. In the start-up block, positioning is made so that the center of tool nose lies at right angles to the axis motion specified in the next block.

**Eksempel 1:**

**Example 1:**

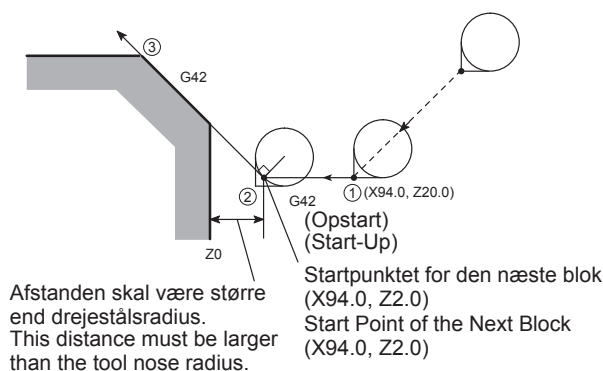


```

:
:
:
G42(G46) G00 X100.0 Z20.0; ..... ①
G01 Z_ F_; ..... ②
:
:
:
    
```

**Eksempel 2:**

**Example 2:**

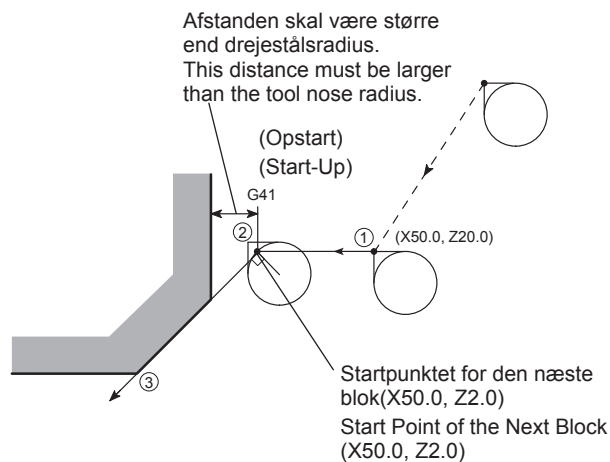


```

:
:
:
G00 X94.0 Z20.0; ..... ①
G42(G46) G01 Z2.0 F_; ..... ②
X_ Z_; ..... ③
:
:
:
    
```

**Eksempel 3:**

**Example 3:**



```

:
:
:
G00 X50.0 Z20.0; ..... ①
G41 (G46) G01 Z2.0 F_; ..... ②
X_ Z_; ..... ③
:
:
:
    
```

**BEMÆRK**

**NOTE**

1. Opstartsblokken skal inkludere en aksebevægelseskommando; den kaldte afstand skal være større end offsetmængden (drejestålsradius).
2. Opstarten skal være specificeret i G00 eller G01 (lineær bevægelse) tilstand. Specificer ikke opstarten i G02 eller G03 tilstand. Hvis opstarten specificeres i en sådan tilstand, opstår der en alarm, den tilhørende alarmbesked (P151) vises på skærmen, og maskinen stopper.

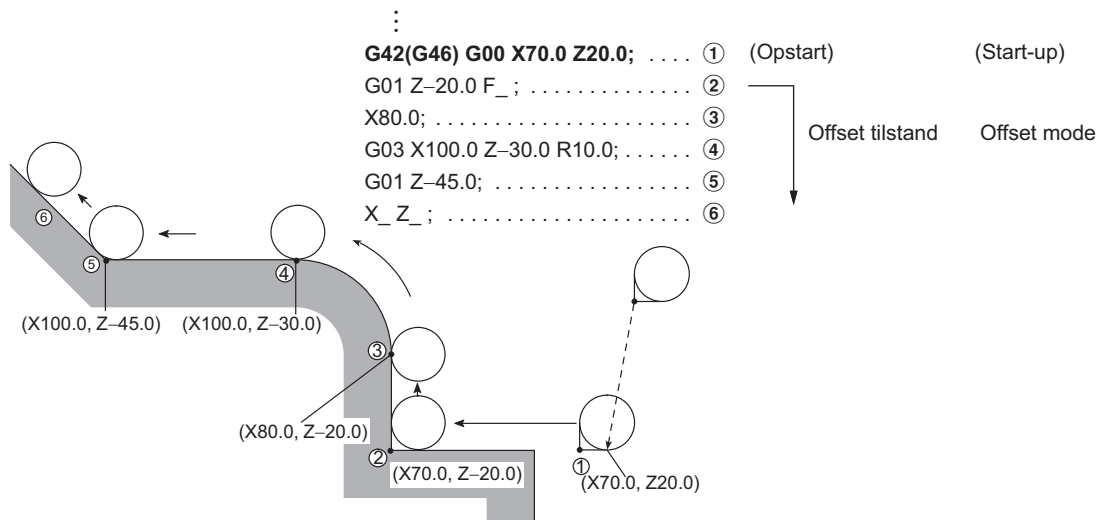
1. The start-up block must include an axis movement command; the called distance must be larger than the offset amount (tool nose radius).
2. The start-up must be specified in the G00 or G01 (linear motion) mode. Do not specify the start-up in the G02 or G03 mode. If the start-up is specified in such a mode, an alarm is generated, the corresponding alarm message (P151) is displayed on the screen and the machine stops operating.

**Forskydningstilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning)**

Tilstanden, hvor den automatiske drejestålsradius offset funktion, er gyldig efter opstart, kaldes for offset tilstand.

1. Opførslen ved offset retning (højre, venstre) ændres ikke. Værktøjet flytter sig langs arbejdstykkets form, med næsen i kontakt med formen.

**Eksempel 1:**



**Offset Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

The mode in which the automatic tool nose radius offset function is valid, after the start-up, is called the offset mode.

1. Behavior when the direction of tool offset (right, left) is not changed  
 The tool moves along the workpiece shape with its nose in contact with the shape.

**Example 1:**

**BEMÆRK**

1. I offset tilstand, er de følgende specificeringer ikke tilladt. Hvis sådanne blokke eller M koder, er specificeret i et program, vil det resultere i for stor eller for lille skæring. Det vil også resultere i for stort belastning af skæreværktøj, som kan skades.
  - F.eks., gentagende specificering af fire eller flere blokke, som ikke indeholder en aksebevægelseskommando, men kun en M, S eller T kode, eller en G04 opholdskommando.
  - M koderne, hvor buffering ikke er tilladt: (M00, M01, M02, M30).
2. I den automatiske værktøjs offset tilstand (G41, G42, G46), ignoreres det, hvis den samme G kode, bruges til at kalde den aktuelle automatisk drejestålsradius offset tilstand.
3. Under G46 tilstand, er det muligt at ændre G kode tilstanden til G41 eller G42. I denne ændring af G kode tilstanden, er det ikke nødvendigt at tildele G40 kommandoen.
4. Specificer ikke G31 (udelad) kommandoen i automatisk drejestålsradius offset tilstand. Hvis en udelad kommando er specificeret i den automatiske drejestålsradius offset tilstand, vises (P608) alarmbeskeden på skærmen.
5. Specificer ikke G koderne (G74, G75, G76), som kalder en gentagelses cyklus, eller G koderne (G83, G85, G87, G89), som kalder en hulbearbejdnings pakket cyklus, i den automatiske drejestålsradius offset tilstand. Alarmbeskeden (P155) vises, hvis en gentagelsescyklus eller en hulbearbejdnings pakket cyklus opkaldes i den automatiske drejestålsradius offset tilstand.

Ved opstart i offset tilstand, bliver to blokke, som indeholder en aksebevægelses kommando buffered. Hvis blokke, som ikke indeholder en aksebevægelses kommando specificeres gentagende bliver fire af sådanne blokke buffered.

**NOTE**

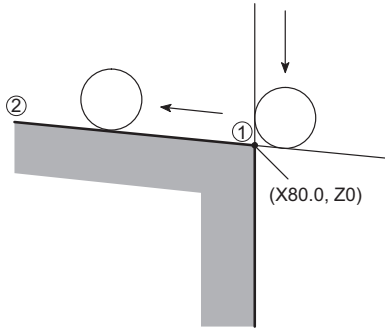
1. In the offset mode, specification of the following is not allowed. If such blocks or M code is specified in a program, it will cause excessive or insufficient cutting. It will also cause overload to a cutting tool to be damaged.
  - Continuously specified four or more blocks not containing an axis movement command, but only with an M, S, or T code, or G04 dwell command, for example.
  - The M code (M00, M01, M02, M30) with which buffering is not allowed.
2. In the automatic tool offset mode (G41, G42, G46), if the same G code as the one specified to call up the present automatic tool nose radius offset mode is specified again, it is disregarded.
3. While in the G46 mode, it is possible to change the G code mode to G41 or G42. In this changeover of the G code mode, designation of the G40 command is not necessary.
4. Do not specify the G31 (skip) command in the automatic tool nose radius offset mode. An alarm message (P608) is displayed on the screen if a skip command is specified in the automatic tool nose radius offset mode.
5. Do not specify the G code (G74, G75, G76) that calls up a multiple repetitive cycle or the G code (G83, G85, G87, G89) that calls up a hole machining canned cycle in the automatic tool nose radius offset mode. An alarm message (P155) is displayed if a multiple repetitive cycle or a hole machining canned cycle is called up in the automatic tool nose radius offset mode.

At the start-up or in the offset mode, two blocks that contain an axis movement command are buffered. If blocks not containing an axis movement command are specified continuously, four such blocks are buffered.

2. Opførsel, når offset retningen (højre, venstre) ændres

Hvis offset retningen ændres i et program, dvs. Hvis G koden der kalder drejestålsradius offset funktionen ændrer sig mellem G41 og G42, vil drejestålet komme i kontakt med arbejdsstykkets form, som er defineret i de to sammenhængende blokke, hvor G koden ændres fra G41 til G42, eller omvendt.

**Eksempel 2:**



2. Behavior when the direction of tool offset (right, left) is changed

If the direction of tool offset changes in a program, i.e., if the G code calling the tool nose radius offset function changes between G41 and G42, the tool nose will come into contact with the workpiece shape that is defined in the two consecutive blocks where the G code changes from G41 to G42, or vice versa.

**Example 2:**

```

    ⋮
    G41 X90.0 Z0;
    X80.0; ..... ①
    G42 X_ Z_ ; ..... ②
    ⋮
    
```

**! FORSIGTIG**

Ændring af G kode tilstand mellem G41 og G42, må ikke specificeres i blokken efter opstart blokken.

**! CAUTION**

Changing the G code mode between G41 and G42 must not be specified in the block following the start-up the block.

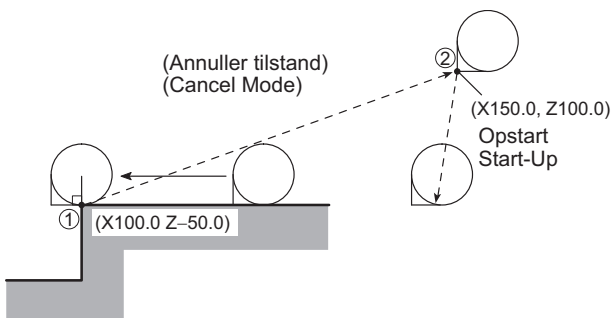
**annuller tilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning)**

G40 kommandoen specificeret i offset tilstand, annullerer drejestålradius offset funktionen. Tilstandsannulleringen starter fra slutpunktet for den blok der kommer før G40 blokken. Drejestålets centrum ligger vinkelret på den værktøjsbane der er programmeret i forhold til blokken. Værktøjet flyttes til slutpunktet af G40 blokken.

**Cancel Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

The G40 command, specified in the offset mode, cancels the tool nose radius offset function. The cancel mode starts from the end point of the block that precedes the G40 block. The center of the tool nose lies at right angles to the tool path programmed in reference to block. Tool moves to the end point in G40 block.

**Eksempel 1:**

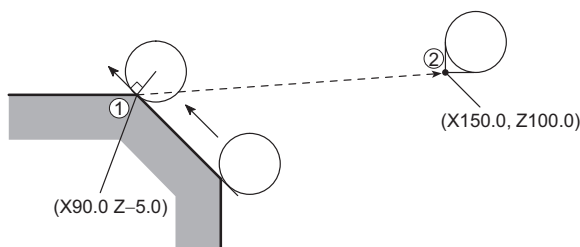


**Example 1:**

```

    ⋮
    (G42) X100.0 Z-50.0; ..... ① (Annuller tilstand)
    G40 G00 X150.0 Z100.0; .. ② (Cancel Mode)
    ⋮
    
```

**Eksempel 2:**



**Example 2:**

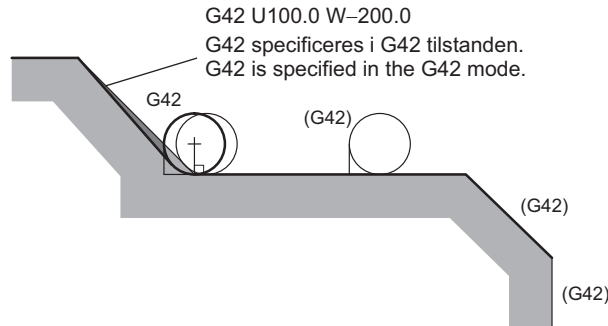
```

    ⋮
    (G42) X90.0 Z-5.0; ..... ①
    G40 G00 X150.0 Z100.0; ..... ②
    ⋮
    
```



**BEMÆRK**

1. I den automatiske drejestålsradius offset tilstand (G41, G42), skal man ikke specificere den samme G kode, som blev specificeret til at kalde den aktuelle offset tilstand igen. Hvis den samme G kode er specificeret, udføres positioneringen så at drejestålet ligger vinkelret på værktøjsbanen ved slutpunktet af blokken før denne, på samme måde som i annullerings blokken. Derfor opstår der uskårede eller oversnit dele, i blokken, hvor den samme G kode (G41, G42), som den aktuelle gyldige, er specificeret i.



2. Annuller-blokken skal specificeres i G00 eller G01 (lineær bevægelse) tilstand. Det er ikke tilladt at specificere annuller-blokken i G02 eller G03 cirkulær interpolationstilstand. Hvis den specificeres, vises der en alarmbesked (P151) på skærmen, og maskinen stopper.
3. Designation af "G40;" eller en automatisk drejestålsradius offset annullerings kommando, forbundet med positionskommandoen, af den aktuelle position, betyder ingen aksebevægelser, når man designerer den automatiske drejestålsradius offset tilstand, værktøjet bliver ved startpunktet af annullerings tilstand og aksebevægelser for annullering, træder ikke i kraft. I sådanne tilfælde, træder annulleringsbevægelser i kraft, når kommandoen, der kalder for aktuelle aksebevægelser (bevægelser på den samme flade, som bruges for de automatiske drejestålsradius offset), specificeres næste gang.

Hvis programmet slutter, uden aksebevægelseskommandoer, efter designering af annulleringskommandoer såsom "G40;", som ikke forårsager aktuelle bevægelser, forbliver den automatiske drejestålsradius offset tilstand aktiv. For at annullere den automatiske drejestålsradius offset tilstand, i sådanne tilfælde, er det nødvendigt, at trykke på **[RESET]** tasten. Men, når man trykker på **[RESET]** tasten, for at annullere den automatiske drejestålsradius offset tilstand, kalder den ikke for annulleringsbevægelser.

For de aksebevægelseskommandoer, som skal specificeres for annullering af automatisk drejestålsradius offset tilstand, er det nødvendigt, at specificere positioner andre end de aktuelle positioner i G00 eller G01 tilstand, sådan at aksernes faktisk bevæger sig i udførelsen af annulleringskommandoen.

4. Forhold, hvor offset tilstanden annulleres:
  - Udførelse af G40 kommandoen
  - Den indledende tilstand etableret, når strømmen er sat til.
  - Reset tilstand, der er trykket på **[RESET]**.
  - Program slutning. Programmet slutter når M02 eller M30 kommandoerne udføres.
  - Efter valg af værktøj nr. 0
5. Hvis værktøj nr. 0 er specificeret i en blok uden andre kommandoer, ved slutpunktet af blokken der kommer før denne, under den automatisk drejestålsradius offset tilstand, flyttes drejestålsradius centrum til en position lodret i forhold til bevægelsen i blokken før denne.

**NOTE**

1. In the automatic tool nose radius offset mode (G41, G42), do not specify the same G code that has been specified to call the present offset mode again. If the same G code is specified, positioning is made so that the tool nose lies at the right angle to the tool path at the end point of the preceding block, in the same manner as in the cancel block. Therefore, uncuts or overcuts occur in the block in which the same G code (G41, G42) as the one presently valid is specified.

2. The cancel block must be specified in the G00 or G01 (linear motion) mode. To specify the cancel block in the G02 or G03 circular interpolation mode is not allowed. If specified, an alarm message (P151) is displayed on the screen and the machine stops.
3. Designation of "G40;" or an automatic nose radius offset cancel command associated with position command of the present position, meaning no axis movements, when exiting the automatic nose radius offset mode, the tool stays at the start point of cancel mode and axis movements for cancellation do not take place. In such cases, cancel movements take place when the command that calls for actual axis movements (movements in the same plane as used for the automatic nose radius offset) is specified next.

If the program ends without axis movement commands after the designation of the cancel command such as "G40;" that does not cause actual movements, the automatic nose radius offset mode remains active. To cancel the automatic nose radius offset mode, in such a case, it is necessary to press the **[RESET]** key. However, pressing the **[RESET]** key to cancel the automatic nose radius offset mode does not call for cancel movements.

For the axis movement commands to be specified for canceling the automatic nose radius offset mode, it is necessary to specify the position other than the present position in the G00 or G01 mode so that axes actually move in the execution of the cancel command.

4. Conditions in which the offset mode is canceled:
  - Execution of the G40 command
  - The initial state established when the power is turned on.
  - Reset state; the **[RESET]** key is pressed.
  - Program end; the program ends when the M02 or M30 command is executed.
  - After selecting tool No. 0
5. During the automatic tool nose radius offset mode, if tool No. 0 is specified in a block without any other commands, at the end point of the block preceding this one the center of the tool nose radius moves to a position perpendicular to the motion in the preceding block.

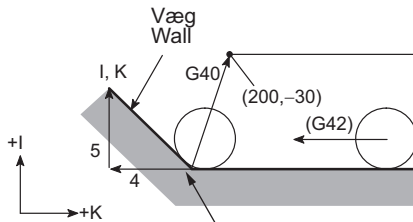
**1-3 Generelle forholdsregler ved automatisk drejestålsradius offset funktion  
 General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function**

**Hvis siden ligger på endepunktet af skæring  
 (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning)**

Hvis arbejdsstykke væggen ligger i en retning uafhængigt af værktøjets bevægelsesretning som specificeret af kommandoerne i G40 blokken, skal man specificere arbejdsstykkevæggens retning (arbejdsstykkeform) med vektorene (I, K). Brug tilvækstværdier, for I og K kommandoerne; I kommandoen bør specificeres i radius.

**If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

If the workpiece wall lies in a direction independent of the direction of tool motion specified by the commands in the G40 block: Specify the workpiece wall's direction (workpiece shape) with vectors (I, K). Use incremental values for I and K commands; the I command should be specified in radius.



Egentlige værktøjsbevægelseskommandoer  
 Actual Tool Motion Commands  
 G40 G00 X200.0 Z-30.0 I5.0 K-4.0;

Arbejdsstykket skæres indtil drejestålet kommer i kontakt med væggen.  
 The workpiece is cut until the tool nose comes into contact with the wall.

**BEMÆRK**

**NOTE**

1. Specificer adresserne I og K, i den samme blok, som den første G40, efter at være kommet i offset tilstand.

1. Specify the addresses I and K in the same block as the first G40 after entry into the offset mode.

- Gyldig  
Valid

- Ugyldig  
Invalid

```
G42 X_ Z_ ;  
X_ Z_ ;  
.....  
Offset tilstand  
Offset Mode  
.....  
G40 G00 X_ Z_ I_ K_ ;
```

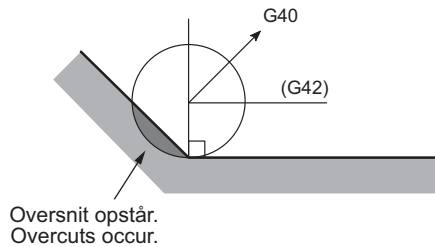
```
G42 X_ Z_ ;  
.....  
Offset tilstand  
Offset Mode  
G40 X_ Z_ ;  
.....  
Annuler tilstand  
Cancel Mode  
.....  
G40 G00 X_ Z_ I_ K_ ;  
Ignoreret  
Ignored
```

2. Hvis "I\_ K\_" ikke specificeres i G40 blokken, sættes offset-tilstanden annulleringspunkt ved slutpunktet af den foregående blok; ved dette slutpunkt ligger drejestålets centrum vinkelret på den værktøjsbane der blev genereret med kommandoerne i den foregående blok. Dette medfører et oversnit på væggen.

2. If "I\_ K\_" is not specified in the G40 block, the offset mode cancel point is set at the end point of the preceding block; at this end point, the tool nose center lies at right angles to the tool path generated by the commands in the preceding block. This causes an overcut on the wall.

```
G40 G00 X_ Z_ ;
```

```
G40 G00 X_ Z_ ;
```



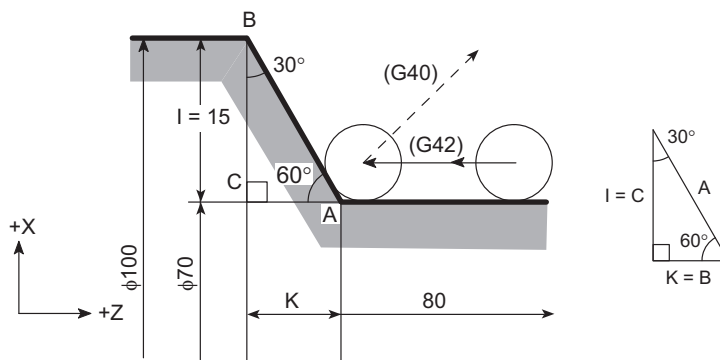
Oversnit opstår.  
 Overcuts occur.

**Eksempel:**

Beregning af vægretningen (Råemneform)

**Example:**

Calculating wall direction (blank workpiece shape)



1. "I" værdien, beregnes som vist nedenfor, baseret efter illustrationen foroven.

$$I = \frac{\phi 100 - \phi 70}{2} = 15$$

Fordi det måles i den positive retning på X-aksen, bør tildelingen være "I15.0".

Den næste værdi "K" beregnes som:

$$K = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Fordi det måles i den negative retning på Z-aksen, bør tildelingen være "K-8.66".

2. Da I og K kommandoer bruges til at definere væggen retning, kan forholdet mellem siderne på en trekant bruges istedet for at beregne egentlige længder. Forholdet mellem tre sider på den trekant der er givet ovenfor er kendt som:  
 $A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$   
 Derfor skal angivelsen være "I1.732, K-1.0".  
 Kommandoerne I og K kan specificeres i begge metoder, som beskrevet ovenfor.

```

    ⋮
    G01 Z-80.0;
    G40 G00 X200.0 Z50.0 I15.0 K-8.66;
  
```

1. Value "I" is calculated as indicated below, based on the illustration above.

$$I = \frac{\phi 100 - \phi 70}{2} = 15$$

Because it is measured in the positive direction on the X-axis, the designation should be "I15.0".

Next, value "K" is calculated as:

$$K = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

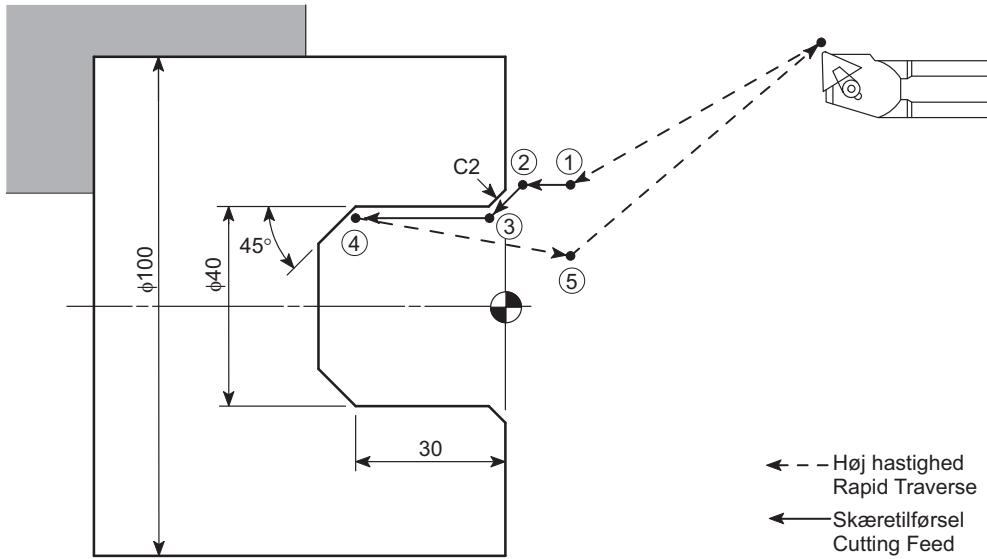
Because it is measured in the negative direction on the Z-axis, the designation should be "K-8.66".

2. Since I and K commands are used to define the direction of the wall, the ratio between the sides of a triangle may be used instead of calculating actual lengths. The ratio of three sides of the triangle given above is known as:  
 $A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$   
 Therefore, the designation should be "I1.732, K-1.0".  
 I and K commands may be specified in either method as described above.

I1.73 K-1.0 Kan byttes om  
 I1.73 K-1.0 Interchangeable

Eksempel:

Example:



```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S180 M03;
X46.0 Z20.0 M08; ..... ①
G41 G01 Z1.0 F1.0; ..... ② Tilgang til ② (opstart)
X40.0 Z-2.0 F0.15; ..... ③ Offset tilstand
Z-30.0; ..... ④ Offset tilstand
```

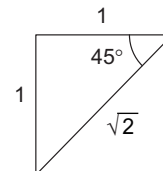
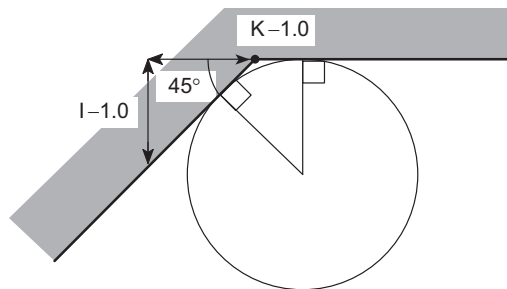
```
G40 G00 U-1.0 Z20.0 I-1.0 K-1.0;..... Escape (annuller tilstand)
I-1.0
Specificerer X komponenten af vektoren (-1 mm i X-akse retningen, i radius)
K-1.0
Specificerer Z komponenten af vektoren (-1 mm i Z-akse retningen)
I og K kommandoerne indikerer væg retningen.
```

← - - - Høj hastighed  
 Rapid Traverse  
 ← Skæretilførsel  
 Cutting Feed

Approach to ② (start-up)  
 Offset mode  
 Offset mode

Escape (cancel mode)  
 I-1.0  
 Specifies X component of the vector (-1 mm in the X-axis direction; in radius)  
 K-1.0  
 Specifies Z component of the vector (-1 mm in the Z-axis direction)  
 The I and K commands indicate the wall direction.

```
X150.0 Z100.0 M09;
M01;
```

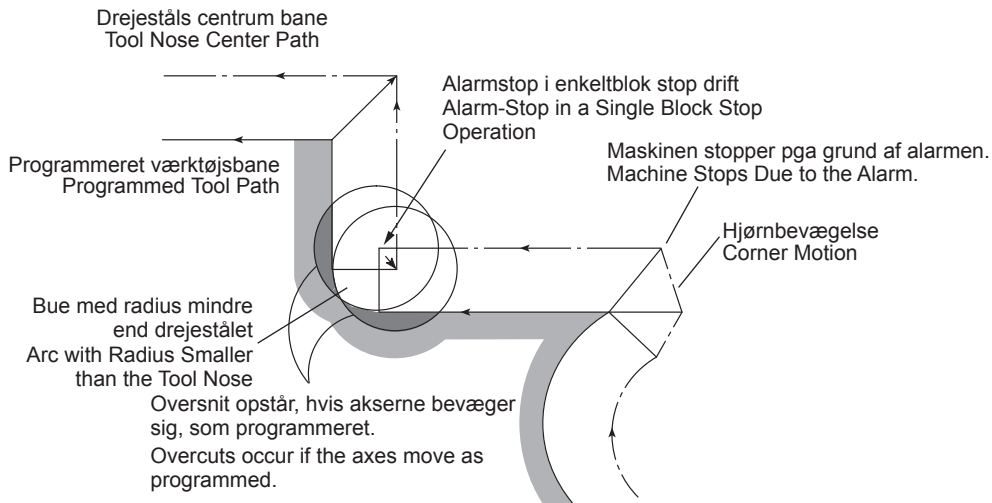


**Oversnit i automatisk drejestålsradius offset tilstand**

1. Skæring af en inderside af en bue, hvis radius er mindre end drejestålsradius  
 Når radius af den specificerede bue er mindre end drejestålsradius, opstår der oversnit hvis værktøjet er forskudt på indersiden af buen, så umiddelbart efter starten af blokken før denne (hvis der er hjørne interpolations bevægelser, umiddelbart efter slutningen af bevægelsen), vises P153 alarmer på skærmen, og maskinen stopper.

**BEMÆRK**

Hvis der kaldes en enkeltblokfunktion under udførelsen af den foregående blok, fremføres akserne til slutpunktet af den blok, hvilket medfører oversnit.



2. Skæring af en rille, hvis bredde er smallere end bredden på drejestålet  
 Da der opstår oversnit, hvis drejestålscentrum stien genereres i retningen modsat til banen specificeret i programmet, som følge af automatisk drejestålsradius offset, opstår der en (P153) alarm, lige efter start af blokken, som kommer før den som forårsager oversnit. Det tilsvarende alarmnummer vises, og maskinen stopper.

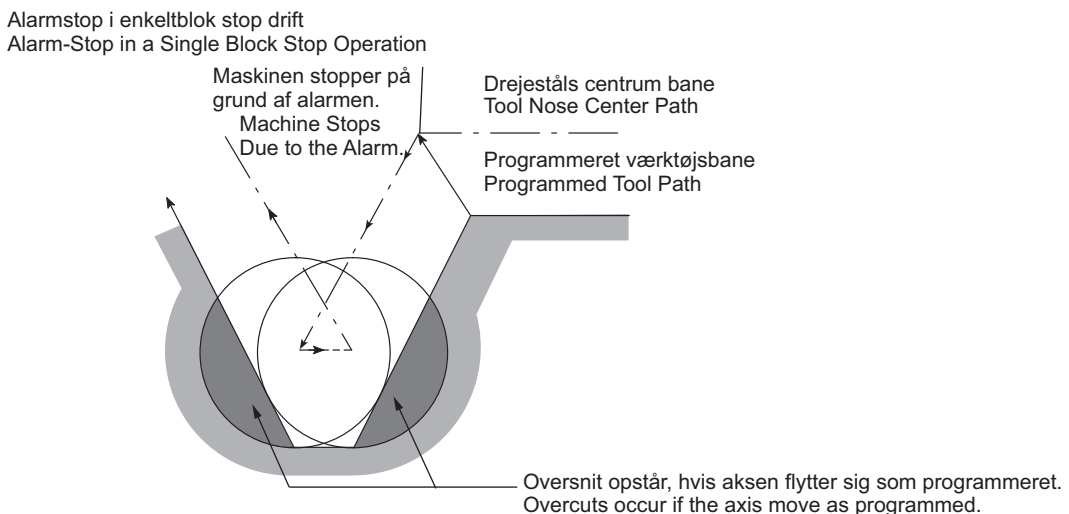
**Overcut in Automatic Tool Nose Radius Offset Mode**

1. Cutting an inside an arc whose radius is smaller than the tool nose radius  
 When the radius of the specified arc is smaller than the tool nose radius, overcutting will occur if the tool is offset on the inner side of the arc, so immediately after the start of the preceding block (if there is corner interpolation motion, immediately after the end of that motion), alarm P153 will be displayed on the screen and the machine will stop.

**NOTE**

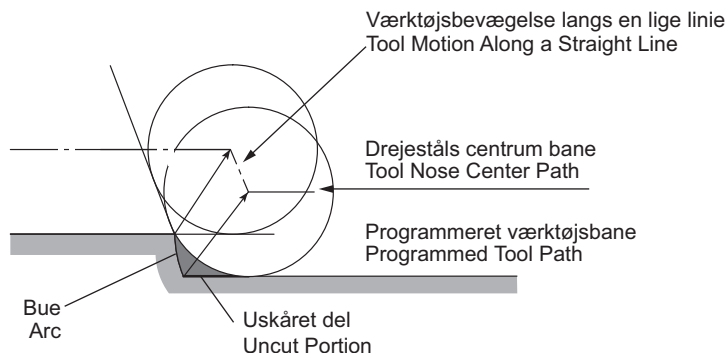
If a single block function is called during the execution of the preceding block, the axes are fed to the end point of that block, causing overcuts.

2. Cutting a groove whose width is narrower than the width of tool nose  
 Since overcuts occur if the tool nose radius center path is generated in the direction opposite to the path specified in the program as the result of automatic tool nose radius offset, an alarm (P153) occurs just after the start of the block that precedes the one causing overcuts. The corresponding alarm number is displayed and the machine stops.



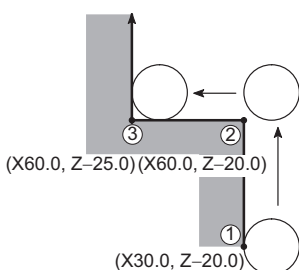
**3. Skæring af et bueformet trin, hvor højden er mindre en drejestålets radius**  
 Hvis skæring af et bueformet trin, hvis højde er mindre end drejestålet, kaldes i et program, vil drejestålscentrum banen der er genereret af drejestålsradius offset, muligvis forårsage aksebevægelser i retning modsat den programmerede værktøjsbaneretning.  
 I sådanne tilfælde ignoreres den første vektor, og værktøjet flyttes langs den lige linie til spidspunktet af den anden vektor.  
 Selvom driften fortsætter, uden at forårsage en alarm, er der uskårede dele tilbage i arbejdsstykket.

**3. Cutting an arc-shaped step whose height is smaller than the tool nose radius**  
 If cutting an arc-shaped step whose height is smaller than the tool nose is called in a program, the tool nose center path generated by the tool nose radius offset might cause axis motion in the direction opposite to the programmed tool path direction.  
 In such a case, the first vector is ignored and the tool moves along the straight line to the tip point of the second vector.  
 Although the operation is continued without causing an alarm, uncut portion is left in the workpiece.



**4. Ingen aksebevægelseskommandoer bliver specificeret i to eller flere blokke**  
 Hvis ingen aksebevægelseskommandoer er specificeret i to eller flere sammenhængende blokke, under offset tilstand, kan der opstå oversnit, som indikeret nedenfor, da buffering af to blokke ikke er muligt.

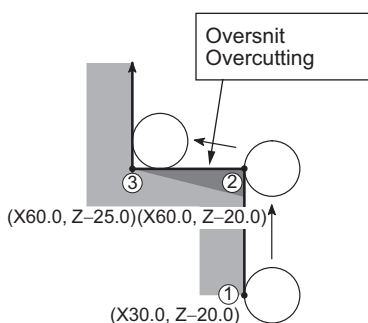
**4. No axis motion commands being specified in two or more consecutive blocks**  
 If no axis motion commands are specified in two or more consecutive blocks while in the offset mode, overcuts could occur as indicated below since buffering of two blocks is not possible.



```

    ⋮
    (G42 tilstand)
    (G42 mode)
    X30.0 Z-20.0; ..... [1]
    X60.0; ..... [2]
    Z-25.0; ..... [3]
    ⋮
  
```

Værktøjsbaner forskydes korrekt på grund af 2-bloks bufferfunktion.  
 Tool paths are offset correctly due to the 2-block buffering function.



```

    ⋮
    (G42 tilstand)
    (G42 mode)
    X30.0 Z-20.0; ..... [1]
    X60.0; ..... [2]
    M_ ;
    S_ ;
  
```

Ingen X eller Z-aksebevægelseskommandoer i to eller flere blokke.  
 No X- or Z-axis movement commands in two or more blocks.

```

    ⋮
    Z-25.0; ..... [3]
    ⋮
  
```

Oversnit opstår som illustreret ovenfor. Dette er fordi drejestålets centrum er positioneret, når blokken før denne [2] udføres, ved den rette vinkel til værktøjsbanen kaldt af kommandoerne i reference til denne blok.

Overcuts occur as illustrated above. This is because the center of the tool nose is positioned, when the preceding block [2] is executed, at the right angle to the tool path called by the commands in reference to this block.

**1-4 Proqrameksempler (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning)**  
**Sample Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

Proqrameksempler som bruger den automatiske drejestålsradius offset (G40, G41, G42, G46) er indikeret nedenfor.  
 Referer til disse eksempler, når du laver et program.

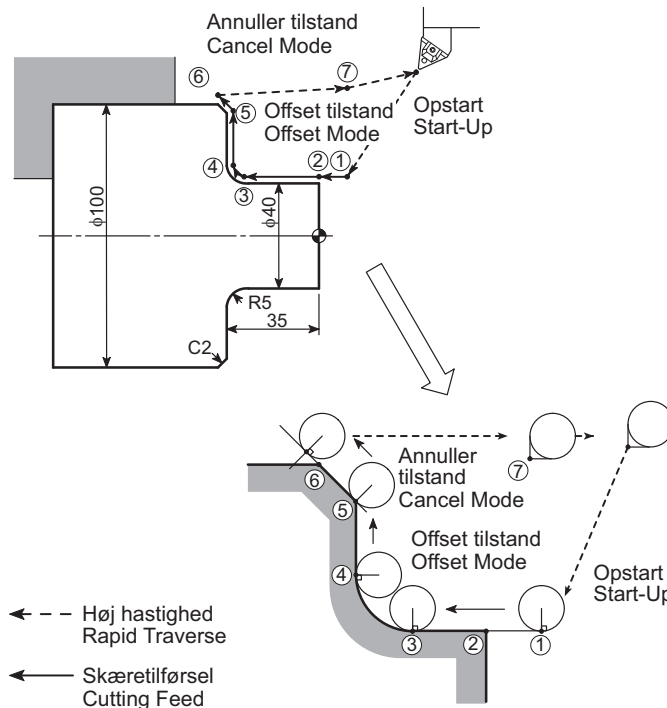
Examples of programs that use the automatic tool nose radius offset (G40, G41, G42, G46) are indicated below.  
 Refer to these examples when creating a program.

**Basisprogrammer (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning)**

**Basic Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

**Eksempel:**  
**O.D. skæring med et O.D. skæreværktøj**

**Example:**  
**O.D. cutting with an O.D. cutting tool**



```
O1;  

N1;  

G50 S2000;  

G00 T0101;  

G96 S180 M03;
```

<b>G42(G46) G00 X40.0 Z20.0 M08;</b> .....	Positionering ved ① (X40.0, Z20.0) ved høj hastighed (opstart) Værktøjet forskydes til højre i forhold til værktøjets bevægelsesretning.	Positioning at ① (X40.0, Z20.0) at a rapid traverse rate (Start-up) The tool is offset to the right in reference to the direction the cutting tool will advance.
G01 Z2.0 F1.0; .....	Bevægelse til ② ved fremføringsrate på 1.0 mm/omdr	Traveling to ② at feedrate of 1.0 mm/rev
Z-30.0 F0.15; .....	Bevægelse til ③ ved fremføringsrate på 0.15 mm/omdr	Cutting to ③ at feedrate of 0.15 mm/rev
G02 X50.0 Z-35.0 R5.0; .....	Skæring til ④ langs en cirkel med en radius på 5 mm i retningen med uret	Cutting to ④ along a circle of 5 mm radius in the clockwise direction
G01 X96.0; .....	Skæring til ⑤ langs en lige linie	Cutting to ⑤ along a straight line
X102.0 Z-38.0; .....	Skæring til ⑥ for at lade skæreværktøjet komme helt fri af arbejdsstykket	Cutting to ⑥ to allow the cutting tool to be completely off the workpiece

**G40 G00 Z20.0;** ..... Positionering ved ⑦ ved høj hastighed, for at trække skæreværktøjet tilbage fra arbejdsstykket (annuller tilstand)

Positioning at ⑦ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)

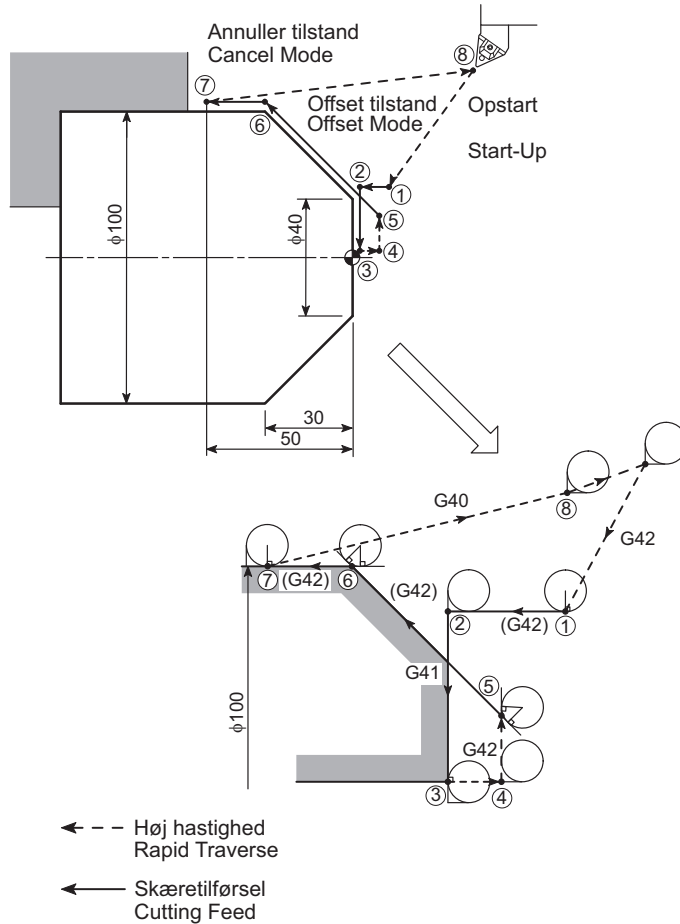
X150.0 Z100.0 M09;  
 M01;

**Eksempel:**

**Planskæring og O.D. skæring med et O.D. skæreværktøj**

**Example:**

**Facing and O.D. cutting with in O.D. cutting tool**



O1;  
 N1;  
 G50 S2000;  
 G00 T0101;  
 G96 S180 M03;

[1] **G42 X45.0 Z20.0 M08;** ..... Positionering ved ① (X45.0, Z20.0) ved høj hastighed. (opstart) Værktøjet forskydes til højre i forhold til værktøjets bevægelsesretning.

Positioning at ① (X45.0, Z20.0) at a rapid traverse rate. (Start-up) The tool is offset to the right in reference to the direction the cutting tool will advance.

[2] **G01 Z0 F1.0;** ..... Bevægelse til ② ved fremføringsrate på 1.0 mm/omdr

Moving to ② at feedrate of 1.0 mm/rev

[3] **G41 X0 F0.15;** ..... Skæring til ③ ved fremføringsrate af 0.15 mm/omdr Da blokken indeholder G41, bevæger skæreværktøjet sig til positionen, hvor værktøjspositionen er forskudt til venstre.

Cutting to ③ at feedrate of 0.15 mm/rev Since the block contains G41, the cutting tool moves up to the position where the tool position is offset to the left.

**G40 G00 W1.0;** ..... Positionering ved ④ ved høj hastighed (annuller tilstand)

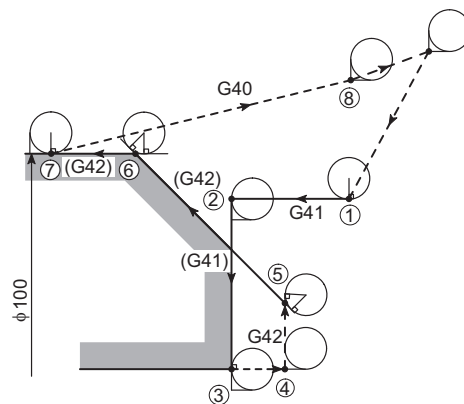
Positioning at ④ at a rapid traverse rate (Cancel mode)



<b>G42 X38.0;</b> .....	Positionering ved ⑤ ved høj hastighed Da blokken indeholder G42, bevæger skæreværktøjet sig op til positionen, hvor værktøjspositionen er forskudt til højre.	Positioning at ⑤ at a rapid traverse rate Since the block contains G42, the cutting tool moves up to the position where the tool position is offset to the right.
G01 X100.0 Z-30.0; .....	Skæring til ⑥ ved fremføringsrate på 0.15 mm/omdr	Cutting to ⑥ at a feedrate of 0.15 mm/rev
Z-50.0; .....	Skæring til ⑦ langs en lige linie	Cutting to ⑦ along a straight line
<b>G40 G00 U1.0 Z20.0;</b> .....	④ Positionering ved ⑧ ved høj hastighed, for at trække skæreværktøjet tilbage fra arbejdsstykket (annuller tilstand)	Positioning at ⑧ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)
X150.0 Z100.0 M09; M01;		

💡 Blokke [1], [2] og [3], kan specificeres, som indikeret nedenfor.

💡 Blocks [1], [2], and [3] may be specified as indicated below.



[1] X45.0 Z20.0; .....	Positionering ved ① (X45.0, Z20.0) ved høj hastighed	Positioning at ① (X45.0, Z20.0) at a rapid traverse rate
[2] G41 G01 Z0 F1.0; .....	Positionering ved ② ved fremføringsrate på 1.0 mm/omdr (Opstart) Værktøjet forskydes til venstre i forhold til værktøjets bevægelsesretning.	Positioning at ② at feedrate of 1.0 mm/rev (Start-up) The tool is offset to the left in reference to the direction the cutting tool will advance.
[3] X0 F0.15; .....	Bevægelse til ③ ved fremføringsrate på 0.15 mm/omdr	Cutting to ③ at feedrate of 0.15 mm/rev

**BEMÆRK**

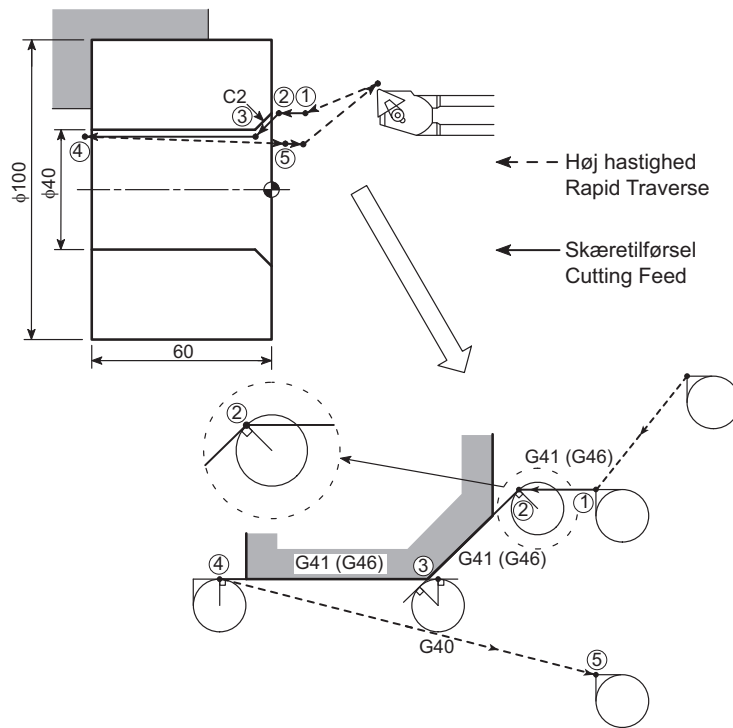
I dette program, selvom blok [2] kun specificerer Z-aksebevægelser, bevæger X-aksen sig også, da dette er opstart blokken. Her bevæger X-aksen sig i den negative retning af drejestålets radius. Derfor skal man specificere X koordinatsværdien i blok [1], for at undgå forstyrrelser.

**NOTE**

In this program, although block [2] specifies only Z-axis movement, the X-axis also moves since this is the start-up block. Here, the X-axis moves in the negative direction by the tool nose radius. Therefore, specify the X coordinate value in block [1] so that interference can be avoided.

**Eksempel:**  
**Affasning og I.D. skæring med et I.D. skæreværktøj**

**Example:**  
**Chamfering and I.D. cutting with an I.D. cutting tool**



O1;  
 N1;  
 G50 S2000;  
 G00 T0101;  
 G96 S180 M03;

X48.0 Z20.0 M08; ..... Positionering ved ① (X48.0, Z20.0) ved høj hastighed

Positioning at ① (X48.0, Z20.0) at a rapid traverse rate

**G41 G01 Z2.0 F1.0;** ..... Bevægelse til ②, med offset bevægelse til venstre i forhold til værktøjets bevægelsesretning. (opstart)

Moving to ②, including offset motion to the left in reference to the direction the cutting tool will advance. (Start-up)

**BEMÆRK**

Værktøjet bevæger sig også i X-akse retningen, da værktøjet forskydes til venstre ved ②.

**NOTE**

The tool moves in the X-axis direction also since the tool is offset to the left at ②.

X40.0 Z-2.0 F0.15; ..... Offset tilstand

Offset mode

Z-62.0;

**G40 G00 U-1.0 Z20.0;** ..... Positionering ved ⑤ ved høj hastighed, for at trække skæreværktøjet tilbage fra arbejdsstykket (annuller tilstand)

Positioning at ⑤ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)

Ved startpunktet af annuller tilstand, er centrum af drejestålets cirkel positioneret vinkelret på den programmerede bane i forhold til blokken ved slutningen af ④ af blokken før denne.

At the start point of the cancel mode, the center of the nose circle is positioned right angle to the programmed path in reference to the block at the end ④ of the preceding block.

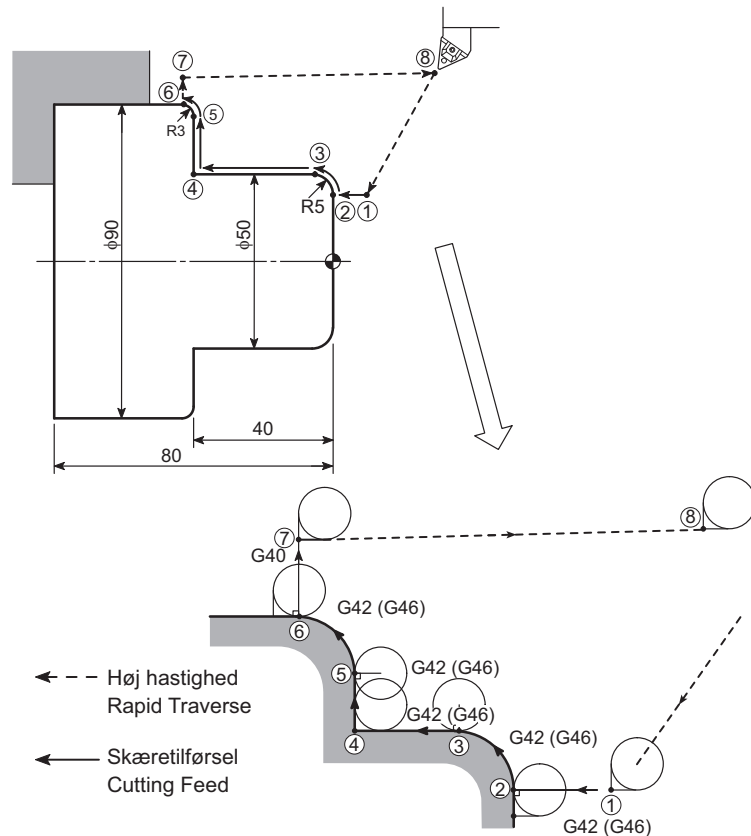
X150.0 Z100.0 M09;  
 M01;

**Eksempel:**

**Bue → O.D. → Bueskæring med et O.D. skæreværktøj**

**Example:**

**Arc → O.D. → Arc cutting with an O.D. cutting tool**



```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S180 M03;
```

[1] X40.0 Z20.0 M08; .....

Positionering ved ① (X40.0, Z20.0) ved høj hastighed  
 Bevægelse til ②, med offset bevægelse til højre i forhold til værktøjets bevægelsesretning (opstart)

Positioning at ① (X40.0, Z20.0) at a rapid traverse rate  
 Moving to ②, including offset motion to the right in reference to the direction the cutting tool will advance (Start-up)

**BEMÆRK**

**NOTE**

Værktøjet bevæger sig også i X-akse retningen, da værktøjet forskydes til højre ved ②.

The tool moves in the X-axis direction also since the tool is offset to the right at ②.

G03 X50.0 Z-5.0 R5.0; .....

Offset tilstand

Offset mode

G01 Z-40.0;

X84.0;

G03 X90.0 Z-43.0 R3.0;

G40 G00 X100.0; .....

Positionering ved ⑦ ved høj hastighed, for at trække skæreværktøjet tilbage fra arbejdsstykket (annuller tilstand)  
 Ved startpunktet for annullermodus, anbringes centrum af næsecirklen i en ret vinkel på den programmerede bane i forhold til blokken ([3] → [6]) ved slutpunktet ⑥ for den foregående blok.

Positioning at ⑦ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)  
 At the start point of the cancel mode, the center of the nose circle is positioned right angle to the programmed path in reference to the block ([3] → [6]) at the end point ⑥ of the preceding block.

[2] X150.0 Z100.0 M09; ..... bevægelse til ⑧ ved høj hastighed Moving to ⑧ at a rapid traverse rate

M01;

Hvis profilen begynder med en bue, som i dette eksempel, bør blokken der kommer før blokken, der definerer buen, bruges som opstart blok.

Ligesom hvis profilen slutter med en bue, bør blokken hvor buen er defineret, bruges som annullerings tilstand blokken.

**BEMÆRK**

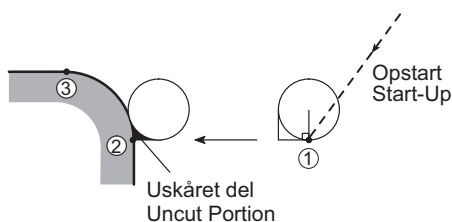
Hvis opstart eller annullering af drejestålet radius offset tilstanden er specificeret i den forkerte blok, vil der efterlades uskårede dele. For eksempel, hvis G42 (G46) kommandoen er specificeret i blok [1], vil der efterlades uskårede dele.

If the profile begins with an arc, as in this example, the block preceding the block that defines the arc should be used as the start-up block.

Similarly, if the profile ends with an arc, the block where the arc is defined should be used as the cancel mode block.

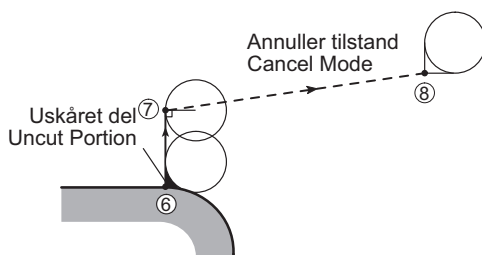
**NOTE**

If start-up or cancel of the tool nose radius offset mode is specified in the wrong block, an uncut portion will be left. For example, if the G42 (G46) command is specified in block [1], an uncut portion will be left.



Hvis G40 kommandoen er specificeret i blok [2], vil der efterlades uskårede dele.

If the G40 command is specified in block [2], an uncut portion will be left.



Generelle opstartsmønstre opsummeres nedenfor. Forholdsregler, som skal tages i betragtning, når man laver et program, er specificeret for de relaterede værktøjsbaner.

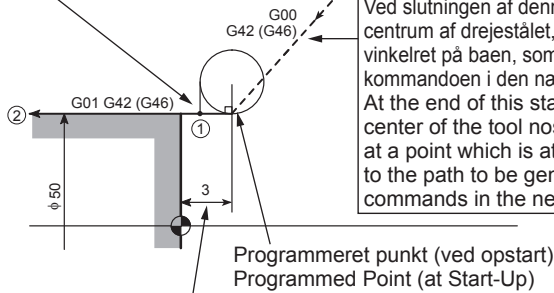
General start-up patterns are summarized below. Cautions to be taken into consideration when creating a program are specified for the related tool paths.

**Eksempel:**

**Spændepatron arbejde (1) (drejestål radius: 0.4mm)**

Ved starten af programmet, vil det programmerede punkt og den teoretiske drejestålsposition generelt være den samme position.  
 Generally, at the start of a program, the programmed point and the imaginary tool tip position are at the same position.

Teoretisk drejestålsposition  
 Imaginary Tool Tip Position



Ved slutningen af denne opstart blok, vil centrum af drejestålet, være placeret vinkelret på baen, som genereres af kommandoen i den næste blok.  
 At the end of this start-up block, the center of the tool nose is positioned at a point which is at a right angle to the path to be generated by the commands in the next block.

Når man tager værktøjsbevægelser i opstart blokken under betragtning, tillad en afstand, som svare til, eller er større end drejestålets radius, så at skæreværktøjet ikke vil ramme imod arbejdsstykket.  
 Taking into account tool motion in the start-up block, allow a distance that is equal to, or larger than the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

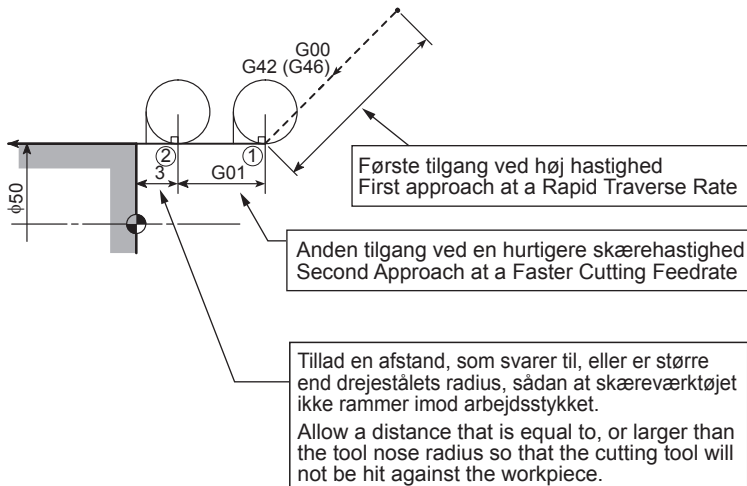
**Example:**

**Chuck work (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) X50.0 Z3.0 M08; ..... ①
G01 Z-30.0 F0.15;..... ②
:
```

**Eksempel:**

**Spændepatron arbejde (2) (drejestål radius: 0.4mm)**



Første tilgang ved høj hastighed  
 First approach at a Rapid Traverse Rate

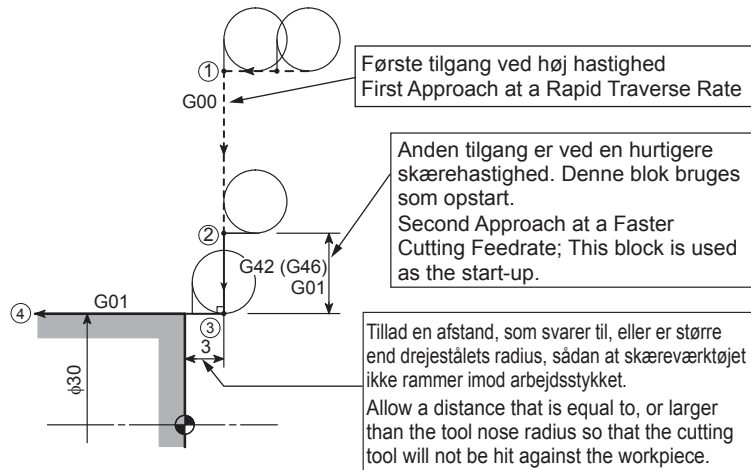
Anden tilgang ved en hurtigere skærehastighed  
 Second Approach at a Faster Cutting Feedrate

Tillad en afstand, som svarer til, eller er større end drejestålets radius, sådan at skæreværktøjet ikke rammer imod arbejdsstykket.  
 Allow a distance that is equal to, or larger than the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

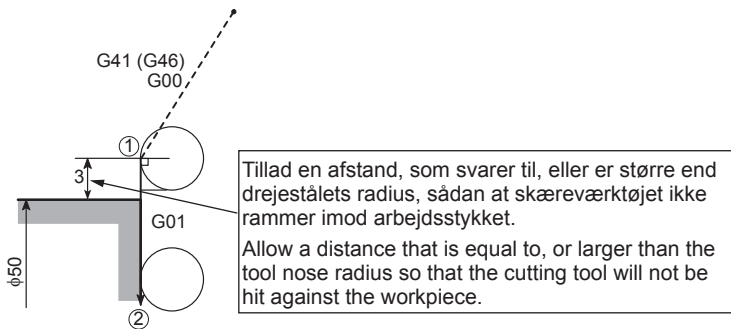
**Example:**

**Chuck work (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

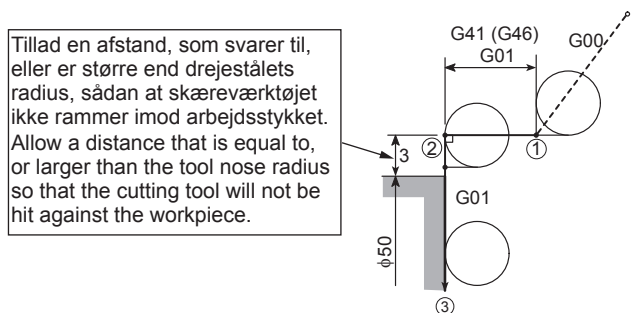
```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) X50.0 Z20.0 M08; ..... ①
G01 Z3.0 F1.0;..... ②
Z-30.0 F0.15;
```

**Eksempel:****Pinolarbejde (drejestål radius: 0.4mm)****Example:****Center work (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
Z3.0 M08; ..... ①
X50.0; ..... ②
G42(G46) G01 X30.0 F1.0; ..... ③
Z-30.0 F0.15; ..... ④
:
```

**Eksempel:****Planskæring (1) (drejestål radius: 0.4mm)****Example:****Facing (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G41(G46) X56.0 Z0; ..... ①
G01 X20.0 F0.15; ..... ②
:
```

**Eksempel:****Planskæring (2) (drejestål radius: 0.4mm)****Example:****Facing (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
X56.0 Z20.0; ..... ①
G41(G46) G01 Z0 F1.0; ..... ②
X30.0 F0.15; ..... ③
:
```

**Eksempel:****Planskæring (3) (drejestål radius: 0.4mm)****BEMÆRK**

I dette eksempel, kræver positionering ved opstart blokken, hjørne interpolationsbevægelse.

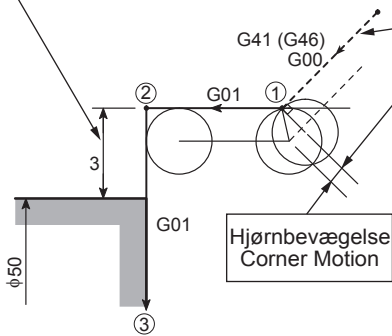
**Example:****Facing (3) (Tool nose radius: 0.4 mm)****NOTE**

In this example, positioning in the start-up block requires corner interpolation motion.

Programmet bør bruge G41 (G46) kommandoen, istedet for G42 (G46) kommandoen brugt i "Spændepatron arbejde (1) (drejestål radius: 0.4mm)".

The program should use the G41 (G46) command, instead of the G42 (G46) command used in "Chuck work (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)".

Tillad en afstand, som svarer til, eller er større end to gange drejestålets radius, sådan at skæreværktøjet ikke rammer imod arbejdsstykket.  
 Allow a distance that is equal to, or larger than two times the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

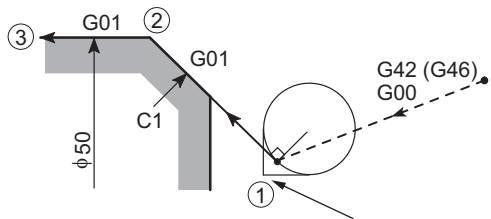


Ved slutningen af denne opstart blok, er centrum af drejestålet positioneret vinkelret på banen der er genereret af kommandoen i den næste blok. Så indsættes hjørne interpolation bevægelse, så at drejestålet, kommer i kontakt med værktøjsstien frembragt af kommandoen i den næste blok.  
 At the end of this start-up block, the center of the tool nose is positioned at a point which is at a right angle to the path generated by the commands in the next block. Then, corner interpolation motion is inserted so that the tool nose comes into contact with the tool path generated by the commands in the next block.

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G41(G46) X56.0 Z20.0 M08; ..... ①
G01 Z0 F1.0; ..... ②
X30.0 F0.15; ..... ③
:
```

**Eksempel:**  
**Affasning (1) (drejestål radius: 0.4mm)**

**Example:**  
**Chamfering (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

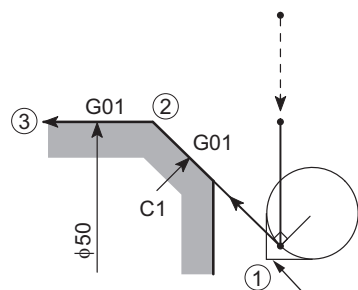


FORSIGTIG: Værktøjsnæsen når et punkt lavere end det programmerede punkt.  
 CAUTION: Tool nose comes to a point lower than the programmed point.

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) X46.0 Z1.0; ..... ①
G01 X50.0 Z-1.0 F0.15; ..... ②
Z-30.0; ..... ③
:
```

**Eksempel:**  
**Affasning (2) (drejestål radius: 0.4mm)**

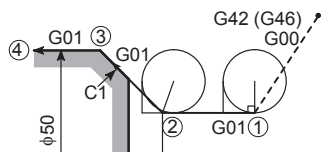
**Example:**  
**Chamfering (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)**



FORSIGTIG: Værktøjsnæsen når et punkt lavere end det programmerede punkt.  
 CAUTION: Tool nose comes to a point lower than the programmed point.

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) G01 X46.0 F1.0; ..... ①
G01 X50.0 Z-1.0 F0.15; ..... ②
Z-30.0; ..... ③
:
```

**Eksempel:**  
**Affasning (3) (drejestål radius: 0.4mm)**

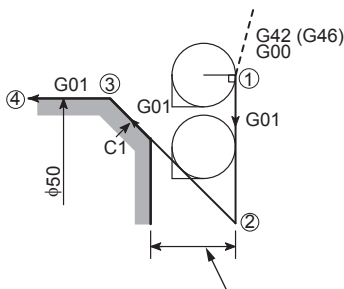


Tillad en afstand, som svarer til, eller er større end drejestålets radius, sådan at skæreværktøjet ikke rammer imod arbejdsstykket.  
 Allow a distance that is equal to, or larger than the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

**Example:**  
**Chamfering (3) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) X46.0 Z20.0 M08; ..... ①
G01 Z1.0 F1.0; ..... ②
X50.0 Z-1.0 F0.15; ..... ③
Z-30.0; ..... ④
:
```

**Eksempel:**  
**Affasning (4) (drejestål radius: 0.4mm)**



Tillad en afstand, som svarer til, eller er større end to gange drejestålets radius, sådan at skæreværktøjet ikke rammer imod arbejdsstykket.  
 Allow a distance that is equal to, or larger than two times the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

**Example:**  
**Chamfering (4) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42(G46) X60.0 Z2.0; ..... ①
G01 X44.0 F1.0; ..... ②
X50.0 Z-1.0 F0.15; ..... ③
Z-30.0; ..... ④
:
```



**Anbefalede programeksempler (automatisk drejestålsradius offset)**

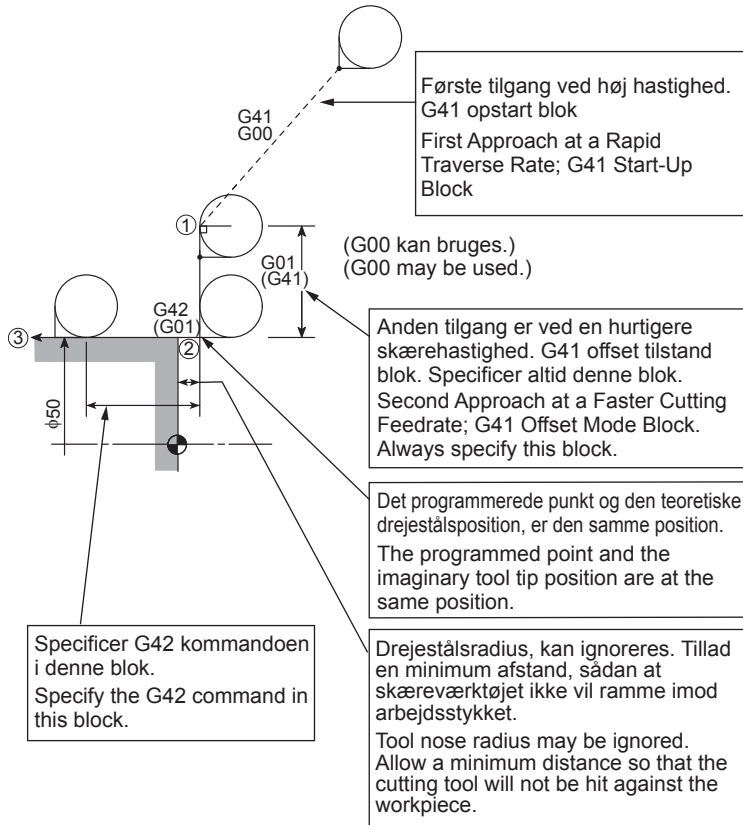
**Recommended Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)**

**Eksempel:**

**Tilgang → O.D. skæring (drejestål radius: 0.4 mm) spændepatron arbejde**

**Example:**

**Approach → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm) Chuck work**



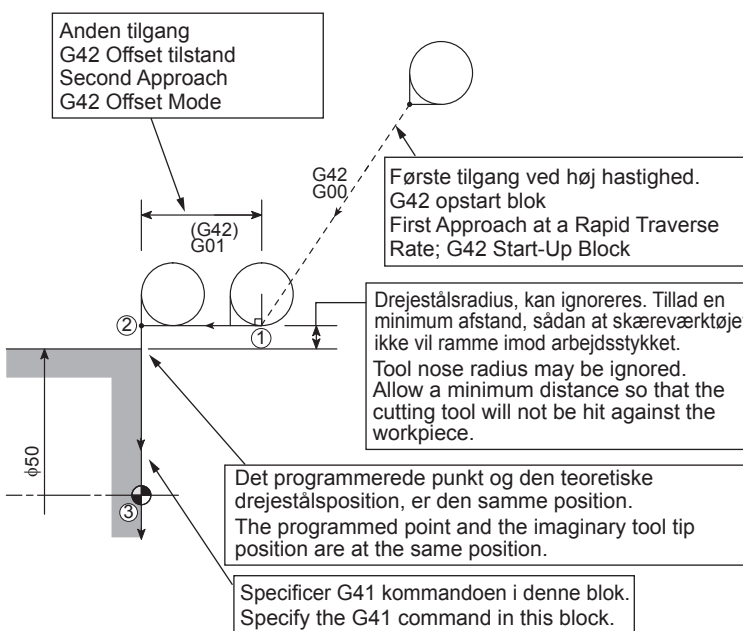
```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G41 X70.0 Z1.0 M08; ..... ①
G01 X50.0 F1.0; ..... ②
G42 Z-30.0 F0.15; ..... ③
:
```

**Eksempel:**

**Tilgang → Fladeskæring (drejestål radius: 0.4 mm)**

**Example:**

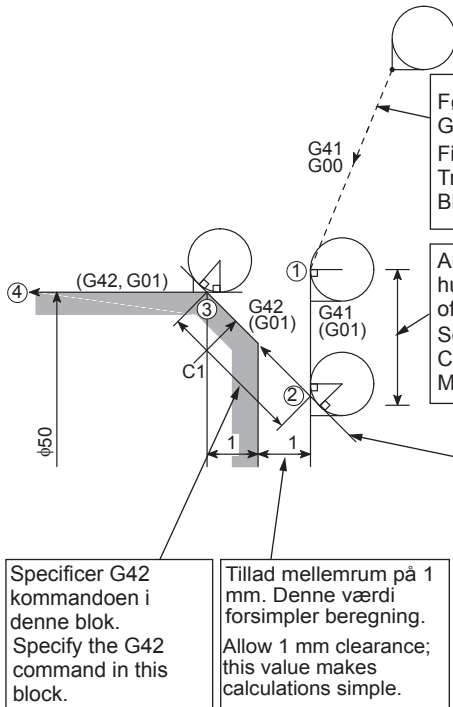
**Approach → Facing (Tool nose radius: 0.4 mm)**



```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S150 M03;
G42 X52.0 Z20.0 M08; ..... ①
G01 Z0 F1.0; ..... ②
G41 X0 F0.15; ..... ③
G40 W1.0;
:
```

**Eksempel:**

Tilgang → Affasning → O.D. skæring (Drejestål radius: 0.4 mm) spændepatronarbejde



Specificer G42 kommandoen i denne blok.  
Specify the G42 command in this block.

Tillad mellemrum på 1 mm. Denne værdi forsimples beregning.  
Allow 1 mm clearance; this value makes calculations simple.

Første tilgang ved høj hastighed.  
G41 opstart blok  
First Approach at a Rapid Traverse rate; G41 Start-Up Block

Anden tilgang er ved en hurtigere skærehastighed. G41 offset tilstand blok  
Second Approach at a Faster Cutting Feedrate; G41 Offset Mode block

FORSIGTIG: Ved skafarbejde, skal man være opmærksom på mulig forstyrrelse mellem skæreværktøj og centrum hvis afbudsstykket er småt.

CAUTION: In shaft work, pay careful attention to possible interference between the cutting tool and the center if the workpiece is small.

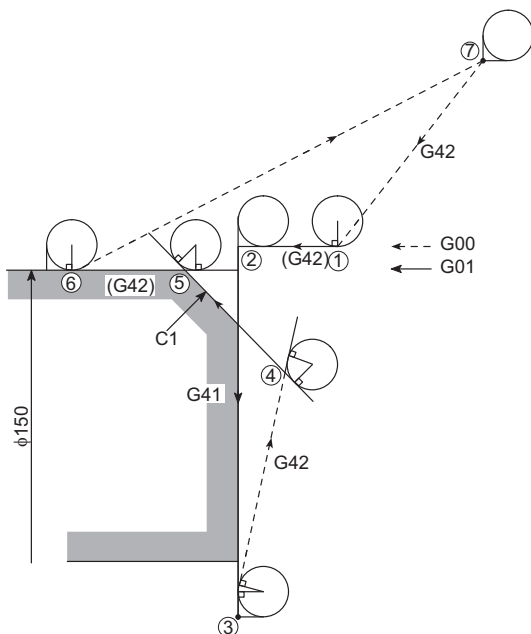
**Example:**

Approach → Chamfering → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm) Chuck work

O1;  
N1;  
G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S150 M03;  
**G41 X60.0 Z1.0 M08;** ..... ①  
G01 X46.0 F1.0; ..... ②  
**G42 X50.0 Z-1.0 F0.15;** ..... ③  
Z-30.0; ..... ④  
:

**Eksempel:**

Fladeskæring → Affasning → O.D. skæring (drejestål radius: 0.4 mm)

**Example:**

Facing → Chamfering → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm)

O1;  
N1;  
G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S150 M03;  
**G42 X152.0 Z20.0 M08;** ..... ①  
G01 Z0 F1.0; ..... ②  
**G41 X100.0 F0.15;** ..... ③  
**G42 G00 X146.0 Z1.0;** ..... ④  
G01 X150.0 Z-1.0; ..... ⑤  
Z-30.0; ..... ⑥  
**G40 G00 X200.0 Z30.0 M09;** ..... ⑦  
M05;  
M30;

**Hjørne interpolation bevægelses eksempler i automatisk drejestålsradius offset tilstand**

**BEMÆRK**

Startpunktet i opstartbevægelsen varierer alt efter den teoretiske drejestålsposition.

**Corner interpolation motion examples in automatic tool nose radius offset mode**

**NOTE**

The start point in the start-up motion varies depending on the imaginary tool tip position.

← Programmeret værktøjsbane ← -- Egentlig værktøjsbane (Drejestålscentrum)  
 ← Programmed tool paths ← -- Actual tool paths (nose radius center)

Hjørne vinkel Corner Angle	Opstart (G40 → G42) Start-Up (G40 → G42)	I den samme offset tilstand (G42) In the Same Offset Mode (G42)	Offset tilstand ændret (G42 → G41) Offset Mode Changed (G42 → G41)	Annuler tilstand (G42 → G40) Cancel Mode (G42 → G40)
1° Til 90° 1° to 90°				
90°				
90° til 180° 90° to 180°				
180°				
180° til 270° 180° to 270°				
270°				
270° til 360° 270° to 360°				
360° til (0°) 360° to (0°)				

← Programmeret værktøjsbane ← - - -Egentlig værktøjsbane (Drejestålscentrum)  
 ← Programmed tool paths ← - - -Actual tool paths (nose radius center)


<b>Hjørne vinkel</b> <b>Corner Angle</b>	<b>Opstart (G40 → G42)</b> <b>Start-Up (G40 → G42)</b>	<b>I den samme offset til-</b> <b>stand (G42)</b> <b>In the Same Offset</b> <b>Mode (G42)</b>	<b>Offset tilstand ændret</b> <b>(G42 → G41)</b> <b>Offset Mode Changed</b> <b>(G42 → G41)</b>	<b>Annuler tilstand</b> <b>(G42 → G40)</b> <b>Cancel Mode</b> <b>(G42 → G40)</b>
0° til 1° 0° to 1°				

## 2 MANUEL DREJESTÅLSRADIUS OFFSET MANUAL TOOL NOSE RADIUS OFFSET

Værktøjskanten ender ikke i et skarpt punkt, men er let afrundet, og derfor afviger værktøjsnæsens spids reelt en smule fra det punkt, der antages, når programmet skrives. Ved manuel beregning af forskydningsdataene og ved skift af værktøjsnæse kan man få det programmerede punkt (den imaginære værktøjsnæse) til at falde sammen med skæringspunktet.

Hvis et program skrives uden at tage hensyn til drejestålsradius, opstår der oversnit eller undersnit. Da det er muligt at beregne mængden på oversnit og undersnit, kan et arbejdsstykke udføres i de dimensioner der er specificeret på deltegningen, ved at oprette programmer hvor offset-mængden er inkluderet.

Metoden til at flytte de programmerede værktøjsbaner som beskrevet ovenfor, kaldes manuelt drejestålsradius offset.

 Oversnit (for megen skæring) og underskæring (utilstrækkelig skæring) er beskrevet under "AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET" (side 233).



1. Funktionen til at beregne offset-mængden automatisk er den automatiske drejestålsradius offset.
2. Næsten alle skæreværktøjer har afrundede værktøjsspidser, hvor radiusen varierer blandt de forskellige typer og indsatser. Desuden varierer de nødvendige offset-mængder afhængigt af værktøjsbanemønstrene.  
 For at færdiggøre arbejdsstykket til de dimensioner der er specificeret på deltegningen, skal offset-værdien beregnes korrekt fra drejestålsradius og værktøjsbanemønstrene. Det er derfor nødvendigt at programmørerne forstår princippet for den manuelle drejestålsradius offset.
3. Da der er flere værktøjsmønstre der vil blive brugt til bearbejdning, og da de skifter fra bruger til bruger, er det ikke muligt at forklare dem alle i denne manual. Den forklaring der er givet i dette kapitel, koncentrerer sig om de grundlæggende værktøjsmønstre, samt advarsler der skal tages i betragtning ved programmering, sådan at læserne vil kunne opnå en grundlæggende kendskab til den automatisk drejestålsradius offset-funktion.

Because the tool edge does not come to a sharp point, but is slightly rounded, the point of the tool nose actually engaged with cutting differs slightly from the point assumed for writing a program. By calculating the offset data manually and shifting the tool nose, the programmed point (imaginary tool nose) can be made to coincide with the cutting point.

If a program is written without taking into consideration the tool nose radius, overcuts or uncuts occur. Since it is possible to calculate the overcut and uncut amount, a workpiece can be finished to the dimensions specified on the part drawing by creating the program where the offset amount is included.

The method to offset the programmed tool paths in the manner as indicated above is called the manual tool nose radius offset.



For overcuts (excessive cutting) and undercut (insufficient cutting), refer to "AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET" (page 233).

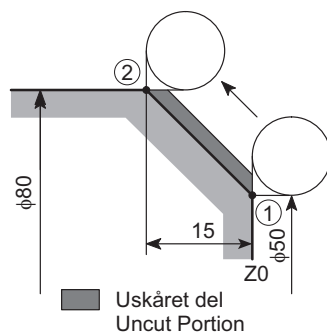


1. The function to automatically calculate the offset amount is the automatic tool nose radius offset.
2. Almost all the cutting tools have rounded tool tip whose radius varies among the type of the cutting tools and inserts. In addition, the necessary offset amount varies according to the tool path patterns.  
 To finish the workpiece to the dimensions specified on the part drawing, the offset amount must be calculated correctly from the tool nose radius and tool path patterns. Therefore, the programmers are required to understand the principle on the manual tool nose radius offset.
3. Since there are a number of tool patterns which will be used for actual machining and they will differ among users, it is not possible to explain all of the tool patterns in this manual. The explanation given in this chapter is concentrated on the basic tool path patterns along with the cautions to be taken into consideration for programming so that the readers will be able to acquire basic knowledge of the automatic tool nose radius offset function.

### 2-1 Offset for Stigende Skæring og Affasning Offset for Taper Cutting and Chamfering

#### Metode for Værktøjsradiusforskydning

I O.D. skæring er ①' og ②' offset-positioner fra ① og ② når drejestålsradius tages i betragtning.

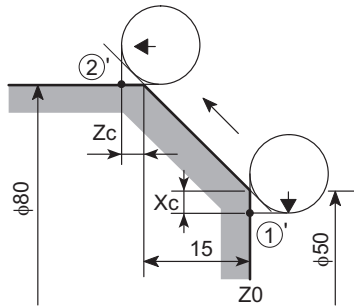


#### Tool Nose Radius Offset Method

In O.D. cutting, ①' and ②' are offset positions from ① and ② when taking nose radius into consideration.

X50.0 Z0; ..... ①  
 X80.0 Z-15.0; ..... ②

Beregn offset data ( $X_c$ ,  $Z_c$ ) og læg denne offset til det originale program (① og ②) for at eliminere den uskårede del.

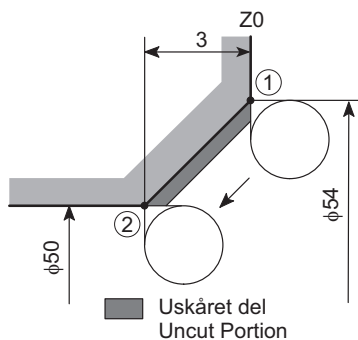


I I.D. skæring er ①' og ②' offset-positioner fra ① og ② når drejestålsradius tages i betragtning.

Calculate the offset data ( $X_c$ ,  $Z_c$ ) and add this offset to the original program (① and ②) to eliminate uncut portion.

$X(50.0 - 2 \times X_c) Z0; \dots\dots\dots$  ①'  
 $X80.0 Z(-15.0 - Z_c); \dots\dots\dots$  ②'

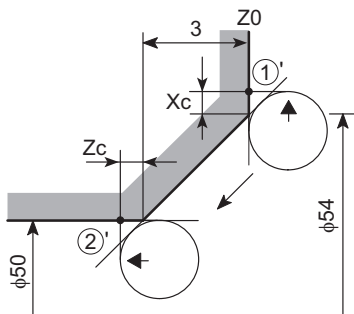
In I.D. cutting, ①' and ②' are offset positions from ① and ② when taking nose radius into consideration.



Beregn offset data ( $X_c$ ,  $Z_c$ ) og læg denne offset til det originale program (① og ②) for at eliminere den uskårede del.

$X54.0 Z0; \dots\dots\dots$  ①  
 $X50.0 Z-3.0; \dots\dots\dots$  ②

Calculate the offset data ( $X_c$ ,  $Z_c$ ) and add this offset to the original program (① and ②) to eliminate uncut portion.



Proceduren der bruges til at beregne  $X_c$  og  $Z_c$  forklares nedenfor.

The procedure used to calculate  $X_c$  and  $Z_c$  is explained below.

### Beregning af Værktøjsradiusforskydning

### Calculating Tool Nose Radius Offset Data

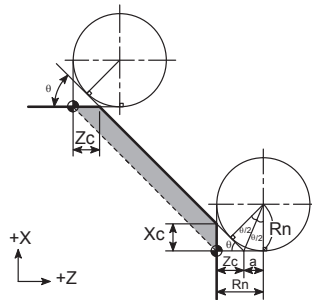
1. Uskåret del  
Den ekstra bevægelse der kræves, langs en akse, for at eliminere uskårede dele kaldes offset data eller ekstra skæreomfang.  
Her følger de diagrammer og formler der bruges til at beregne offset data  $X_c$  og  $Z_c$  der kræves for at eliminere uskårede dele.

1. Uncut portion  
The additional movement along an axis required to eliminate uncut portions is called the offset data or additional cutting amount.  
The following shows the diagrams and formulas used to calculate the offset data  $X_c$  and  $Z_c$  required to eliminate uncut portion.

<O.D. Stigende Skæring>

<O.D. Taper Cutting>

Rn : Drejestålsradius  
 Xc : Offset Data, X-Akse  
 Zc : Offset Data, Z-Akse  
 θ : Stigningsvinkel, Målt fra Z-Aksen



Rn : Tool Nose Radius  
 Xc : Offset Data, X-Axis  
 Zc : Offset Data, Z-Axis  
 θ : Taper Angle, Measured from the Z-Axis

**Beregner Xc og Zc**

- Offset data i X-akse retningen  
 $Xc = Zc \times \tan\theta = (Rn - a) \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formel 1
- Offset data i Z-akse retningen  
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$ : Formel 2

Offset data beregnet med formel 1 og 2 opsummeres i tabellen i "Datatabel for Værktøjsradiusforskydning" (side 278) i dette kapitel.

**Calculating Xc and Zc**

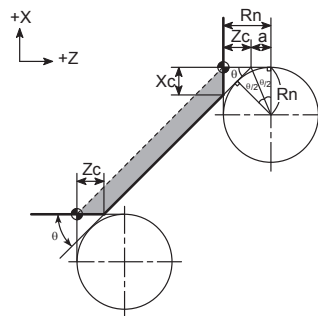
- Offset data in the X-axis direction  
 $Xc = Zc \times \tan\theta = (Rn - a) \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formula 1
- Offset data in the Z-axis direction  
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$ : Formula 2

The offset data calculated using the formulas 1 and 2 is summarized in the table in "Tool Nose Radius Offset Data Table" (page 278) in this chapter.

<I.D. Stigende Skæring>

<I.D. Taper Cutting>

Rn : Drejestålsradius  
 Xc : Offset Data, X-Akse  
 Zc : Offset Data, Z-Akse  
 θ : Stigningsvinkel, Målt fra Z-Aksen



Rn : Tool Nose Radius  
 Xc : Offset Data, X-Axis  
 Zc : Offset Data, Z-Axis  
 θ : Taper Angle, Measured from the Z-Axis

**Beregner Xc og Zc**

- Offset data i X-akse retningen  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formel 1
- Offset data i Z-akse retningen  
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$ : Formel 2

Offset data beregnet med formel 1 og 2 opsummeres i tabellen i "Datatabel for Værktøjsradiusforskydning" (side 278) i dette kapitel.

**Calculating Xc and Zc**

- Offset data in the X-axis direction  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formula 1
- Offset data in the Z-axis direction  
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$ : Formula 2

The offset data calculated using the formulas 1 and 2 is summarized in the table in "Tool Nose Radius Offset Data Table" (page 278) in this chapter.

**2. Oversnit del**

Den ekstra bevægelse der kræves, langs en akse, for at eliminere oversnit dele kaldes offset data eller ekstra skæreomfang.

Her følger de diagrammer og formler der bruges til at beregne offset data Xc og Zc der kræves for at eliminere oversnit.

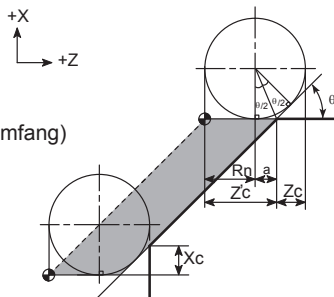
**2. Overcut portion**

The additional movement along an axis required to eliminate overcut portions is called the offset data or additional cutting amount.

The following shows the diagrams and formulas used to calculate the offset data Xc and Zc required to eliminate overcutting.

## &lt;O.D. Stigende Skæring&gt;

- Rn : Drejestålsradius  
 Xc : Offset Data, X-Akse  
 Z'c : Offset Data, Z-akse (Ekstra Skæreo­mfang)  
 Zc : Forskydningsdata for Vinkel  $\theta$   
 (Data i Forskydningsdatatabel)  
 $\theta$  : Stigningsvinkel, Målt fra Z-Aksen



## &lt;O.D. Taper Cutting&gt;

- Rn : Tool Nose Radius  
 Xc : Offset Data, X-Axis  
 Z'c : Offset Data, Z-Axis  
 (Additional Cutting Amount)  
 Zc : Offset Data for Angle  $\theta$   
 (Data in Offset Data Table)  
 $\theta$  : Taper Angle, Measured  
 from the Z-Axis

**Beregning af Xc og Z'c**

- Offset data i X-akse retningen  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formel 1
- Offset data i Z-akse retningen  
 $Z'c = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$ : Formel 2  
 eller  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$ : Formel 2'

**BEMÆRK**

Brug formel 2' til at beregne offset data, for at bruge offset data tabellen.

Offset dataen Xc, der blev udregnet med formel 1, og den midlertidige offset data Zc, der bruges til at beregne offset data Z'c med formel 2', opsummeres i tabellen i "Datatabel for Værktøjsradiusforskydning" (side 278) i dette kapitel.

**Calculating Xc and Z'c**

- Offset data in the X-axis direction  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formula 1
- Offset data in the Z-axis direction  
 $Z'c = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$ : Formula 2  
 or  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$ : Formula 2'

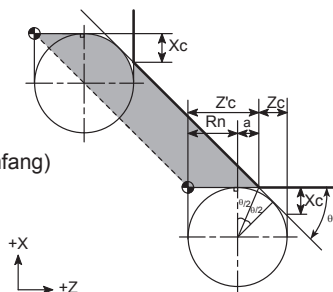
**NOTE**

To use the offset data table, use the formula 2' to calculate the offset data.

The offset data Xc, calculated using formula 1, and the temporary offset data Zc, used for calculating the offset data Z'c by formula 2' are summarized in the table in "Tool Nose Radius Offset Data Table" (page 278) in this chapter.

## &lt;I.D. Stigende Skæring&gt;

- Rn : Drejestålsradius  
 Xc : Offset Data, X-Akse  
 Z'c : Offset Data, Z-akse (Ekstra Skæreo­mfang)  
 Zc : Forskydningsdata for Vinkel  $\theta$   
 (Data i Forskydningsdatatabel)  
 $\theta$  : Stigningsvinkel, Målt fra Z-Aksen



## &lt;I.D. Taper Cutting&gt;

- Rn : Tool Nose Radius  
 Xc : Offset Data, X-Axis  
 Z'c : Offset Data, Z-Axis  
 (Additional Cutting Amount)  
 Zc : Offset Data for Angle  $\theta$   
 (Data in Offset Data Table)  
 $\theta$  : Taper Angle, Measured  
 from the Z-Axis

**Beregning af Xc og Z'c**

- Offset data i X-akse retningen  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formel 1
- Offset data i Z-akse retningen  
 $Z'c = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$ : Formel 2  
 eller  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$ : Formel 2'

**BEMÆRK**

Brug formel 2' til at beregne offset data, for at bruge offset data tabellen.

Offset dataen Xc, der blev udregnet med formel 1, og den midlertidige offset data Zc, der bruges til at beregne offset data Z'c med formel 2', opsummeres i tabellen i "Datatabel for Værktøjsradiusforskydning" (side 278) i dette kapitel.

**Calculating Xc and Z'c**

- Offset data in the X-axis direction  
 $Xc = Zc \times \tan\theta$   
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$ : Formula 1
- Offset data in the Z-axis direction  
 $Z'c = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$ : Formula 2  
 or  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$ : Formula 2'

**NOTE**

To use the offset data table, use the formula 2' to calculate the offset data.

The offset data Xc, calculated using formula 1, and the temporary offset data Zc, used for calculating the offset data Z'c by formula 2' are summarized in the table in "Tool Nose Radius Offset Data Table" (page 278) in this chapter.



**Forskydningsretning og beregning af koordinatværdier for Værktøjsnæseradiuskompensering**

**Tool Nose Radius Offset Direction and Calculation of Coordinate Values**

**Retning for Værktøjsradiusforskydning**

Den programmerede form opnås hvis den teoretiske drejestål bevæges langs den bane der er indikeret af den prikkede linie.

**Tool Nose Radius Offset Direction**

The programmed shape is obtained if the imaginary tool nose moves along the path indicated by the dotted lines.

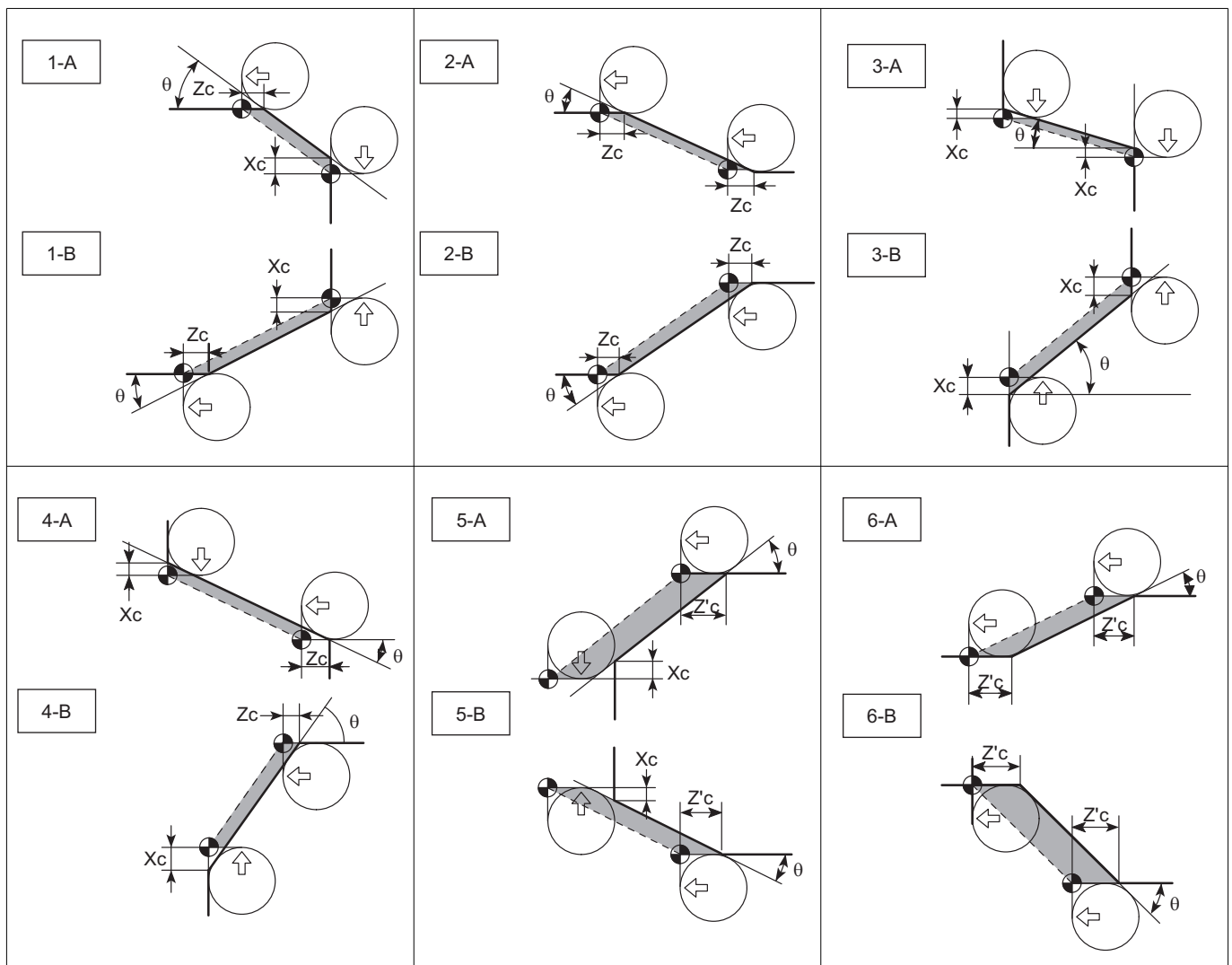
**BEMÆRK**

**NOTE**

I de følgende diagrammer, repræsenterer "A" O.D. skæring mens "B" repræsenterer I.D. skæring.

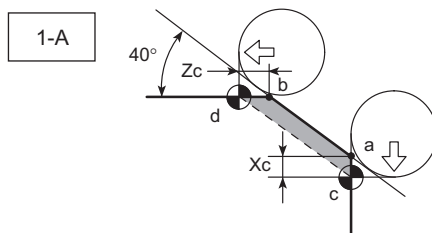
In the following diagrams, "A" represents O.D. cutting while "B" represents I.D. cutting.

⇐ Offset Retning  
 ⇐ Offset Direction



**Beregning af Koordinat Værdier**

For at opnå koordinat værdier for de individuelle akser, når drejestålsradius er  $R_n = 0.8$ .



$$\theta = 40^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	0
b	60.0	-5.96

$X_c$  og  $Z_c$  findes i offset data tabellen:

Punkt c:

$$X_c = 0.4269 \approx 0.427$$

$$X = 50.0 - (2 \times 0.427) = 49.146$$

Punkt c (X49.146, Z0)

Punkt d:

$$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$$

$$Z = -5.96 - 0.509 = -6.469$$

Punkt d (X60.0, Z-6.469)

**Calculating Coordinate Values**

To obtain the coordinate values of the individual axes when the tool nose radius is  $R_n = 0.8$ .

Point	X	Z
a	50.0	0
b	60.0	-5.96

$X_c$  and  $Z_c$  are found in the offset data table:

Point c:

$$X_c = 0.4269 \approx 0.427$$

$$X = 50.0 - (2 \times 0.427) = 49.146$$

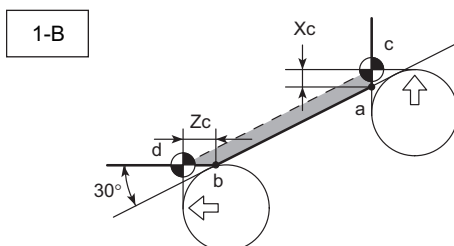
Point c (X49.146, Z0)

Point d:

$$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$$

$$Z = -5.96 - 0.509 = -6.469$$

Point d (X60.0, Z-6.469)



$$\theta = 30^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	0
b	43.08	-6.0

$X_c$  og  $Z_c$  findes i offset data tabellen:

Punkt c:

$$X_c = 0.3381 \approx 0.338$$

$$X = 50.0 + (2 \times 0.338) = 50.676$$

Punkt c (X50.676, Z0)

Punkt d:

$$Z_c = 0.5856 \approx 0.586$$

$$Z = -6.0 - 0.586 = -6.586$$

Punkt d (X43.08, Z-6.586)

Point	X	Z
a	50.0	0
b	43.08	-6.0

$X_c$  and  $Z_c$  are found in the offset data table:

Point c:

$$X_c = 0.3381 \approx 0.338$$

$$X = 50.0 + (2 \times 0.338) = 50.676$$

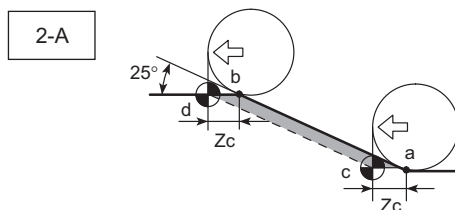
Point c (X50.676, Z0)

Point d:

$$Z_c = 0.5856 \approx 0.586$$

$$Z = -6.0 - 0.586 = -6.586$$

Point d (X43.08, Z-6.586)



$$\theta = 25^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	68.65	-30.0

$Z_c$  findes i offset data tabellen:

$$Z_c = 0.6226 \approx 0.623$$

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	68.65	-30.0

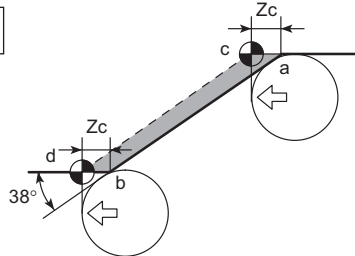
$Z_c$  is found in the offset data table:

$$Z_c = 0.6226 \approx 0.623$$

Punkt c:  
 $Z = -10.0 - 0.623 = -10.623$   
 Punkt c (X50.0, Z-10.623)  
 Punkt d:  
 $Z = -30.0 - 0.623 = -30.623$   
 Punkt d (X68.65, Z-30.623)

Point c:  
 $Z = -10.0 - 0.623 = -10.623$   
 Point c (X50.0, Z-10.623)  
 Point d:  
 $Z = -30.0 - 0.623 = -30.623$   
 Point d (X68.65, Z-30.623)

2-B



$\theta = 38^\circ$  Rn = 0.8

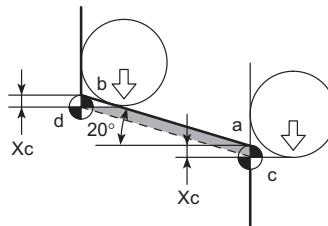
Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	34.38	-20.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	34.38	-20.0

Zc findes i offset data tabellen:  
 $Zc = 0.5245 \approx 0.525$   
 Punkt c:  
 $Z = -10.0 - 0.525 = -10.525$   
 Punkt c (X50.0, Z-10.525)  
 Punkt d:  
 $Z = -20.0 - 0.525 = -20.525$   
 Punkt d (X34.38, Z-20.525)

Zc is found in the offset data table:  
 $Zc = 0.5245 \approx 0.525$   
 Point c:  
 $Z = -10.0 - 0.525 = -10.525$   
 Point c (X50.0, Z-10.525)  
 Point d:  
 $Z = -20.0 - 0.525 = -20.525$   
 Point d (X34.38, Z-20.525)

3-A



$\theta = 20^\circ$  Rn = 0.8

Punkt	X	Z
a	50.0	0
b	60.92	-15.0

Point	X	Z
a	50.0	0
b	60.92	-15.0

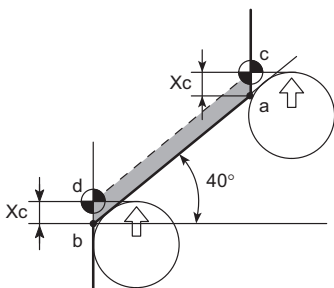
Xc findes i offset data tabellen:  
 $Xc = 0.2398 \approx 0.240$   
 Punkt c:  
 $X = 50.0 - (2 \times 0.240) = 49.52$   
 Punkt c (X49.52, Z0)

Xc is found in the offset data table:  
 $Xc = 0.2398 \approx 0.240$   
 Point c:  
 $X = 50.0 - (2 \times 0.240) = 49.52$   
 Point c (X49.52, Z0)

Punkt d:  
 $X = 60.92 - (2 \times 0.240) = 60.44$   
Punkt d (X60.44, Z-15.0)

Point d:  
 $X = 60.92 - (2 \times 0.240) = 60.44$   
Point d (X60.44, Z-15.0)

3-B



$\theta = 40^\circ$  Rn = 0.8

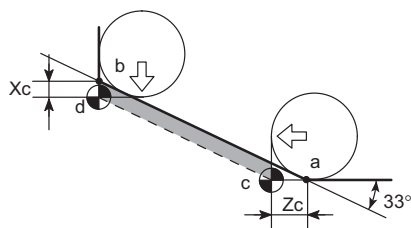
Punkt	X	Z
a	50.0	0
b	33.22	-10.0

Point	X	Z
a	50.0	0
b	33.22	-10.0

Xc findes i offset data tabellen:  
 $Xc = 0.4269 \approx 0.427$   
 Punkt c:  
 $X = 50.0 + (2 \times 0.427) = 50.854$   
Punkt c (X50.854, Z0)  
 Punkt d:  
 $X = 33.22 + (2 \times 0.427) = 34.074$   
Punkt d (X34.074, Z-10.0)

Xc is found in the offset data table:  
 $Xc = 0.4269 \approx 0.427$   
 Point c:  
 $X = 50.0 + (2 \times 0.427) = 50.854$   
Point c (X50.854, Z0)  
 Point d:  
 $X = 33.22 + (2 \times 0.427) = 34.074$   
Point d (X34.074, Z-10.0)

4-A



$\theta = 33^\circ$  Rn = 0.8

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	62.98	-20.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	62.98	-20.0

Xc og Zc findes i offset data tabellen:  
 Punkt c:  
 $Zc = 0.5630 \approx 0.563$   
 $Z = -10.0 - 0.563 = -10.563$   
Punkt c (X50.0, Z-10.563)

Xc and Zc are found in the offset data table:  
 Point c:  
 $Zc = 0.5630 \approx 0.563$   
 $Z = -10.0 - 0.563 = -10.563$   
Point c (X50.0, Z-10.563)

Punkt d:

$$X_c = 0.3656 \approx 0.366$$

$$X = 62.98 (2 \times 0.366) = 62.248$$

Punkt d (X62.248, Z-20.0)

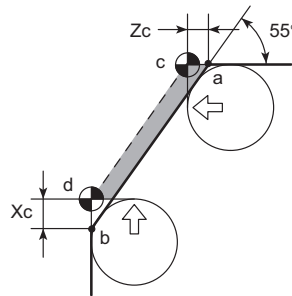
Point d:

$$X_c = 0.3656 \approx 0.366$$

$$X = 62.98 (2 \times 0.366) = 62.248$$

Point d (X62.248, Z-20.0)

4-B



$$\theta = 55^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	35.72	-15.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	35.72	-15.0

Xc og Zc findes i offset data tabellen:

Punkt c:

$$Z_c = 0.3835 \approx 0.384$$

$$Z = -10.0 - 0.384 = -10.384$$

Punkt c (X50.0, Z-10.384)

Punkt d:

$$X_c = 0.5477 \approx 0.548$$

$$X = 35.72 + (2 \times 0.548) = 36.816$$

Punkt d (X36.816, Z-15.0)

Xc and Zc are found in the offset data table:

Point c:

$$Z_c = 0.3835 \approx 0.384$$

$$Z = -10.0 - 0.384 = -10.384$$

Point c (X50.0, Z-10.384)

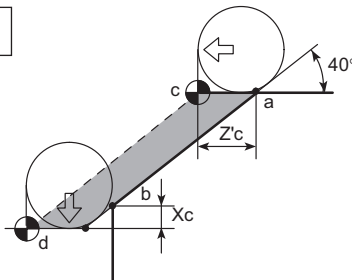
Point d:

$$X_c = 0.5477 \approx 0.548$$

$$X = 35.72 + (2 \times 0.548) = 36.816$$

Point d (X36.816, Z-15.0)

5-A



$$\theta = 40^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	24.82	-25.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	24.82	-25.0

Zc og Xc findes i offset data tabellen:

$$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$$

Punkt c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.509 = 1.091$$

$$Z = -10.0 - 1.091 = -11.091$$

Punkt c (X50.0, Z-11.091)

Zc and Xc are found in the offset data table:

$$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$$

Point c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.509 = 1.091$$

$$Z = -10.0 - 1.091 = -11.091$$

Point c (X50.0, Z-11.091)

Punkt d:

$$X_c = 0.4269 \approx 0.427$$

$$X = 24.82 - (2 \times 0.427) = 23.966$$

$$Z = -25.0 - (2 \times R_n) = -25.0 - 1.6 = -26.6$$

Punkt d (X23.966, Z-26.6)

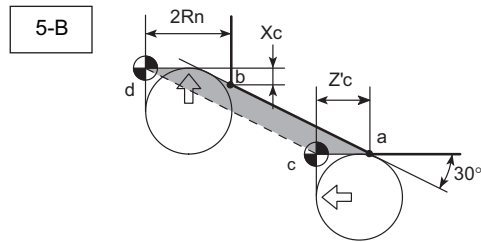
Point d:

$$X_c = 0.4269 \approx 0.427$$

$$X = 24.82 - (2 \times 0.427) = 23.966$$

$$Z = -25.0 - (2 \times R_n) = -25.0 - 1.6 = -26.6$$

Point d (X23.966, Z-26.6)



$$\theta = 30^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	61.54	-20.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	61.54	-20.0

Zc og Xc findes i offset data tabellen:

$$Z_c = 0.5856 \approx 0.586$$

Punkt c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.586$$

$$= 1.014$$

$$Z = -10.0 - 1.014 = -11.014$$

Punkt c (X50.0, Z-11.014)

Punkt d:

$$X_c = 0.3381 \approx 0.338$$

$$X = 61.54 + (2 \times 0.338) = 62.216$$

$$Z = -20.0 - (2 \times R_n) = -20.0 - 1.6 = -21.6$$

Punkt d (X62.216, Z-21.6)

Zc and Xc are found in the offset data table:

$$Z_c = 0.5856 \approx 0.586$$

Point c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.586$$

$$= 1.014$$

$$Z = -10.0 - 1.014 = -11.014$$

Point c (X50.0, Z-11.014)

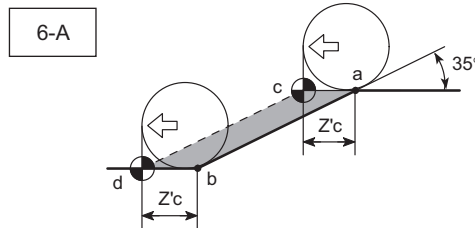
Point d:

$$X_c = 0.3381 \approx 0.338$$

$$X = 61.54 + (2 \times 0.338) = 62.216$$

$$Z = -20.0 - (2 \times R_n) = -20.0 - 1.6 = -21.6$$

Point d (X62.216, Z-21.6)



$$\theta = 35^\circ \quad R_n = 0.8$$

Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	40.0	-17.14

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	40.0	-17.14

Zc findes i offset data tabellen:

$$Z_c = 0.5478 \approx 0.548$$

Punkt c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.548 = 1.052$$

$$Z = -10.0 - 1.052 = -11.052$$

Punkt c (X50.0, Z-11.052)

Zc is found in the offset data table:

$$Z_c = 0.5478 \approx 0.548$$

Point c:

$$Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.548 = 1.052$$

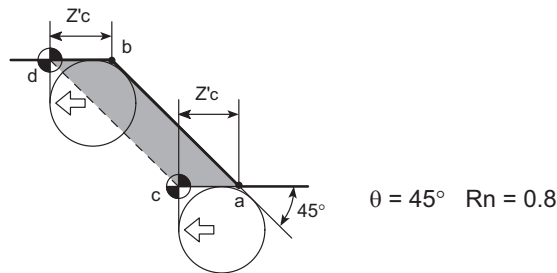
$$Z = -10.0 - 1.052 = -11.052$$

Point c (X50.0, Z-11.052)

Punkt d:  
 $Z = -17.14 - 1.052 = -18.192$   
 Punkt d (X40.0, Z-18.192)

Point d:  
 $Z = -17.14 - 1.052 = -18.192$   
 Point d (X40.0, Z-18.192)

6-B



Punkt	X	Z
a	50.0	-10.0
b	60.0	-15.0

Point	X	Z
a	50.0	-10.0
b	60.0	-15.0

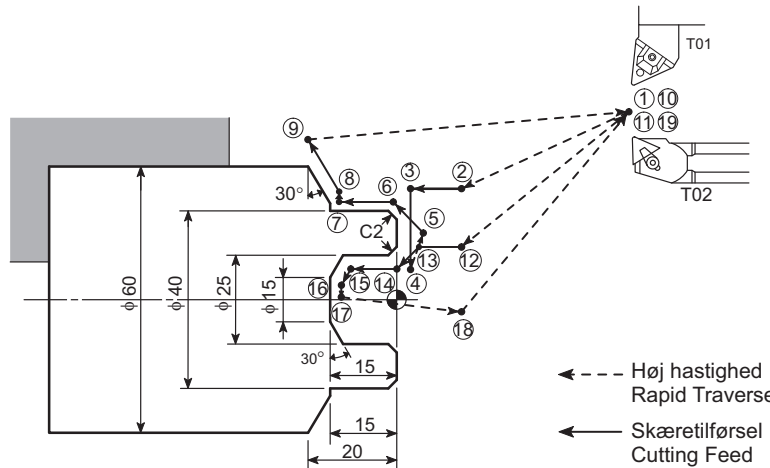
Zc findes i offset data tabellen:  
 $Zc = 0.4686 \approx 0.469$   
 Punkt c:  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$   
 $= 2 \times 0.8 - 0.469 = 1.131$   
 $Z = -10.0 - 1.131 = -11.131$   
 Punkt c (X50.0, Z-11.131)  
 Punkt d:  
 $Z = -15.0 - 1.131 = -16.131$   
 Punkt d (X60.0, Z-16.131)

Zc is found in the offset data table:  
 $Zc = 0.4686 \approx 0.469$   
 Point c:  
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$   
 $= 2 \times 0.8 - 0.469 = 1.131$   
 $Z = -10.0 - 1.131 = -11.131$   
 Point c (X50.0, Z-11.131)  
 Point d:  
 $Z = -15.0 - 1.131 = -16.131$   
 Point d (X60.0, Z-16.131)

## 2-2 Proqrameksempel (Manuel Værktøjsnæseradiusforskydning) Example Program (Manual Tool Nose Radius Offset)

Eksempel:  
 O.D. og I.D. skæring

Example:  
 O.D. and I.D. cutting



<Uden at tage hensyn til drejestålsradius>  
 <Without taking into consideration the tool nose radius>

```
O1;
N1;
G50 S2000; ..... ① .....
G00 T0101;
G96 S180 M03;
X46.0 Z20.0 M08; ..... ② .....
G01 Z0 F1.0; ..... ③ .....
X20.0 F0.15; ..... ④ .....
G00 X34.0 Z1.0; ..... ⑤ .....
G01 X40.0 Z-2.0; ..... ⑥ .....
```

<Drejestålsradius = 0.4 mm>  
 <Tool nose radius = 0.4 mm>

```
O1;
N1;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S180 M03;
X46.0 Z20.0 M08;
G01 Z0 F1.0;
X20.0 F0.15;
G00 X33.532 Z1.0;
G01 X40.0 Z-2.234;
```

Z-15.0; ..... ⑦	Z-15.0;
X42.679; ..... ⑧	<b>X42.094;</b>
X60.0 Z-20.0; ..... ⑨	X60.0 <b>Z-20.169;</b>
G00 X200.0 Z100.0; ..... ⑩	G00 X200.0 Z100.0;
M01;	M01;
N2;	N2;
G50 S2500; ..... ⑪	G50 S2500;
G00 T0202;	G00 T0202;
G96 S200 M03;	G96 S200 M03;
X31.0 Z20.0; ..... ⑫	<b>X31.468</b> Z20.0;
G01 Z1.0 F1.0; ..... ⑬	G01 Z1.0 F1.0;
X25.0 Z-2.0 F0.15; ..... ⑭	X25.0 <b>Z-2.234</b> F0.15;
Z-12.113; ..... ⑮	Z-12.282;
X15.0 Z-15.0; ..... ⑯	<b>X15.586</b> Z-15.0;
X0; ..... ⑰	<b>X0.8;</b>
G00 U-1.0 Z20.0; ..... ⑱	G00 U-1.0 Z20.0;
X200.0 Z100.0; ..... ⑲	X200.0 Z100.0;
M01;	M01;

**BEMÆRK**

Understregede " \_\_\_\_ " koordinatværdier inkluderer offset data.

⑤ X33.532

$\theta = 45^\circ$  Rn = 0.4  
Xc findes i offset data tabellen:  
 $Xc = 0.2343 \approx 0.234$   
 $X = 40.0 - 2(2.0 + 1.0 + 0.234)$   
 $= 33.532$

**BEMÆRK**

Værdien X bør gives i diametre.

⑥ Z-2.234

$\theta = 45^\circ$  Rn = 0.4  
Zc findes i offset data tabellen:  
 $Zc = 0.2343 \approx 0.234$   
 $Z = 0 - 2.0 - 0.234$   
 $= -2.234$

**NOTE**

Underlined " \_\_\_\_ " coordinate values include offset data.

⑤ X33.532

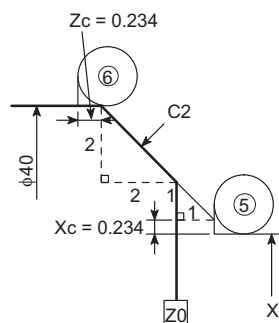
$\theta = 45^\circ$  Rn = 0.4  
Xc is found in the offset data table:  
 $Xc = 0.2343 \approx 0.234$   
 $X = 40.0 - 2(2.0 + 1.0 + 0.234)$   
 $= 33.532$

**NOTE**

Value X should be given in diameters.

⑥ Z-2.234

$\theta = 45^\circ$  Rn = 0.4  
Zc is found in the offset data table:  
 $Zc = 0.2343 \approx 0.234$   
 $Z = 0 - 2.0 - 0.234$   
 $= -2.234$

⑧ X42.094

$\theta = 60^\circ$  Rn = 0.4  
Xc findes i offset data tabellen:  
 $Xc = 0.29282 \approx 0.2928$   
 $8.66 = 5 \times \tan 60^\circ$   
 $X = 60.0 - 2(8.66 + 0.2928)$   
 $= 42.094$

**BEMÆRK**

Værdien X bør gives i diametre.

⑨ Z-20.169⑧ X42.094

$\theta = 60^\circ$  Rn = 0.4  
Xc is found in the offset data table:  
 $Xc = 0.29282 \approx 0.2928$   
 $8.66 = 5 \times \tan 60^\circ$   
 $X = 60.0 - 2(8.66 + 0.2928)$   
 $= 42.094$

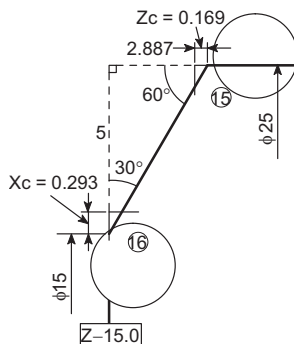
**NOTE**

Value X should be given in diameters.

⑨ Z-20.169





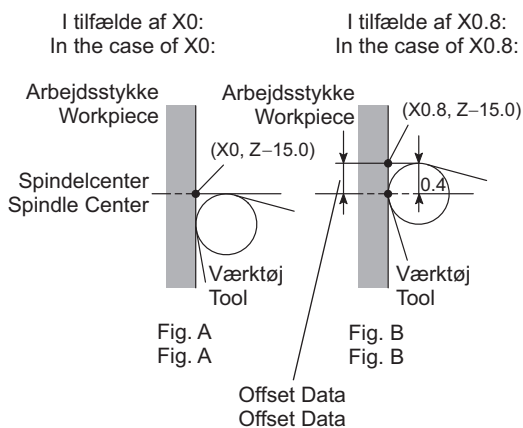


⑰ **X0.8**

Hvis "X0" specificeres i denne blok, bevæger værktøjs-spidsen sig forbi spindelens centerlinie. I denne position, svarer skærekantens retning ikke til spindelens rotationsretning (arbejdsstykke). Derfor skal X koordinaten, i denne blok, være væk fra spindelens centerlinie med afstand svarende til drejestålsradius.  $R_n = 0.4$   
 $X = 2 \times 0.4 = 0.8$

⑰ **X0.8**

If "X0" is specified in this block, the tool tip moves beyond the spindle center line. In this position, the cutting edge direction does not correspond to the rotating direction of the spindle (workpiece). Therefore, in this block, the X coordinate must be away from the spindle center line by the nose radius.  $R_n = 0.4$   
 $X = 2 \times 0.4 = 0.8$



**Datatabel for Værktøjsradiusforskydning**

Find den påkrævede offset data. Brug Drejestål R (X, Z) i venstre kolonne hvis stigningsvinklen er 1° til 45°. Brug Spids R (X, Z) i højre kolonne hvis stigningsvinklen er 45° til 89°.

**Tool Nose Radius Offset Data Table**

Find the required offset data. Use the left column Nose R (X, Z) if the taper angle is 1° to 45°. Use the right column Nose R (Z, X) if the taper angle is 45° to 89°.

$\theta$	Drejestål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Drejestål R Nose R	$\theta$
1°	X	.006921	.008651	.013842	.017303	.020763	Z	89°
	Z	.396509	.495636	.793019	.991273	1.189528	X	
1°30'	X	.010337	.012922	.020675	.025843	.031012	Z	88°30'
	Z	.394764	.493455	.789527	.986909	1.184291	X	
2°	X	.013724	.017156	.027449	.034311	.041173	Z	88°
	Z	.393018	.491272	.786036	.982545	1.179054	X	
2°30'	X	.017083	.021354	.034167	.042708	.051250	Z	87°30'
	Z	.391272	.489090	.782544	.978180	1.173816	X	

θ	Dreje- stål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Dreje- stål R Nose R	θ
3°	X	.020414	.025518	.040828	.051035	.061243	Z	87°
	Z	.389526	.486907	.779051	.973814	1.168577	X	
3°30'	X	.023718	.029647	.047435	.059294	.071153	Z	86°30'
	Z	.387779	.484724	.775558	.969447	1.163337	X	
4°	X	.026994	.033742	.053988	.067485	.080982	Z	86°
	Z	.386032	.482540	.772063	.965079	1.158095	X	
4°30'	X	.030244	.037805	.060488	.075610	.090731	Z	85°30'
	Z	.384284	.480355	.768568	.960710	1.152852	X	
5°	X	.033468	.041834	.066935	.083669	.100403	Z	85°
	Z	.382536	.478170	.765071	.956339	1.147607	X	
5°30'	X	.036666	.045832	.073331	.091664	.109997	Z	84°30'
	Z	.380787	.475983	.761573	.951967	1.142360	X	
6°	X	.039838	.049798	.079677	.099596	.119515	Z	84°
	Z	.379037	.473796	.758074	.947592	1.137111	X	
6°30'	X	.042986	.053733	.085973	.107466	.128959	Z	83°30'
	Z	.377286	.471608	.754573	.943216	1.131859	X	
7°	X	.046110	.057637	.092220	.115275	.138330	Z	83°
	Z	.375535	.469419	.751070	.938837	1.126605	X	
7°30'	X	.049209	.061512	.098419	.123024	.147628	Z	82°30'
	Z	.373783	.467228	.747565	.934457	1.121348	X	
8°	X	.052285	.065357	.104571	.130713	.156856	Z	82°
	Z	.372029	.465037	.744059	.930073	1.116088	X	
8°30'	X	.055338	.069172	.110676	.138345	.166014	Z	81°30'
	Z	.370275	.472844	.740550	.925687	1.110825	X	
9°	X	.058368	.072960	.116735	.145919	.175103	Z	81°
	Z	.368519	.460649	.737039	.921298	1.105558	X	
9°30'	X	.061375	.076719	.122750	.153438	.184125	Z	80°30'
	Z	.366763	.458453	.733525	.916906	1.100288	X	
10°	X	.064360	.080450	.128720	.160900	.193080	Z	80°
	Z	.365005	.456256	.730009	.912511	1.095014	X	
10°30'	X	.067324	.084154	.134647	.168309	.201971	Z	79°30'
	Z	.363245	.454056	.726490	.908113	1.089735	X	
11°	X	.070265	.087832	.140531	.175664	.210796	Z	79°
	Z	.361484	.451855	.722969	.903711	1.084453	X	
11°30'	X	.073186	.091483	.146373	.182966	.219559	Z	78°30'
	Z	.359722	.449653	.719444	.899305	1.079166	X	
12°	X	.076086	.095108	.152173	.190216	.228259	Z	78°
	Z	.357958	.447448	.715917	.894896	1.073875	X	
12°30'	X	.078966	.098708	.157932	.197415	.236898	Z	77°30'
	Z	.356193	.445241	.712386	.890482	1.068579	X	

$\theta$	Dreje- stål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Dreje- stål R Nose R	$\theta$
13°	X	.081826	.102282	.163651	.204564	.245477	Z	77°
	Z	.354426	.443032	.708852	.886064	1.063277	X	
13°30'	X	.084665	.105832	.169331	.211664	.253996	Z	76°30'
	Z	.352657	.440821	.705314	.881642	1.057971	X	
14°	X	.087486	.109357	.174972	.218714	.262457	Z	76°
	Z	.350886	.438608	.701772	.877215	1.052659	X	
14°30'	X	.090287	.112859	.180574	.225717	.270861	Z	75°30'
	Z	.349114	.436392	.698227	.872784	1.047341	X	
15°	X	.093069	.116337	.186138	.232673	.279208	Z	75°
	Z	.347339	.434174	.694678	.868348	1.042017	X	
15°30'	X	.095833	.119791	.191666	.239582	.287499	Z	74°30'
	Z	.345562	.431953	.691125	.863906	1.036687	X	
16°	X	.098578	.123223	.197157	.246446	.295735	Z	74°
	Z	.343784	.429730	.687567	.859459	1.031351	X	
16°30'	X	.101306	.126632	.202612	.253265	.303917	Z	73°30'
	Z	.342003	.427503	.684006	.855007	1.026008	X	
17°	X	.104016	.130019	.208031	.260039	.312047	Z	73°
	Z	.340220	.425274	.680439	.850549	1.020659	X	
17°30'	X	.106708	.133385	.213416	.266770	.320124	Z	72°30'
	Z	.338434	.423043	.676868	.846085	1.015302	X	
18°	X	.109383	.136729	.218766	.273457	.328149	Z	72°
	Z	.336646	.420808	.673292	.841616	1.009939	X	
18°30'	X	.112041	.140052	.224082	.280103	.336124	Z	71°30'
	Z	.334856	.418570	.669712	.837140	1.004568	X	
19°	X	.114683	.143353	.229366	.286707	.344048	Z	71°
	Z	.333063	.416329	.666126	.832657	.999189	X	
19°30'	X	.117308	.146635	.234616	.293270	.351924	Z	70°30'
	Z	.331267	.414084	.662535	.828169	.993802	X	
20°	X	.119917	.149896	.239834	.299792	.359751	Z	70°
	Z	.329469	.411837	.658938	.823673	.988408	X	
20°30'	X	.122510	.153138	.245020	.306275	.367530	Z	69°30'
	Z	.327668	.409585	.655336	.819171	.983005	X	
21°	X	.125088	.156360	.250175	.312719	.375263	Z	69°
	Z	.325864	.407330	.651729	.814661	.977593	X	
21°30'	X	.127650	.159562	.225299	.319124	.382949	Z	68°30'
	Z	.324058	.405072	.648115	.810144	.972173	X	
22°	X	.130197	.162746	.260393	.325491	.390590	Z	68°
	Z	.322248	.402810	.644496	.805620	.966744	X	
22°30'	X	.132729	.165911	.265457	.331821	.398186	Z	67°30'
	Z	.320435	.400544	.640870	.801088	.961305	X	

θ	Dreje- stål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Dreje- stål R Nose R	θ
23°	X	.135246	.169057	.270492	.338114	.405737	Z	67°
	Z	.318619	.398274	.637238	.796548	.955857	X	
23°30'	X	.137749	.172186	.275497	.344371	.413246	Z	66°30'
	Z	.316800	.396000	.633600	.792000	.950400	X	
24°	X	.140237	.175296	.280474	.350592	.420711	Z	66°
	Z	.314977	.393722	.629955	.787443	.944932	X	
24°30'	X	.142711	.178389	.285423	.356778	.428134	Z	65°30'
	Z	.313151	.391439	.626303	.782879	.939454	X	
25°	X	.145172	.181465	.290344	.362930	.435516	Z	65°
	Z	.311322	.389153	.622644	.778305	.933966	X	
25°30'	X	.147619	.184523	.295238	.369047	.442856	Z	64°30'
	Z	.309489	.386862	.618978	.773723	.928468	X	
26°	X	.150052	.187565	.300105	.375131	.450157	Z	64°
	Z	.307653	.384566	.615305	.769132	.922958	X	
26°30'	X	.152472	.190591	.304945	.381181	.457417	Z	63°30'
	Z	.305813	.382266	.611625	.764531	.917438	X	
27°	X	.154880	.193600	.309759	.387199	.464639	Z	63°
	Z	.303968	.379961	.607937	.759921	.911905	X	
27°30'	X	.157274	.196593	.314548	.393185	.471822	Z	62°30'
	Z	.302121	.377651	.604241	.755302	.906362	X	
28°	X	.159656	.199570	.319312	.399139	.478967	Z	62°
	Z	.300269	.375336	.600538	.750672	.900806	X	
28°30'	X	.162025	.202531	.324050	.405063	.486075	Z	61°30'
	Z	.298413	.373016	.596826	.746032	.895239	X	
29°	X	.164382	.205477	.328764	.410955	.493146	Z	61°
	Z	.296553	.370691	.593106	.741382	.889659	X	
29°30'	X	.166727	.208409	.333454	.416817	.500181	Z	60°30'
	Z	.294689	.368361	.589378	.736722	.884066	X	
30°	X	.169060	.211325	.338120	.422650	.507180	Z	60°
	Z	.292820	.366025	.585641	.732051	.878461	X	
30°30'	X	.171381	.214226	.342762	.428453	.514143	Z	59°30'
	Z	.290947	.363684	.581895	.727369	.872842	X	
31°	X	.173691	.217114	.347382	.434227	.521073	Z	59°
	Z	.289070	.361338	.578140	.722675	.867211	X	
31°30'	X	.175989	.219987	.351978	.439973	.527968	Z	58°30'
	Z	.287188	.358985	.574377	.717971	.861565	X	
32°	X	.178276	.222845	.356553	.445691	.534829	Z	58°
	Z	.285302	.356627	.570604	.713255	.855906	X	
32°30'	X	.180552	.225691	.361105	.451381	.541657	Z	57°30'
	Z	.283411	.354263	.566821	.708527	.850232	X	

$\theta$	Dreje- stål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Dreje- stål R Nose R	$\theta$
33°	X	.182818	.228522	.365635	.457044	.548453	Z	57°
	Z	.281515	.351893	.563029	.703787	.844544	X	
33°30'	X	.185072	.231340	.370144	.462681	.555217	Z	56°30'
	Z	.279614	.349517	.559227	.699034	.838841	X	
34°	X	.187316	.234145	.374632	.468291	.561949	Z	56°
	Z	.277708	.347135	.555415	.694269	.833123	X	
34°30'	X	.189550	.236937	.379100	.473875	.568649	Z	55°30'
	Z	.275797	.344746	.551593	.689492	.827390	X	
35°	X	.191733	.239716	.383546	.479433	.575320	Z	55°
	Z	.273880	.342351	.547761	.684701	.821641	X	
35°30'	X	.193986	.242483	.387973	.484966	.581959	Z	54°30'
	Z	.271959	.339949	.543918	.679897	.815877	X	
36°	X	.196190	.245237	.392380	.490475	.588569	Z	54°
	Z	.270032	.337540	.540064	.675080	.810096	X	
36°30'	X	.198383	.247979	.396767	.495959	.595150	Z	53°30'
	Z	.268100	.335125	.536200	.670249	.804299	X	
37°	X	.200567	.250709	.401135	.501418	.601702	Z	53°
	Z	.266162	.332702	.532324	.665405	.798486	X	
37°30'	X	.202742	.253427	.405484	.506855	.608225	Z	52°30'
	Z	.264218	.330273	.528437	.660546	.792655	X	
38°	X	.204907	.256134	.409814	.512267	.614721	Z	52°
	Z	.262269	.327836	.524538	.655672	.786807	X	
38°30'	X	.207063	.258829	.414126	.517657	.621189	Z	51°30'
	Z	.260314	.325392	.520627	.650784	.780941	X	
39°	X	.209210	.261512	.418420	.523024	.627629	Z	51°
	Z	.258353	.322941	.516705	.645881	.775058	X	
39°30'	X	.211348	.264185	.422696	.528369	.634043	Z	50°30'
	Z	.256385	.320482	.512771	.640963	.769156	X	
40°	X	.213477	.266846	.426954	.533692	.640431	Z	50°
	Z	.254412	.318015	.508824	.636030	.763236	X	
40°30'	X	.215597	.269497	.431195	.538994	.646792	Z	49°30'
	Z	.252432	.315540	.504864	.631081	.757297	X	
41°	X	.217709	.272137	.435419	.544274	.653128	Z	49°
	Z	.250446	.313058	.500892	.626115	.751338	X	
41°30'	X	.219813	.274766	.439626	.549533	.659439	Z	48°30'
	Z	.248454	.310567	.496907	.621134	.745361	X	
42°	X	.221909	.277386	.443817	.554771	.665726	Z	48°
	Z	.246454	.308068	.492909	.616136	.739363	X	
42°30'	X	.223996	.279995	.447992	.559989	.671987	Z	47°30'
	Z	.244449	.305561	.488897	.611121	.733346	X	

$\theta$	Dreje- stål R Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Dreje- stål R Nose R	$\theta$
43°	X	.226075	.282594	.452150	.565188	.678225	Z	47°
	Z	.242436	.303045	.484872	.606090	.727307	X	
43°30'	X	.228146	.285183	.456293	.570366	.684439	Z	46°30'
	Z	.240416	.300520	.480832	.601040	.721249	X	
44°	X	.230210	.287763	.460420	.575525	.690630	Z	46°
	Z	.238390	.297987	.476779	.595974	.715169	X	
44°30'	X	.232266	.290333	.464532	.580665	.696798	Z	45°30'
	Z	.236356	.295445	.472711	.590889	.709067	X	
45°	X	.234315	.292893	.468629	.585786	.702944	Z	45°
	Z	.234315	.292893	.468629	.585786	.702944	X	

## 2-3 Offset i Cirkulær Interpolation Offset in Circular Interpolation

Når du skærer en bue, er det muligt at skære bue som specificeret på en tegning, ved at forskyde værktøjspositionen.

When cutting an arc, it is possible to cut the arc as specified on a drawing by offsetting the tool position.

### Konveks Bue

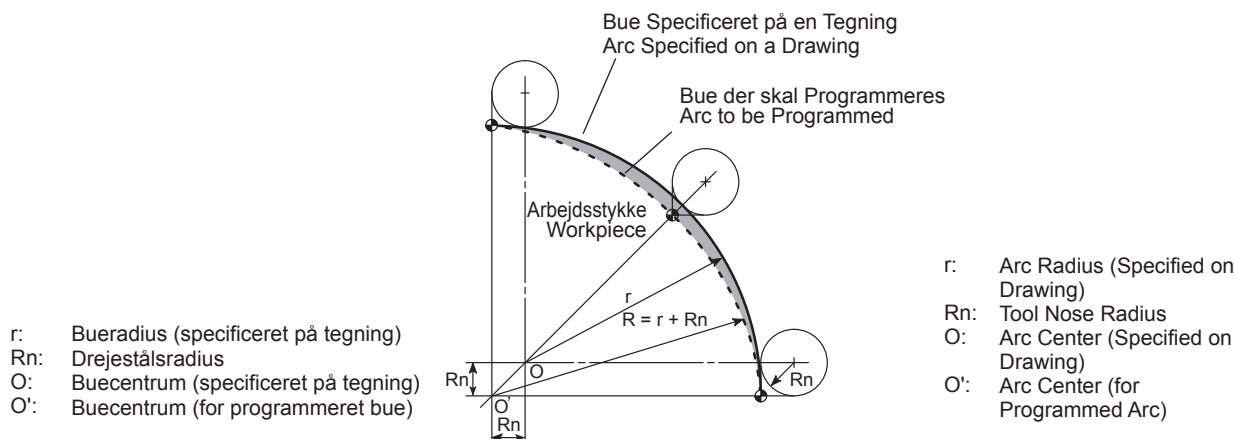
Det er muligt at skære en bue som specificeret på tegningen, ved at specificere bue, vist med den prikkede linie.

Programmeret bueradius (R)  
= Radius (r) på den bue der er specificeret på tegningen +  
Drejestålsradius (Rn)

### Convex Arc

By specifying the arc, shown by the dotted lines, it is possible to cut an arc as specified on the drawing.

Programmed arc radius (R)  
= Radius (r) of the arc specified on the drawing + Tool nose radius (Rn)



### Konkav Bue

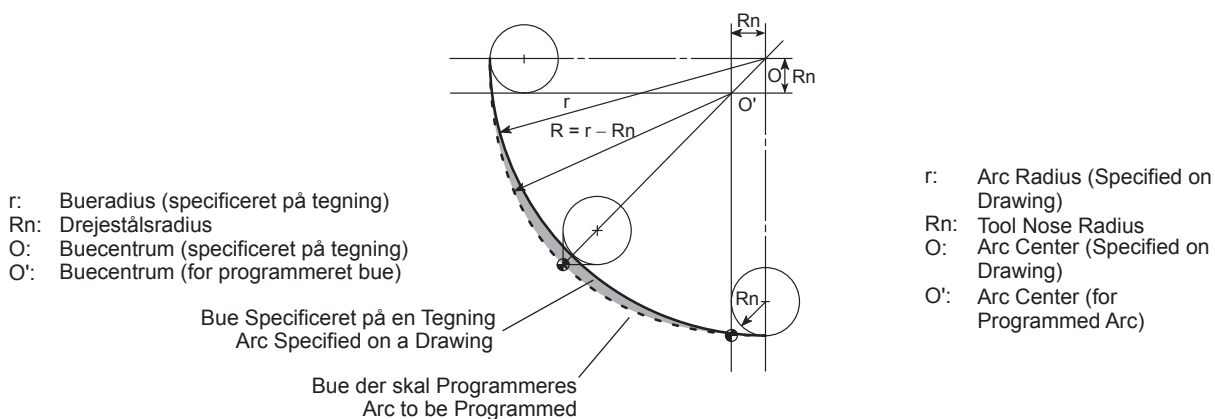
Det er muligt at skære en bue som specificeret på tegningen, ved at specificere bue, vist med den prikkede linie.

Programmeret bueradius (R)  
= Radius (r) på den bue der er specificeret på tegningen –  
Drejestålsradius (Rn)

### Concave Arc

By specifying the arc, shown by the dotted lines, it is possible to cut an arc as specified on the drawing.

Programmed arc radius (R)  
= Radius (r) of the arc specified on the drawing – Tool nose radius (Rn)



### Beregning af Koordinatværdier der skal Specificeres i Programmet

De koordinatværdier der skal specificeres i et program for at forskyde for drejestålsradius, forklares nedenfor.

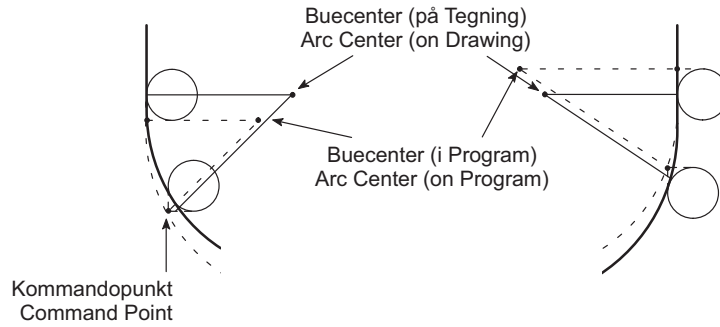
### Calculating Coordinate Values to be Specified in Program

The coordinate values to be specified in a program to offset for the tool nose radius are explained below.



<Direkte beregning af de krævede koordinatværdier>

<Calculating the required coordinate values directly>

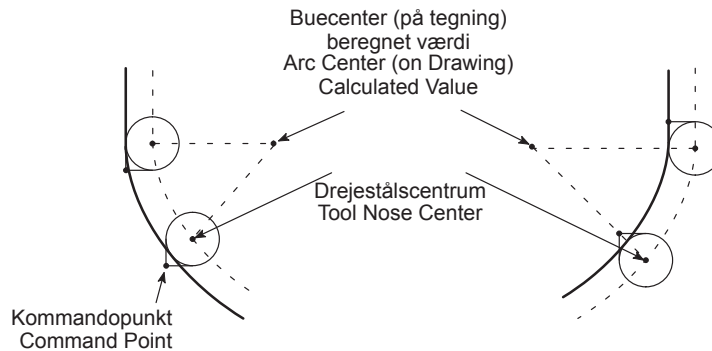


Når du beregner de krævede koordinatværdier, så antag den form der vises med de prikkede linier. Det buecentrum der er specificeret på en tegning, og det der skal programmeres, vil være forskellige fra hinanden.

When calculating the required coordinate values, assume the shape shown by the dotted lines. The center of the arc specified on a drawing and the center of the arc to be programmed will differ from each other.

<Beregning af de krævede koordinatværdier, efter beregning af drejestålscentrum>

<Calculating the required coordinate values after calculating the tool nose center>



I denne metode, beregnes koordinatværdierne for drejestålets centrum først. Derefter udregnes de programmerede punkter ved at indregne drejestålets radius i buens beregnede centrum.

In this method, the coordinate values of the tool nose center is calculated first. After that, the programmed points are calculated by adding or subtracting the tool nose radius to, or from, the calculated center of the arc.

**BEMÆRK**

**NOTE**

I de følgende eksempler beregnes drejestålets centrum med metode 2.

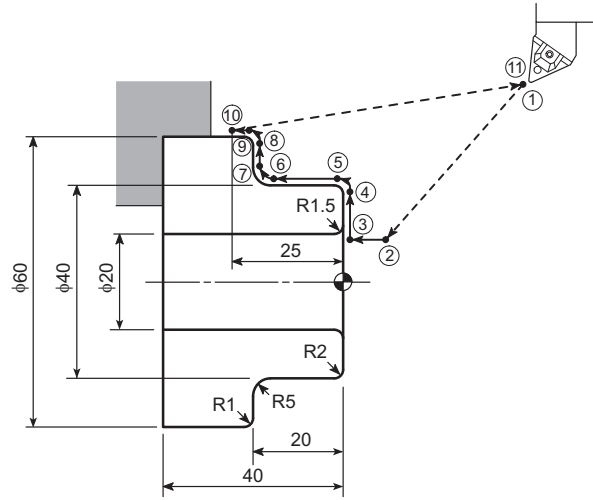
In the following examples, the tool nose center is calculated using method 2.

Program eksempel

Example Program

Eksempel:  
Skæring af O.D. med bueprofil

Example:  
Cutting of O.D. with arc profile



<Uden at tage hensyn til drejestålsradius>  
<Without taking into consideration the tool nose radius>

<Drejestålsradius = 0.8 mm>  
<Tool nose radius = 0.8 mm>

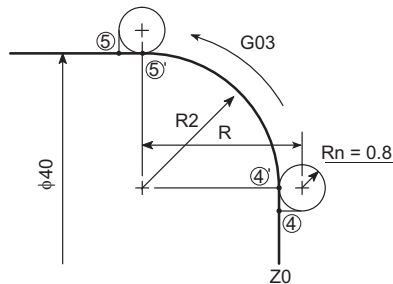
G50 S2000; .....	①	G50 S2000;
G00 T0101;		G00 T0101;
G96 S150 M03;		G96 S150 M03;
X18.0 Z20.0 M08; .....	②	X18.0 Z20.0 M08;
G01 Z0 F1.0;	③	G01 Z0 F1.0;
X36.0 F0.25; .....	④	<u>X34.4</u> F0.25;
G03 X40.0 Z-2.0 R2.0; .....	⑤	G03 X40.0 <u>Z-2.8 R2.8</u> ;
G01 Z-15.0; .....	⑥	G01 <u>Z-15.8</u> ;
G02 X50.0 Z-20.0 R5.0; .....	⑦	G02 <u>X48.4</u> Z-20.0 <u>R4.2</u> ;
G01 X58.0; .....	⑧	G01 <u>X56.4</u> ;
G03 X60.0 Z-21.0 R1.0; .....	⑨	G03 X60.0 <u>Z-21.8 R1.8</u> ;
G01 Z-25.0; .....	⑩	G01 Z-25.0;
G00 X100.0 Z50.0; .....	⑪	G00 X100.0 Z50.0;
⋮		⋮

BEMÆRK

NOTE

Understregede "\_\_\_\_\_" koordinatværdier inkluderer offset data.  
<Punkter ④ og ⑤>

Underlined "\_\_\_\_\_" coordinate values include offset data.  
<Points ④ and ⑤>



Der skæres en konveks bue.  
X og Z koordinatværdierne beregnes for ④ og ⑤. For en kvart cirkel, kan X og Z koordinatværdierne nemt beregnes.

A convex arc is cut.  
The X and Z coordinate values are calculated for ④ and ⑤. For a quarter circle, X and Z coordinate values can be calculated easily.

Som vist på tegningen,  
Z koordinatværdien for ④:  
Z = 0 (endeflader der skal sletbearbejdes),

As shown on the drawing,  
Z coordinate value of ④:  
Z = 0 (end face to be finished),

X koordinatværdien for ⑤:

$$X = 40.0 (\phi 40)$$

Så,

X koordinatværdien for ④:

$$X = \text{Diameter af } ⑤'$$

$$- 2 (\text{Bueradius} + \text{Drejestålsradius } R_n)$$

$$= 40.0 - 2 (2.0 + 0.8)$$

$$= 34.4$$

Z koordinatværdien for ⑤:

$$Z = - (\text{Bueradius} + \text{Drejestålsradius } R_n)$$

$$= - (2.0 + 0.8)$$

$$= - 2.8$$

Den radius (R) der skal bruges i programmet er:

$$R = \text{Bueradius} + \text{Drejestålsradius } R_n$$

$$= 2.0 + 0.8$$

$$= 2.8$$

<Punkter ⑥ og ⑦>

X coordinate value of ⑤:

$$X = 40.0 (\phi 40)$$

Next,

X coordinate value of ④:

$$X = \text{Diameter of } ⑤'$$

$$- 2 (\text{Arc radius} + \text{Tool nose radius } R_n)$$

$$= 40.0 - 2 (2.0 + 0.8)$$

$$= 34.4$$

Z coordinate value of ⑤:

$$Z = - (\text{Arc radius} + \text{Tool nose radius } R_n)$$

$$= - (2.0 + 0.8)$$

$$= - 2.8$$

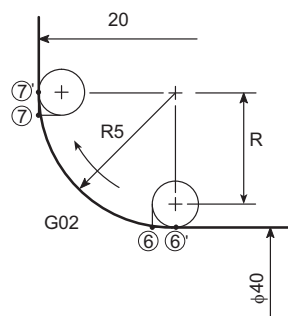
Radius (R) to be used in a program is:

$$R = \text{Arc radius} + \text{Tool nose radius } R_n$$

$$= 2.0 + 0.8$$

$$= 2.8$$

<Points ⑥ and ⑦>



Der skæres en konkav bue.

Som vist på tegningen,

Koordinatværdierne for ⑥ og ⑦ beregnes på samme måde som i forklaringen for ④ og ⑤.

X koordinatværdien for ⑥:

$$X = 40.0 (\phi 40)$$

Z koordinatværdien for punktet ⑦:

$$Z = -20.0$$

Så,

Z koordinatværdien for ⑥:

$$Z = - |Z \text{ koordinatværdi for } ⑦'|$$

$$+ (\text{Bueradius} - \text{Drejestålsradius } R_n)$$

$$= - |20.0| + (5.0 - 0.8)$$

$$= -15.8$$

#### ⚠ BEMÆRK

Et par lodrette streger (| |) er det matematiske symbol på en absolut værdi.

X koordinatværdien for ⑦:

$$X = \text{Diameter af } ⑥'$$

$$+ 2 (\text{Bueradius} - \text{Drejestålsradius } R_n)$$

$$= 40.0 + 2 (5.0 - 0.8)$$

$$= 48.4$$

Den radius (R) der skal bruges i programmet er:

$$R = \text{Bueradius} + \text{Drejestålsradius } R_n$$

$$= 5.0 - 0.8$$

$$= 4.2$$

A concave arc is cut.

As shown on the drawing,

As in the explanation for ④ and ⑤, the coordinate values of ⑥ and ⑦ are calculated similarly.

X coordinate value of ⑥:

$$X = 40.0 (\phi 40)$$

Z coordinate value of point ⑦:

$$Z = -20.0$$

Next,

Z coordinate value of ⑥:

$$Z = - |Z \text{ coordinate value of } ⑦'|$$

$$+ (\text{Arc radius} - \text{Tool nose radius } R_n)$$

$$= - |20.0| + (5.0 - 0.8)$$

$$= -15.8$$

#### ⚠ NOTE

The pair of a vertical bar (| |) is the mathematical symbols indicating an absolute value.

X coordinate value of ⑦:

$$X = \text{Diameter of } ⑥'$$

$$+ 2 (\text{Arc radius} - \text{Tool nose radius } R_n)$$

$$= 40.0 + 2 (5.0 - 0.8)$$

$$= 48.4$$

Radius (R) to be used in a program is:

$$R = \text{Arc radius} + \text{Tool nose radius } R_n$$

$$= 5.0 - 0.8$$

$$= 4.2$$

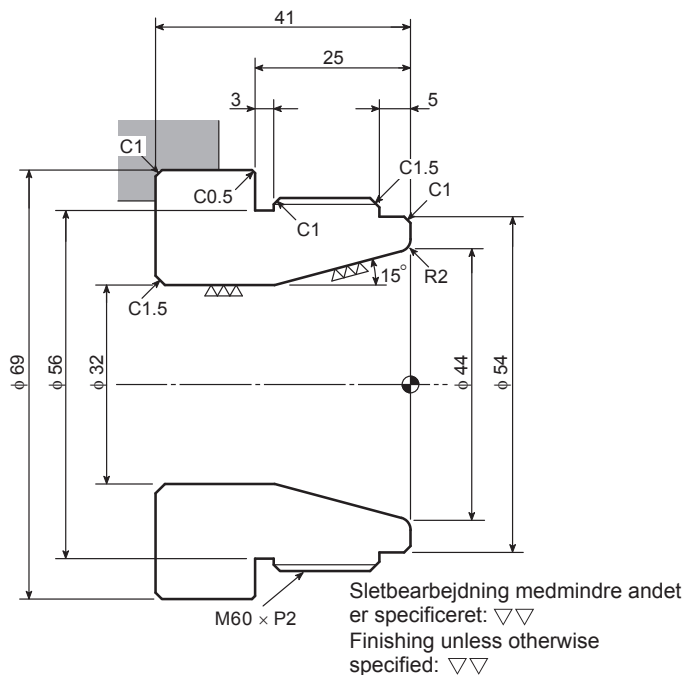
## 2-4 Proqrameksempeľ for Prøvearbejdssemne (Manueľ Værktøjsnæseradiuskompensering) Example Program for Sample Workpiece (Manual Tool Nose Radius Offset)

Delprogrammerne for fladen, O.D. sletbearbejdnng og I.D. sletbearbejdnng er skrevet for prøvearbejdsstykket illustreret nedenfor.

The part programs for the facing, O.D. finishing, and I.D. finishing are written for the sample workpiece illustrated below.

<Tegning>

<Drawing>



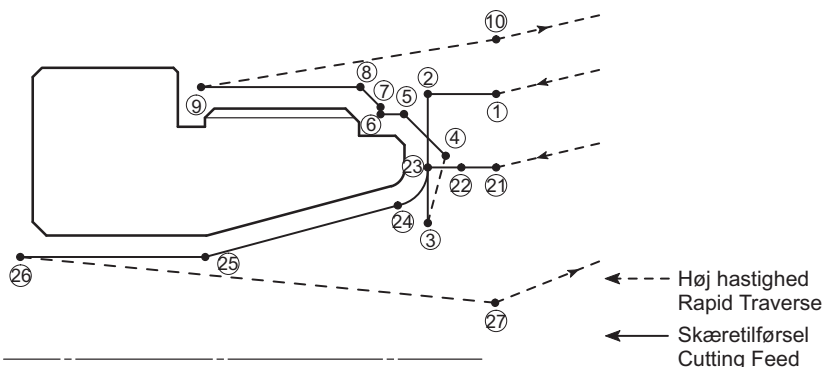
<Dimensioner på råemne>

<Dimensions of Blank Workpiece>

Råemne Blank Workpiece		Data Data
Materiale Material		AISI 1045 (Kulstål) AISI 1045 (Carbon steel)
Dimensioner (mm) Dimensions (mm)	O.D. O.D.	φ70
	I.D. I.D.	φ30
	Længde Length	43

<Delprogrammer for flader, O.D. Sletbearbejdning og I.D. Sletbearbejdning>

<Part Programs for Facing, O.D. Finishing and I.D. Finishing>



- N3(FIN. OF. OUT.); ..... Delprogram for sletbearbejdning af flade og O.D. sletbearbejdning (drejestaalsradius: 0.4) Part program for finish facing and O.D. finishing (tool nose radius: 0.4)
- G50 S2000; ..... Indstilling af hastighedsgrænse for spindel, ved automatisk drift, på 2000 min<sup>-1</sup> Setting the spindle speed limit for automatic operation at 2000 min<sup>-1</sup>
- G00 T0303; ..... Valg af nr. 3 værktøj Selecting the No. 3 tool

G96 S200 M03;.....	Start af spindel, eller spindel 1, i normal retning ved en skærehastighed på 200 m/min	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 200 m/min
① X56.0 Z20.0 M08; .....	Tilgang til arbejdsstykket ved høj hastighed	Approaching cutting tool to the workpiece at a rapid traverse rate
② G01 Z0 F1.0;		
③ X30.0 F0.15;		
④ G00 <b>X49.54</b> W1.0; .....	Positionering; drejestålsradius tages i betragtning.	Positioning; tool nose radius is taken into consideration.
⑤ G01 X54.0 <b>Z-1.23</b> ; .....	Skæring til den specificerede position; drejestålsradius tages i betragtning.	Cutting to the specified position; tool nose radius is taken into consideration.
⑥ Z-5.0;		
⑦ <b>X56.34</b> ; .....	Skæring til den specificerede position; drejestålsradius tages i betragtning.	Cutting to the specified position; tool nose radius is taken into consideration.
⑧ X59.8 <b>Z-6.73</b> ; .....	Skæring til den specificerede position; drejestålsradius tages i betragtning.	Cutting to the specified position; tool nose radius is taken into consideration.
⑨ Z-23.0 F0.2;		
⑩ G00 U1.0 Z20.0; X200.0 Z150.0; .....	Tibagetrækning af skæreværktøj fra arbejdsstykket ved høj hastighed	Retracting cutting tool from the workpiece at a rapid traverse rate
M01;.....	Hvis valgfrit stop er gyldigt: Maskinen stopper midlertidigt. Hvis valgfrit stop ikke er gyldigt: Maskinen stopper ikke, og programmet fortsætter.	If optional stop is valid: The machine stops temporarily. If optional stop is invalid: The machine does not stop and the program is continuously executed.
N4 (FIN. OF. IN.);.....	Delprogram for I.D. sletbearbejdning (drejestålsradius: 0.4)	Part program for I.D. finishing (tool nose radius: 0.4)
G50 S2000;.....	Indstilling af hastighedsgrænse for spindel, ved automatisk drift, på 2000 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle speed limit for automatic operation at 2000 min <sup>-1</sup>
G00 T0404; .....	Valg af nr. 4 værktøj	Selecting the No. 4 tool
G96 S200 M03;.....	Start af spindel, eller spindel 1, i normal retning ved en skærehastighed på 200 m/min	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 200 m/min
⑪ <b>X47.869</b> Z20.0 M08; .....	Positionering af X-akse; drejestålsradius tages i betragtning.	Positioning of only X-axis; tool nose radius is taken into consideration.
⑫ G01 Z1.0 F1.0;		
⑬ Z0 F0.2;		
⑭ G02 <b>X43.233Z-1.779</b> R2.4 F0.07; .....	Cirkulær skæring med uret i 2.4 mm radius; drejestålsradius tages i betragtning.	Circular cutting in the clockwise direction in 2.4 mm radius; tool nose radius is taken into consideration.
⑮ G01 X32.0 <b>Z-22.74</b> ; .....	Skæring til den specificerede position; drejestålsradius tages i betragtning.	Cutting to the specified position; tool nose radius is taken into consideration.
⑯ Z-41.0 F0.1;		
⑰ G00 U-1.0 Z20.0; .....	Escape af skæreværktøjet fra arbejdsstykke for at udføre I.D. skæring i den næste proces (annuler-tilstand)	Escape of cutting tool from the workpiece to execute I.D. cutting in the next process (cancel mode)

X200.0 Z150.0; .....	Tilbagetrækning af skæreværktøj fra arbejdsstykket ved høj hastighed	Retracting cutting tool from the workpiece at a rapid traverse rate
M01; .....	Hvis valgfrit stop er gyldigt: Maskinen stopper midlertidigt. Hvis valgfrit stop ikke er gyldigt: Maskinen stopper ikke, og programmer fortsætter.	If optional stop is valid: The machine stops temporarily. If optional stop is invalid: The machine does not stop and the program is continuously executed.

**BEMÆRK**

Understregede "\_\_\_\_\_" koordinatværdier inkluderer offset data.

**<O.D. Sletbearbejdning>**

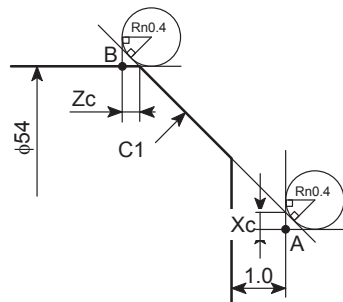
De programmerede punkter ④, ⑤, ⑥, ⑦, og ⑧ i delprogrammet, forklares nedenfor.

**NOTE**

Underlined "\_\_\_\_\_" coordinate values include offset data.

**<O.D. Finishing>**

The programmed points ④, ⑤, ⑥, ⑦, and ⑧ in the part program are explained below.



Rn: Drejestålsradius  
Rn: Tool Nose Radius

- 1) Punkt A tages ved et punkt 1 mm væk fra Z positionen hvor fladearbejdet udføres.

Beregn X koordinatværdien for punkt A.

$$\begin{aligned} X &= \phi D - 2 \times (C + X_c + a) \\ &= 54.0 - 2 \times (1.0 + 0.23 + 1.0) \\ &= 49.54 \end{aligned}$$

$\phi D$ : Udvendig diameter  
C: Affasningsstørrelse  
Xc: Offset Data, X-Akse  
a: Afstand fra arbejdsstykke

- 1) Point A is taken at a point 1 mm away from the Z position where facing is carried out.

Calculate the X coordinate value of point A.

$\phi D$ : Outside diameter  
C: Chamfer size  
Xc: Offset data, X-axis  
a: Distance away from workpiece

Koordinatværdierne for punkt A er derfor: X49.54, W1.0 (Z1.0)

Therefore, the coordinate values of point A are: X49.54, W1.0 (Z1.0)

- 2) Beregn Z koordinatværdien for punkt B.

$$\begin{aligned} Z &= -(C + Z_c) \\ &= -(1.0 + 0.23) \\ &= -1.23 \\ X &= 54.0 \end{aligned}$$

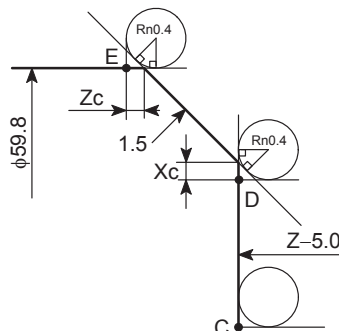
C: Affasningsstørrelse  
Zc: Offset Data, Z-Akse

- 2) Calculate the Z coordinate value of point B.

C: Chamfer size  
Zc: Offset data, Z-axis

Koordinatværdierne for punkt B er derfor: X54.0 Z-1.23

Therefore, the coordinate values of point B are: X54.0 Z-1.23



Rn: Drejestålsradius  
Rn: Tool Nose Radius

- 3) Punkt C påvirkes ikke af drejestålsradius. Specificer koordinatværdierne fra deltegningen.

Z-koordinatværdien for punkt C er derfor: Z-5.0

- 3) Point C is not influenced by the tool nose radius. Specify the coordinate values found on the part drawing.

Therefore, the Z coordinate value of point C is: Z-5.0

- 4) Beregn X koordinatværdien for punkt D.

$$\begin{aligned} X &= \phi D - 2 \times (C + X_c) \\ &= 59.8 - 2 \times (1.5 + 0.23) \\ &= 56.34 \end{aligned}$$

$\phi D$ : Udvendig diameter  
C: Affasningsstørrelse  
Xc: Offset Data, X-Akse

- 4) Calculate the X coordinate value of point D.

$\phi D$ : Outside diameter  
C: Chamfer size  
Xc: Offset data, X-axis

Koordinatværdien for punkt D er derfor: X56.34

Therefore, the coordinate value of point D is: X56.34

5) Beregn Z koordinatværdien for punkt E.

5) Calculate the Z coordinate value of point E.

$$\begin{aligned} Z &= -(5.0 + C + Zc) \\ &= -(5.0 + 1.5 + 0.23) \\ &= -6.73 \\ X &= 59.8 \end{aligned}$$

C: Affasningsstørrelse  
Zc: Offset Data, Z-Akse

C: Chamfer size  
Zc: Offset data, Z-axis

Koordinatværdierne for punkt E er derfor: X59.8 Z-6.73

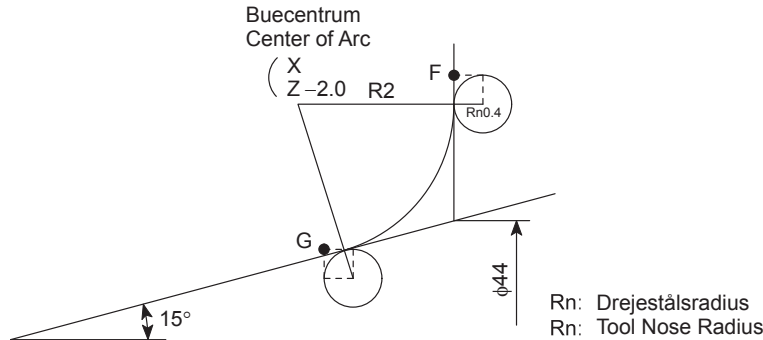
Therefore, the coordinate values of point E are: X59.8, Z-6.73

<I.D. Sletbearbejdning>

De programmerede punkter 23, 24 og 25 i del programmet, forklares nedenfor.

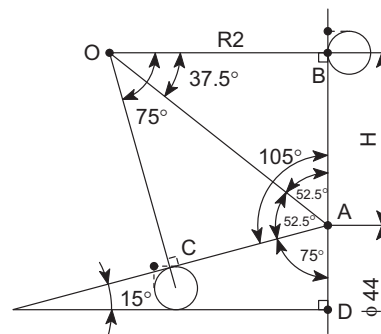
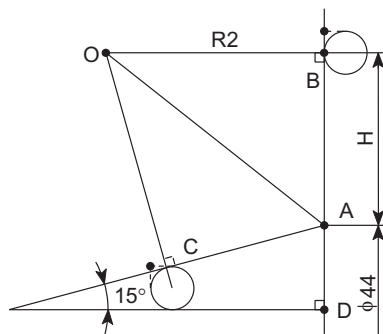
<I.D. Finishing>

The programmed points 23, 24 and 25 in the part program are explained below.



1) Beregn X koordinatværdien for buecentrum R2.

1) Calculate the X coordinate value of the center of arc R2.



- a) Tegn linien fra center O til punkt A.  
Længde H for side AB for en retvinklet trekant  $\triangle ABO$  bør beregnes. For denne beregning skal enten  $\angle BOA$  eller  $\angle BAO$  beregnes først.
- b)  $\triangle ABO$  og  $\triangle ACO$  er overensstemmende.  
Derfor,  
 $\angle AOB = 37.5^\circ$   
 $\angle OAB = 52.5^\circ$
- c) Beregn nu længde H.

- a) Draw the line from the center O to point A.  
Length H of side AB of a right angled triangle  $\triangle ABO$  should be calculated. For this calculation either  $\angle BOA$  or  $\angle BAO$  must first be calculated.
- b)  $\triangle ABO$  and  $\triangle ACO$  are congruent.  
Therefore,  
 $\angle AOB = 37.5^\circ$   
 $\angle OAB = 52.5^\circ$
- c) Now, calculate length H.

$$\tan 37.5^\circ = \frac{H}{2}$$

$$\tan 37.5^\circ = \frac{H}{2}$$

$$H = 2 \times \tan 37.5^\circ = 1.5346$$

$$H = 2 \times \tan 37.5^\circ = 1.5346$$

X-koordinatværdien for buecentrum R2 kan beregnes fra "H".

The X coordinate value of the center of arc R2 can be calculated from "H".

- d) X-koordinatværdien for buecentrum R2 beregnes på den følgende måde:  
 $X = 44.0 + 2 \times H^*$   
 $= 44.0 + 2 \times 1.5346 = 47.069$   
Koordinatværdierne for buecentrum R2 er derfor:  
X47.069, Z-2.0

- d) The X coordinate value of the center of arc R2 is calculated in the following manner:  
 $X = 44.0 + 2 \times H^*$   
 $= 44.0 + 2 \times 1.5346 = 47.069$   
Therefore, the coordinate values of the center of arc R2 are: X47.069, Z-2.0

**BEMÆRK**

**NOTE**

\* Værdi "H" skal fordobles fordi X-koordinatværdier altid udtrykkes i diameter.

\* Value "H" must be doubled because X coordinate values are all expressed in diameter.

- e) Beregn dernæst X koordinatværdien for punkt F.

$$X = 47.069 + 2 \times R_n$$

$$= 47.069 + 2 \times 0.4 = 47.869$$

Rn: Drejestålsradius

$$Z = 0$$

Koordinatværdierne for punkt F er derfor: X47.869, Z0

- 2) Beregn koordinatværdierne for drejestålets centrum F.

- e) Next, calculate the X coordinate value of point F.

$$X = 47.069 + 2 \times R_n$$

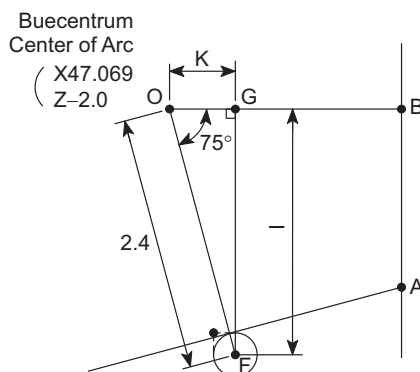
$$= 47.069 + 2 \times 0.4 = 47.869$$

Rn: Tool nose radius

$$Z = 0$$

Therefore, the coordinate values of point F are:  
X47.869, Z0

- 2) Calculate the coordinate values of the center F of tool nose.



- a) Tegn linien fra F, drejestålets centrum, lodret på side BO. Brug skæringspunktet som G.

- b) Beregn længde l og længde K for henholdsvis side FG og side GO i den retvinklede trekant  $\triangle FGO$ .

$$\text{Hypotenuse OF}$$

$$= \text{Radius R (Specificeret på tegningen)}$$

$$+ \text{Drejestålsradius}$$

$$= 2.0 + 0.4 = 2.4$$

$$\sin 75^\circ = \frac{l}{2.4} \quad l = 2.4 \times \sin 75^\circ = 2.318$$

$$\cos 75^\circ = \frac{K}{2.4} \quad K = 2.4 \times \cos 75^\circ = 0.621$$

- c) Beregn koordinatværdierne for drejestålets centrum F.

$$X = 47.069 - 2 \times l$$

$$= 47.069 - 2 \times 2.318 = 42.433$$

$$Z = -(2.0 - K)$$

$$= -(2.0 - 0.621) = -1.379$$

Koordinatværdierne for drejestålets centrum F er derfor:  
X42.433, Z-1.379

- d) Beregn koordinatværdien for punkt G.

$$X = 42.433 + 2 \times R_n$$

$$= 42.433 + 2 \times 0.4 = 43.233$$

Rn: Drejestålsradius

$$Z = -(1.379 + R_n)$$

$$= -(1.379 + 0.4) = -1.779$$

Koordinatværdierne for punkt G er derfor:  
X43.233 Z-1.779

- a) Draw the line from F, the center of the tool nose, perpendicular to side BO. Take the point of intersection as G.

- b) In the right angled triangle  $\triangle FGO$ , calculate length l and length K of side FG and side GO, respectively.

$$\text{Hypotenuse OF}$$

$$= \text{Radius R (specified on the drawing)}$$

$$+ \text{Tool nose radius}$$

$$= 2.0 + 0.4 = 2.4$$

$$\sin 75^\circ = \frac{l}{2.4} \quad l = 2.4 \times \sin 75^\circ = 2.318$$

$$\cos 75^\circ = \frac{K}{2.4} \quad K = 2.4 \times \cos 75^\circ = 0.621$$

- c) Calculate the coordinate values of the center F of the tool nose.

$$X = 47.069 - 2 \times l$$

$$= 47.069 - 2 \times 2.318 = 42.433$$

$$Z = -(2.0 - K)$$

$$= -(2.0 - 0.621) = -1.379$$

Therefore, the coordinate values of the center F of the tool nose are:  
X42.433, Z-1.379

- d) Calculate the coordinate values of point G.

$$X = 42.433 + 2 \times R_n$$

$$= 42.433 + 2 \times 0.4 = 43.233$$

Rn: Tool nose radius

$$Z = -(1.379 + R_n)$$

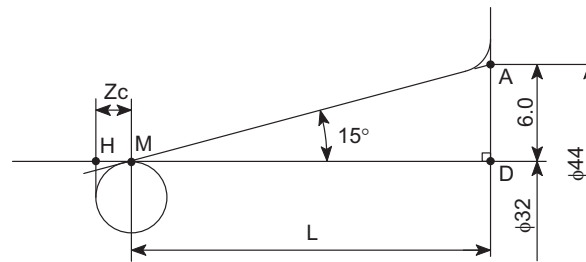
$$= -(1.379 + 0.4) = -1.779$$

Therefore, the coordinate values of point G are:  
X43.233, Z-1.779



3) Beregn koordinatværdierne for punkt H.

3) Calculate the coordinate values of point H.



a) X-koordinatværdien for punkt H er den indre diameter der skal sletbearbejdes.

$$X = 32.0$$

b) Beregn længde L.

$$\tan 15^\circ = \frac{6.0}{L} \quad 6.0 = \frac{(44.0 - 32.0)}{2}$$

$$L = \frac{6.0}{\tan 15^\circ} = 22.3923$$

c) Find offset data (Zc) for drejestålsradius 0.4 mm ved en vinkel på 15.

$$Zc = 0.3473$$

(findes i offset data tabellen)

d) Beregn Z koordinatværdien for punkt H.

$$Z = -(L + Zc)$$

$$= -(22.3923 + 0.3473) = -22.74$$

Koordinatværdierne for punkt H er derfor: X32.0, Z-22.74

a) The X coordinate value of point H is the inner diameter to be finished.

$$X = 32.0$$

b) Calculate length L.

$$\tan 15^\circ = \frac{6.0}{L} \quad 6.0 = \frac{(44.0 - 32.0)}{2}$$

$$L = \frac{6.0}{\tan 15^\circ} = 22.3923$$

c) Find the offset data (Zc) for nose radius 0.4 mm at angle of 15.

$$Zc = 0.3473$$

(to be found in the offset data table)

d) Calculate the Z coordinate value of point H.

$$Z = -(L + Zc)$$

$$= -(22.3923 + 0.3473) = -22.74$$

Therefore, the coordinate values of point H are: X32.0, Z-22.74

### 3 VÆRKTØJSRADIUS OFFSET TOOL RADIUS OFFSET

Værktøjsradius offset betyder at flytte værktøjsbanen til højre eller venstre med radius fra de programmerede baner. Ved udkæring af en lomme eller profilskæring med en endfræser, bruges værktøjsradius offset-funktionen generelt til at sletbearbejde arbejdsstykket til den form der er specificeret i tegningen.

#### BEMÆRK

Da der er flere værktøjsmønstre der vil blive brugt til bearbejdning, og da de skifter fra bruger til bruger, er det ikke muligt at forklare dem alle i denne manual. Den forklaring der er givet i dette kapitel, koncentrerer sig om den grundlæggende programmering, sådan at læserne vil kunne opnå en grundlæggende kendskab til drejestålradius offset-funktionen.

For yderligere oplysninger, se venligst den instruktionsmanual der fulgte med NC enheden.

For eksempel, sletbearbejd profil i Fig. 1.

Specificer i programmet: ①→②→③→④

Da centrum af et skæreværktøj bevæger sig langs de definerede baner, bevæger skæreværktøjet sig langs de baner der er vist i Fig. 2 hvis programmet oprettes uden at bruge værktøjsradius offset-funktionen.

Oversnit på arbejdsstykke sker med skæreværktøjets radius (■).

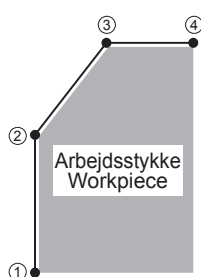


Fig. 1  
Fig. 1

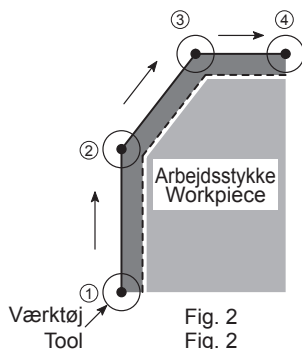


Fig. 2  
Fig. 2

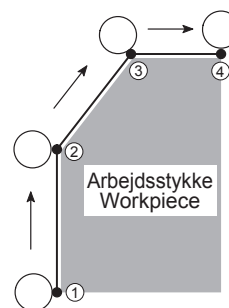


Fig. 3  
Fig. 3

Indtast skæreværktøjets radius som værktøjsradius offset data i 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen.

Hvis værktøjsradius offset-funktionen bruges, flyttes værktøjsbanerne udenfor de programmerede baner, med en mængde svarende til offset, som vist i Fig. 3, for at færdiggøre den krævede form.

På denne måde, ved at bruge værktøjsradius offset-funktionen, er det ikke nødvendigt at finde koordinatværdier, med komplicerede beregninger, for at generere værktøjsbaner for at færdiggøre arbejdsstykket i den krævede form.

#### 1. Værktøjsradius offset i XY planet

Tool radius offset in the XY plane

**G17 G01(G00) G41(G42) X\_ Y\_ F\_ ;**

**G40 G01(G00) X\_ Y\_ I\_ J\_ F\_ ;**

#### 2. Værktøjsradius offset i YZ planet

Tool radius offset in the YZ plane

**G19 G01(G00) G41(G42) Y\_ Z\_ F\_ ;**

The tool radius offset means shifting of the tool paths to the right or left by the radius from the programmed paths.

Generally, when cutting a pocket or carrying out contouring operation using an end mill, the tool radius offset function is used to finish the workpiece in the shape specified in the drawing.

#### NOTE

Since there are a number of tool path patterns which will be used for actual machining and they will differ among users, it is not possible to explain all of the tool path patterns in this manual. The explanation given in this chapter is concentrated on the basic programming so that the readers will be able to acquire basic knowledge of the tool radius offset function.

For more details, please refer to the instruction manuals supplied by the NC unit manufacturer.

For example, finish the profile in Fig. 1.

Specify in the program: ①→②→③→④

Since the center of a cutting tool moves along the defined paths, the cutting tool moves along the paths shown in Fig. 2 if the program is created without using the tool radius offset function.

Overcut of workpiece occurs by the radius of the cutting tool (■).

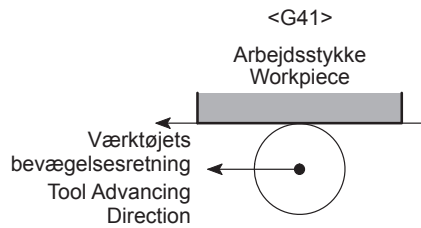
Input the radius of the cutting tool as the tool radius offset data to the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen.

If the tool radius offset function is used, the tool paths are shifted outside from the programmed paths by the input offset amount as shown in Fig. 3 to finish the required shape.

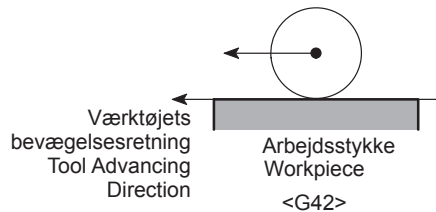
In this manner, by using the tool radius offset function, it is not necessary to obtain the coordinate values using complicated calculation to generate the tool paths to finish the workpiece to the required shape.

**G40 G01(G00) Y\_ Z\_ J\_ K\_ F\_ ;**

- G17, G19 ..... Vælger det plan hvor værktøjsradius offset udføres. Selects the plane where tool radius offset is executed.
- G01(G00) ..... Vælger den interpolationstilstand hvori værktøjsradius offset-funktionen udføres.  
G00: Høj hastighed  
G01: Skæretilførsel  
Selects the interpolation mode in which the tool radius offset function is executed.  
G00: Rapid traverse  
G01: Cutting feed
- G41 ..... Kalder værktøjsradius offset-tilstand (offset til venstre).  
Værktøjsbanerne genereres ved at flytte de programmerede baner til venstre, i forhold den retning værktøjet bevæger sig i, med den specificerede offset mængde.  
Calls the tool radius offset mode (offset to the left).  
The tool paths are generated by shifting the programmed paths to the left in reference to the tool advancing direction by the specified offset amount.



- G42 ..... Kalder værktøjsradius offset-tilstand (offset til højre).  
Værktøjsbanerne genereres ved at flytte de programmerede baner til højre, i forhold den retning værktøjet bevæger sig i, med den specificerede offset mængde.  
Calls the tool radius offset mode (offset to the right).  
The tool paths are generated by shifting the programmed paths to the right in reference to the tool advancing direction by the specified offset amount.



- G40 ..... Annullerer værktøjsradius offset-tilstand. Cancels the tool radius offset mode.
- X, Y, Z ..... Specificerer koordinatværdierne for slutpunktet. Specifies the coordinate values of the end point.
- I, J, K ..... Når du foretager en virtuel indstilling der repræsenterer retningen af arbejdsstykkeformen i den følgende blok, er retningsforholdet for denne indstilling specificeret som en vektor med "I" som radiuskommando. When making a virtual setting that represents the direction of the workpiece shape in the following block, the direction ratio for this setting is specified as a vector, with "I" as the radius command.
- F ..... Specificerer fremføringsraten ved normal styring. Specifies the feedrate in ordinary control

**BEMÆRK**

Adressen Y(V) kan kun specificeres med Y-akse specifikationer.

**FORSIGTIG**

Programmøren skal have en god forståelse af hvordan funktionerne G41 og G42, samt de værktøjsbaner der skal genereres, fungerer.

[Værktøjsskade/Maskindefekt]

**NOTE**

Address Y(V) can be specified with Y-axis specifications only.

**CAUTION**

The programmer must thoroughly understand the nature of the G41 and G42 functions as well as the tool paths to be generated.

[Tool damage/Machining defect]

### 3-1 Indstilling af Værktøjsradius Offset-mængde Setting Tool Radius Offset Amount

For at bruge værktøjsradius offset-funktionen (G41, G42), skal værktøjsradius indstilles i R kolonnen på 'TOOL GEOMETRY OFFSET' skærmen.

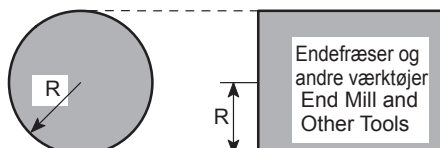
Indstil skæreradius så den svarer til det offset nummer der skal specificeres i T koden.

<Indtast værktøjsradius offset-mængde>

To use the tool radius offset function (G41, G42), it is necessary to set the tool radius in the R column on the 'TOOL GEOMETRY OFFSET' screen.

Set the cutter radius corresponding to the offset number to be specified in T code.

<Input of Tool Radius Offset Amount>



Værktøjsradius offset-mængde (Skæreradius mængde)  
Tool Radius Offset Amount (Cutter Radius Value)

### 3-2 Tekniske termer brugt i forklaringen af værktøjsradius offset-funktionen Technical Terms Used in Explanation of Tool Radius Offset Function

#### Opstart (Værktøjsnæseradiusforskydning)

Den første blok hvori G41 eller G42 kommandoen specificeres, kaldes opstartsblokken.

I opstarten, er skæreværktøjets centrum offset ved stoppet position vinkelret på bevægelsen i den næste blok, med dens radius.

Eksempel:

#### Start-Up (Tool Radius Offset)

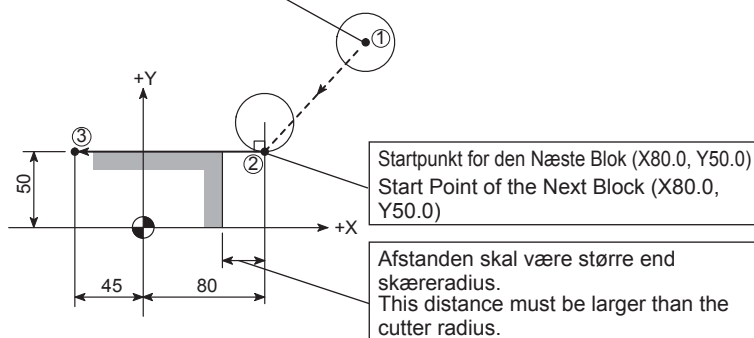
The first block in which the G41 or G42 command is specified is called the start-up block.

In the start-up operation, the center of the cutting tool is offset at the stopped position in right angle to the movement in the next block by its radius.

Example:

Opstart (Denne afstand skal være større end fræserradius.)

Start-Up (This distance must be larger than the cutter radius.)



```

:
G00 X100.0 Y100.0; ..... ①
G17 G42 X80.0 Y50.0; ..... ②
G01 X-45.0 F_ ; ..... ③
:

```

#### BEMÆRK

- Opstartsblokken skal inkludere en aksebevægelseskommando; den kaldte afstand skal være større end offsetmængden (en værktøjsradius).
- Opstarten skal være specificeret i G00 eller G01 (linær bevægelse) tilstand. Specificer ikke opstarten i G02 eller G03 tilstand. Hvis opstarten specificeres i en sådan tilstand, opstår der en alarm, den tilhørende alarmbesked (P151) vises på skærmen, og maskinen stopper.

#### NOTE

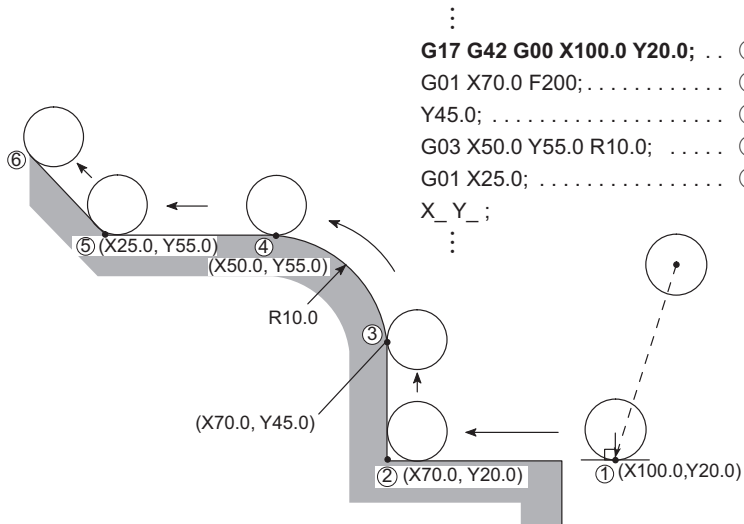
- The start-up block must include an axis movement command; the called distance must be larger than the offset amount (radius of a tool).
- The start-up must be specified in the G00 or G01 (linear motion) mode. Do not specify the start-up in the G02 or G03 mode. If the start-up is specified in such a mode, an alarm is generated, the corresponding alarm message (P151) is displayed on the screen and the machine stops operating.

**Forskydningstilstand (Værktøjsradiusforskydning)**

Den tilstand hvori værktøjsradius offset-funktionen er gyldig, efter opstarten, kaldes for offset-tilstand.

**<Opførsel når værktøjsforskydningens retning (højre, venstre) ikke ændres>**

Værktøjet bevæger sig langs arbejdsstykkets form mens periferien er i kontakt med formen.



**Offset Mode (Tool Radius Offset)**

The mode in which the tool radius offset function is valid, after the start-up, is called the offset mode.

**<Behavior when the direction of tool offset (right, left) is not changed>**

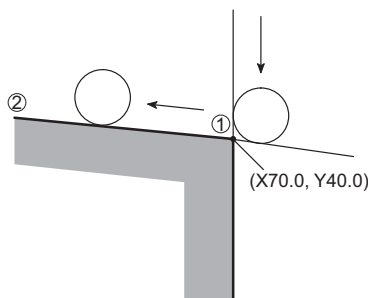
The tool moves along the workpiece shape with its periphery in contact with the shape.

**BEMÆRK**

Brug ikke G17 eller G19 til at skifte plan i offset tilstand. Hvis planet skiftes, opstår der en alarm, der vises en alarmbesked (P112) på skærmen, og maskinen stopper.

**<Opførsel når værktøjsforskydningens retning (højre, venstre) ændres>**

Hvis offset-retningen ændres i et program, som illustreret nedenfor, d.v.s., hvis den G kode der kalder skærer offset-funktionen skifter mellem G41 og G42, vil periferien komme i kontakt med den arbejdsstykkeform der er defineret i de to efterfølgende blokke hvor G koden skifter fra G41 til G42, eller modsat.



**NOTE**

Do not change the plane with G17 or G19 in the offset mode. If changed, an alarm occurs, and an alarm message (P112) is displayed on the screen and the machine stops operating.

**<Behavior when the direction of tool offset (right, left) is changed>**

If the direction of offset changes in a program, as illustrated below, i.e., if the G code calling the cutter offset function changes between G41 and G42, the periphery will come into contact with the workpiece shape that is defined in the two consecutive blocks where the G code changes from G41 to G42, or vice versa.

⋮  
 G17 G41 X70.0 Y60.0;  
 Y40.0; ..... ①  
 G42 X\_ Y\_ ; ..... ②  
 ⋮

**⚠ FORSIGTIG**

Skift af G koden mellem G41 og G42 kan ikke specificeres i opstart og den næste blok.

**⚠ CAUTION**

Changing the G code mode between G41 and G42 cannot be specified in the start-up and the next block.

**Annulleringstilstand (Værktøjsradiusforskydning)**

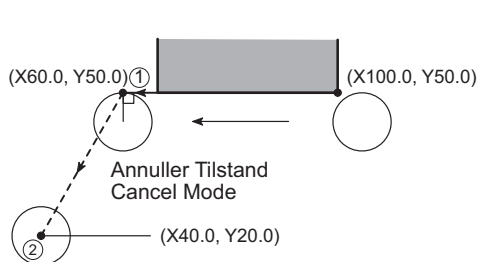
G40 kommandoen, specificeret i offset tilstanden, annullerer værktøjsradius offset funktionen.

**Cancel Mode (Tool Radius Offset)**

The G40 command, specified in the offset mode, cancels the tool radius offset function.

Tilstandsannulleringen starter fra slutpunktet for den blok der kommer før G40 blokken. Skæreværktøjets centrum ligger vinkelret på den værktøjsbane der er programmeret i den foregående blok.

#### Eksempel:



The cancel mode starts from the end point of the block that precedes the G40 block. The center of the cutting tool lies at right angles to the tool path programmed in the preceding block.

#### Example:

```

:
:
: G17 (G41) X100.0 Y50.0;
: X60.0; ..... ①
: G40 G00 X40.0 Y20.0; ..... ② (Annuller tilstand)
:                                     (Cancel mode)
:
:

```

#### BEMÆRK

1. Værktøjsradius offset-funktionen annulleres ved at trykke på (RESET) på betjeningspanelet, såvel som ved G40 kommandoen.

2. Annuller-blokken skal specificeres i G00 eller G01 (lineær bevægelse) tilstand. Det er ikke tilladt at specificere annuller-blokken i G02 eller G03 cirkulær interpolationstilstand. Hvis annuller-blokken specificeres i cirkulær interpolationstilstand, vises der en alarmbesked (P151) på skærmen, og maskinen stopper.

3. Ved designation af "G40;" eller en værktøjsradius offset annuller-kommando sammen med en positionskommando med den aktuelle position, hvilket vil sige uden aksebevægelser, når værktøjsradius offset-tilstanden forlades, forbliver værktøjet ved startpunktet for tilstandsannulleringen, og aksebevægelser for annullering udføres ikke. I sådanne tilfælde, udføres annulleringsbevægelser næste gang kommandoen der kalder aksebevægelser (bevægelser i det samme plan som der er brugt til værktøjsradius offset) bruges.

Hvis programmet slutter uden aksebevægelseskommandoer efter annulleringskommandoen, så som "G40;" medfører det ikke bevægelser, værktøjsradius offset-tilstanden forbliver aktiv. For at annullere værktøjsradius offset-tilstanden i sådanne tilfælde, er det nødvendigt at trykke på (RESET). Hvis du annullerer værktøjsradius offset-tilstanden ved at trykke (RESET), annulleres bevægelser dog ikke.

For de aksebevægelseskommandoer der skal specificeres for at annullere værktøjsradius offset-tilstanden, er det nødvendigt at specificere en anden position end den aktuelle i G00 eller G01 tilstand, sådan at akserne faktisk flyttes ved udførelsen af annulleringskommandoen.

#### NOTE

1. The tool radius offset function is canceled by pressing the (RESET) key on the operation panel in addition to the execution of the G40 command.

2. The cancel block must be specified in the G00 or G01 (linear motion) mode. To specify the cancel block in the G02 or G03 circular interpolation mode is not allowed. If the cancel block is specified in the circular interpolation mode, an alarm message (P151) is displayed on the screen and the machine stops.

3. Designation of "G40;" or a tool radius offset cancel command associated with position command of the present position, meaning no axis movements, when exiting the tool radius offset mode, the tool stays at the start point of cancel mode and axis movements for cancellation do not take place. In such cases, cancel movements take place when the command that calls for actual axis movements (movements in the same plane as used for the tool radius offset) is specified next.

If the program ends without axis movement commands after the designation of the cancel command such as "G40;" that does not cause actual movements, the tool radius offset mode remains active. To cancel the tool radius offset mode, in such a case, it is necessary to press the (RESET) key. However, pressing the (RESET) key to cancel the tool radius offset mode does not call for cancel movements.

For the axis movement commands to be specified for canceling the tool radius offset mode, it is necessary to specify the position other than the present position in the G00 or G01 mode so that axes actually move in the execution of the cancel command.

### 3-3 Generelle advarsler om offset funktionen General Cautions on Offset Function

#### Hvis siden ligger på endepunktet af skæring (værktøjsradiusforskydning)

Hvis arbejdsstykkets væg ligger i en retning uafhængigt af værktøjets bevægelsesretning som specificeret med kommandoerne i G40 blokken:

Specificer arbejdsstykkets vægretning (arbejdsstykkeform) med vektorer (I, J). Brug tilvækstværdier i kommandoerne I og J. bemærk at værdien I skal specificeres i en radialværdi.

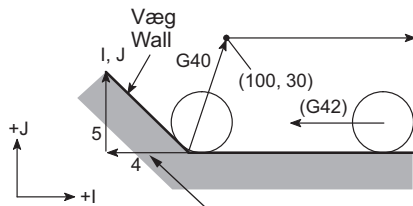
#### If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Tool Radius Offset)

If the workpiece wall lies in a direction independent of the direction of tool motion specified by the commands in the G40 block:

Specify the workpiece wall direction (workpiece shape) with vectors (I, J). Use incremental values for I and J commands. Note that value I must be specified in a radial value.

**BEMÆRK**

Det følgende giver en forklaring, hvor det antages at værktøjsradius offset-funktionen bruges i XY planet (G17). Ved udførsel af radius offset-funktionen i YZ planet (G19), skal vægretningen (arbejdsstykkeform) specificeres med vektorer (J, K).



Egentlige værktøjsbevægelseskommandoer  
Actual Tool Motion Commands  
G40 G00 X100.0 Y30.0 I-4.0 J5.0 ;

Arbejdsstykket skæres indtil drejestålet kommer i kontakt med væggen.  
The workpiece is cut until the tool nose comes into contact with the wall.

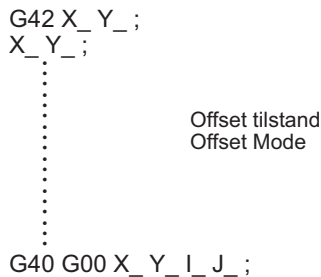
**NOTE**

The following gives an explanation assuming that the tool radius offset function is used in the XY plane (G17). When executing the tool radius offset function in the YZ plane (G19), specify the direction of wall (workpiece shape) using vector (J, K).

**BEMÆRK**

1. De I og J kommandoer der bruges til at definere vektorer der repræsenterer arbejdsstykkets vægretning, bør specificeres i den første G40 blok efter at offset-tilstanden startes.

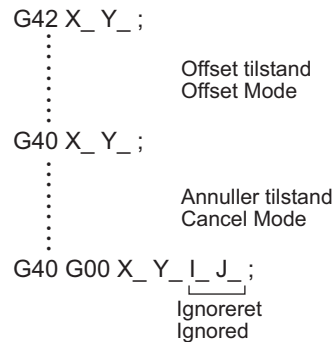
- Gyldig  
Valid



**NOTE**

1. The I and J commands, used to define the vectors that represent the workpiece wall direction, should be specified in the G40 block that appears first after entry into the offset mode.

- Ugyldig  
Invalid

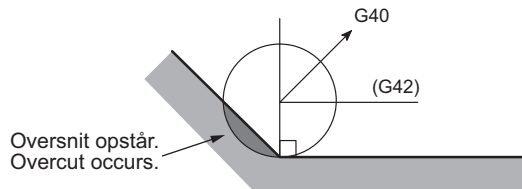


2. Hvis "I\_ J\_" ikke specificeres i G40 blokken, sættes offset-tilstanden annulleringspunkt ved slutpunktet af den foregående blok; ved dette slutpunkt ligger værktøjets centrum vinkelret på den værktøjsbane der blev genereret med kommandoerne i den foregående blok. Dette medfører et oversnit på væggen.

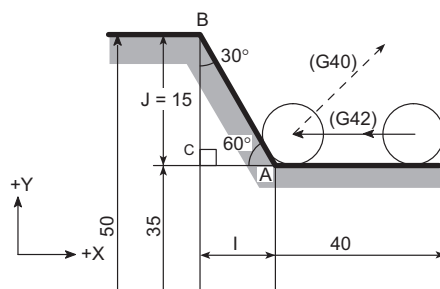
G40 G00 X\_ Y\_ ;

2. If "I\_ J\_" is not specified in the G40 block, the offset mode cancel point is set at the end point of the preceding block; at this end point, the center of the tool lies at right angles to the tool path generated by the commands in the preceding block. This causes an overcut on the wall.

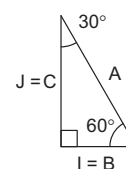
G40 G00 X\_ Y\_ ;



**Eksempel:**  
Beregning af vægretningen (Råemneform)



**Example:**  
Calculating the wall direction (blank workpiece shape)



1. Værdi "J" beregnes som vist i diagrammet ovenfor.

$$J = 15$$

Da det måles i den positive retning på Y, bør betegnelsen være "J15.0".

Derefter beregnes værdien "I" som:

$$I = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Da det måles i den negative retning på X-aksen, bør betegnelsen være "I-8.66".

2. Da I og J kommandoer bruges til at definere væggenes retning, kan forholdet mellem siderne på en trekant bruges istedet for at beregne egentlige længder.

Forholdet mellem tre sider på den trekant der er givet ovenfor er kendt som:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

Derfor bør designationen være "I-1.0 J1.732".

Kommandoerne I og J kan specificeres i begge metoder, som beskrevet ovenfor.

1. Value "J" is calculated as shown in the diagram above.

$$J = 15$$

Because it is measured in the positive direction of Y, the designation should be "J15.0".

Next, value "I" is calculated as:

$$I = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Because it is measured in the negative direction on the X-axis, the designation should be "I-8.66".

2. Since I and J commands are used to define the direction of the wall, the ratio between the sides of a triangle may be used instead of calculating actual lengths.

The ratio of three sides of the triangle given above is known as:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

Therefore, the designation should be "I-1.0 J1.732".

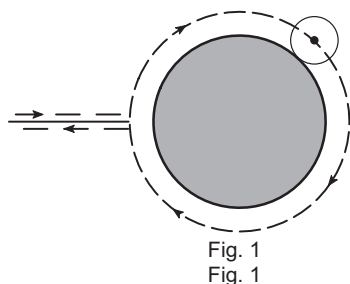
I and J commands may be specified in either method as described above.

```
G01 X-40.0;
G40 G00 X-10.0 Y100.0 I-8.66 J15.0;
```

Kan udskiftes med I-1.0 J1.732  
Interchangeable with I-1.0 J1.732

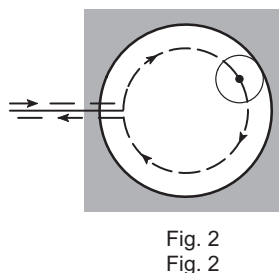
### Positiv (+) og Negativ (-) Designation for værktøjsradius offset mængde og værktøjsbaner

Et program oprettes generelt, under antagelse af at værktøjsradius offset-mængder er i positive værdier. Hvis en offsetværdi gives med en negativ værdi, genereres værktøjsbanerne som om G41 og G42 er blevet fuldstændigt udskiftet med hinanden. De baner der er blevet genereret udenfor den programmerede profil, vil blive genereret indeni profilen, og dem der blev genereret indeni i den programmerede profil, vil blive genereret udenfor profilen. Hvis der gives en negativ værdi for offsetmængden mens værktøjsbanen, som vist i Fig. 1, er specificeret i et program, bevæger skæreværktøjet sig langs banerne vist i Fig. 2. Modsat, hvis der gives en negativ værdi for offsetmængden mens værktøjsbanen, som vist i Fig. 2, er specificeret i et program, bevæger skæreværktøjet sig langs banerne vist i Fig. 1.



### Positive (+) and Negative (-) Designation for Tool Radius Offset Amount and Tool Paths

Generally, a program is created assuming that the tool radius offset amount is set in a positive value. If an offset amount is set in a negative value, tool paths are generated as if G41 and G42 are entirely exchanged with each other. The paths having been generated outside the programmed profile will be generated inside the profile and those having been generated inside the programmed profile will be generated outside the profile. If a negative value is set for the offset amount while the tool paths as shown in Fig. 1 are specified in a program, the cutting tool moves along the paths shown in Fig. 2. Conversely, if a negative value is set for the offset amount when the tool paths shown in Fig. 2 are specified in a program, the cutting tool moves along the paths shown in Fig. 1.



### Oversnit i værktøjsradius offset tilstand

1. Skæring af indersiden af en bue, hvis radius er mindre end skæreradius  
Hvis den specificerede bueradius er mindre end skæreradius, medfører forskydning indeni buen oversnit. Alarmbeskeden vises på skærmen ved starten af den blok der kommer før den der indeholder buekommandoen, og maskinen stopper.

### Overcut in Tool Radius Offset Mode

1. Cutting the inside of arc whose radius is smaller than the cutter radius  
If the specified arc radius is smaller than the cutter radius, offsetting inside the arc causes overcut. The alarm message is displayed on the screen just after the start of the block which precedes the block containing the arc command, and the machine stops.

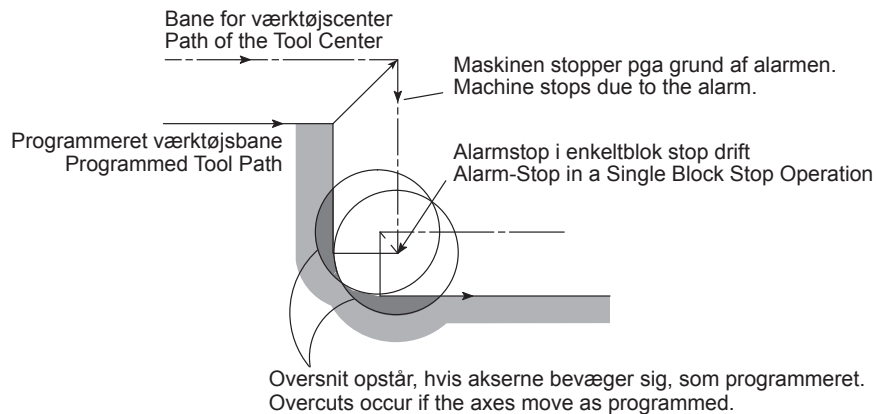


**BEMÆRK**

Hvis der kaldes en enkeltblokfunktion under udførelsen af den foregående blok, fremføres akserne til slutpunktet af den blok, hvilket medfører oversnit.

**NOTE**

If a single block function is called during the execution of the preceding block, the axes are fed to the end point of that block, causing overcuts.



2. Skæring af en rille, hvor bredde er mindre en skæreværktøjets radius  
 Hvis værktøjsbanen genereres i retning modsat den programmerede bane på grund af forskydning, medfører det oversnit. Alarmskeden vises på skærmen lige efter starten på den blok, der kommer før en sådan blok, og maskinen stopper.

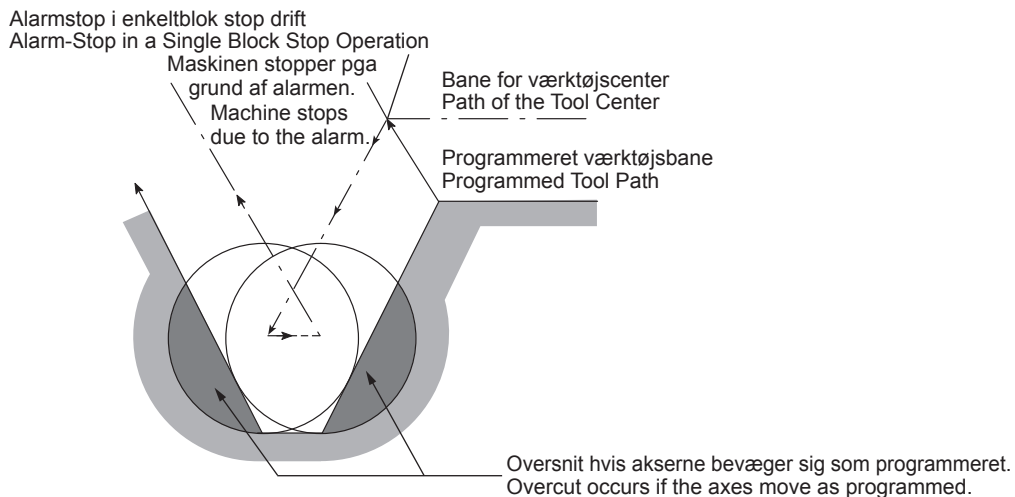
2. Cutting a groove whose width is narrower than the cutter radius  
 If the tool path is generated in the direction opposite to the programmed path due to offsetting, it causes overcut. The alarm message is displayed on the screen just after the start of the block which precedes such a block, and the machine stops.

**BEMÆRK**

Hvis der kaldes en enkeltblokfunktion under udførelsen af den foregående blok, fremføres akserne til slutpunktet af den blok, hvilket medfører oversnit.

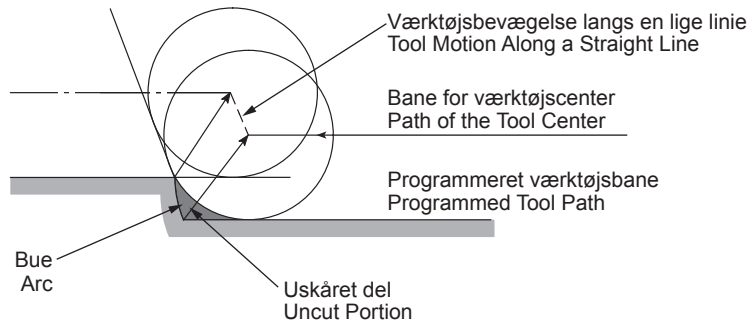
**NOTE**

If the single block function is called during the execution of the preceding block, the axes are fed to the end point of that block, causing overcuts.



3. Skæring af et buet trin, hvor højden er mindre en skæreværktøjets radius  
Værktøjsbanen der skal genereres i normal offset bearbejdning kan vendes ved trindelen. Hvis dette gøres, ignoreres den første vektor, og værktøjsbanen genereres for en anden vektor, der vil bevæge sig langs en lige linie.

3. Cutting an arc-shaped step whose height is smaller than the cutter radius  
The tool path to be generated in ordinary offset processing might be reversed at the stepped portion. In such a case, the first vector is ignored and the tool path is generated for a second vector that will move along a straight line.



4. Ingen X- og Y-akse bevægelse specificeres i mere end to blokke  
Når XY planet vælges, for eksempel, er værktøjsradius offset-funktionen kun gyldig for akserne X og Y.

4. No X- and Y-axis movement is specified in more than two blocks  
When the XY plane is selected, for example, the tool radius offset function is valid only for the X- and Y-axes.

**BEMÆRK**

**NOTE**

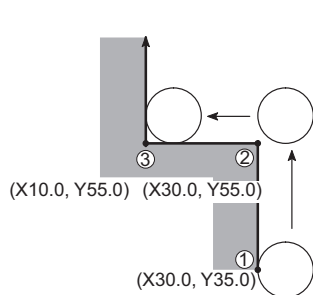
Værktøjsradius offset-funktionen er kun gyldig for akserne Y og Z i YZ planet.

The tool radius offset function is valid only for the Y- and Z-axes in the YZ plane.  
If there are two or more blocks, containing neither X- nor Y-axis movement commands, given in succession, over-cutting may occur as buffering is not possible.

Hvis der er to eller flere på hinanden følgende blokke der hverken indeholder X- eller Y-akse bevægelseskommandoer, kan der forekomme oversnit, da der ikke kan gemmes i buffer.

This is because the center of the tool nose is positioned at right angles to the tool path at the end point ② of the preceding block by commands issued in reference to that block.

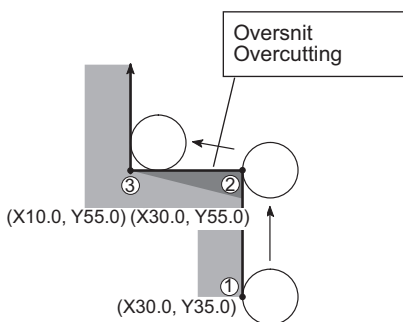
Dette er fordi drejestålets centrum er placeret vinkelret på værktøjsbanen ved slutpunktet ② for den foregående blok, af kommandoer der er givet med reference til den blok.



```

:
(G42 tilstand)
(G42 mode)
X30.0 Y35.0; ..... ①
Y55.0; ..... ②
X10.0; ..... ③
    
```

Værktøjsbaner forskydes korrekt på grund af 2-bloks bufferfunktionen.  
Tool paths are offset correctly due to the 2-block buffering function.



```

:
(G42 tilstand)
(G42 mode)
X30.0 Y35.0; ..... ①
Y55.0; ..... ②
M_ ;
Z- ;
    
```

Ingen X- eller Y-akse-  
bevægelseskomman-  
doer i to eller flere  
blokke  
No X- or Y-axis  
movement commands  
in two or more blocks

```

X10.0; ..... ③
    
```

**BEMÆRK**

**NOTE**

Vær opmærksom når der kaldes et underprogram fra hovedprogrammet.

Pay attention when a sub-program is called from a main program.

<Hovedprogram>

<Main Program>

```

    :
    G17 G41 G01 X_ Y_ ;
    M98 P1; ..... (a)
    :
    
```

<Underprogram (O1)>

<Sub-Program (O1)>

```

    O1; ..... (b)
    X_ Y_ ;
    X_ Y_ ;
    :
    M99;
    
```

Ved at kalde underprogrammet fra et hovedprogram, udføres to blokke, (a) og (b), efter hinanden; disse blokke indeholder ikke X- eller Y-akse bevægelseskommandoer. Derfor bør programmet skrives på den følgende måde.

By the call of a sub-program from a main program, two blocks (a) and (b) are executed in succession; these blocks do not contain X- or Y-axis movement commands. Therefore, the program should be created in the following manner.

<Hovedprogram>

<Main Program>

```

    :
    X_ Y_ ;
    M98 P1;
    :
    
```

<Underprogram (O1)>

<Sub-Program (O1)>

```

    O1;
    G17 G41 G01 X_ Y_ ;
    X_ Y_ ;
    :
    G40 X_ Y_ ;
    M99;
    
```



---

**KAPITEL 5**  
**PAKKET CYKLUS**

**CHAPTER 5**  
**CANNED CYCLE**

<b>1</b>	<b>GENTAGENDE CYKLER.....</b>	<b>307</b>
	MULTIPLE REPETITIVE CYCLES	
<b>2</b>	<b>HULBEARBEJDNING PAKKET CYKLUS .....</b>	<b>340</b>
	HOLE MACHINING CANNED CYCLE	


# 1 GENTAGENDE CYKLER MULTIPLE REPETITIVE CYCLES

De gentagende cykler simplificerer programmer for ruslibning og sletbearbejdning på O.D. og I.D.  
For eksempel, bare ved at definere arbejdsstykkets færdige form, genereres værktøjsbanerne til grovskæring automatisk.

Ruslibning der kræver flere kommandoblokke, kan specificeres med en enkelt kommandoblok efter en G kode der kalder en gentagende cyklus, og blokke der definerer den færdige form. Værktøjsbanerne for ruslibning bestemmes automatisk.

## BEMÆRK

Når du specificerer en gentagende cyklus, bruges standard format og F15 format. Hvis kommandoforformatet er forskelligt fra standard og F15 formatet, forklares forskellen i de tilhørende G kode punkter. Vær opmærksom på forskellen når du opretter et program.


-  • Vedrørende skift af formatet, se det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Indstillingskærm".
- Oplysninger findes i instruktionsmanualen fra NC fabrikanten.

The multiple repetitive cycles simplify the programs for rough and finish cutting processes on O.D. and I.D.  
For example, by defining only the workpiece finish shape, the tool paths for executing rough cutting operation are automatically generated.

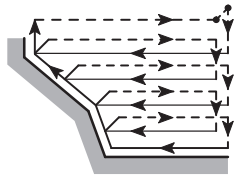
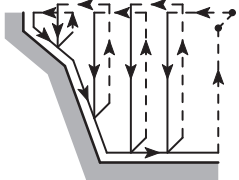
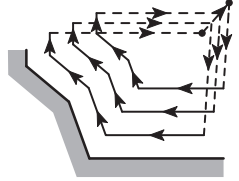
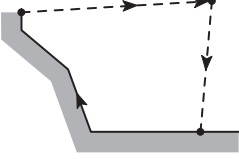
Roughing processes that require several blocks of commands can be specified by a single block of commands preceded by a G code calling a multiple repetitive cycle, and blocks that define the finished shape. The tool paths for rough cutting cycles are automatically determined.

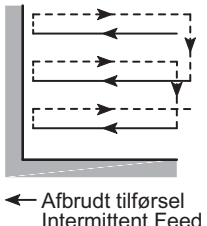
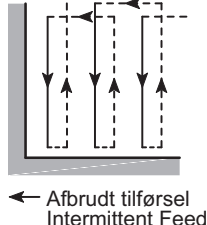

## NOTE

When specifying a multiple repetitive cycle, standard format and F15 format are used. If the command format differs between standard format and F15 format, the difference is explained in the related G code items. Pay sufficient care to the difference when creating a program.

-  • For switching the format, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Setting Screen".
- For details, refer to the instruction manuals provided by the NC manufacturer.

## 1-1 Liste over Multipelt Gentagende Cyklusser Multiple Repetitive Cycles List

G71		O.D./I.D. grovskærecyklus (Skæring langs Z-aksen, tilføring langs X-aksen) Ved O.D./I.D. skæring, når den færdige form er defineret i programmet, bearbejdes arbejdsstykket til en form der inkluderer et bearbejdningstillæg på den definerede form. Værktøjsbanerne til grovskæring bestemmes automatisk.	O.D./I.D. rough cutting cycle (Cutting along the Z-axis, infeed along the X-axis) In O.D./I.D. cutting operation, when the finish shape is defined in the program, the workpiece is machined to the shape which includes a finishing allowance on the defined shape. The tool paths used for rough cutting are automatically determined.
G72		Grovfladecyklus (Skæring langs X-aksen, tilføring langs Z-aksen) Ved fladeskæring, når den færdige form er defineret i programmet, bearbejdes arbejdsstykket til en form der inkluderer et bearbejdningstillæg på den definerede form. Værktøjsbanerne til grovskæring bestemmes automatisk.	Rough facing cycle (Cutting along the X-axis, infeed along the Z-axis) In facing operation, when the finish shape is defined in the program, the workpiece is machined to the shape which includes a finishing allowance on the defined shape. The tool paths used for rough cutting are automatically determined.
G73		Lukket løkke skærecyklus Arbejdsstykket bearbejdes til den definerede form, ved at gentage det faste mønster.	Closed-loop cutting cycle The workpiece is machined to the defined shape by executing the fixed pattern repeatedly.
G70		Sletbearbejdningscyklus Efter en grovslibningscyklus for O.D., I.D. eller endeflade, kaldet af kommandoerne G71, G72 eller G73, færdiggøres formen af G70 cyklen.	Finishing cycle After completing a rough cutting cycle for O.D., I.D., or end face, called by the G71, G72, or G73 command, the shape is finished by the G70 cycle.

<b>G74</b>		<p>Flade cut-off cyklus, fladerilleskæringscyklus, dybhulsboringscyklus Tilførsel foretages afbrudt langs Z-aksen. Hvis der ikke specificeres en kommando for skæredybden langs X-aksen, kaldes dybhulsborecyklen.</p>	<p>Face cut-off cycle, face grooving cycle, deep hole drilling cycle Infeed is made along the Z-axis intermittently. If a command for the depth of cut along the X-axis is omitted, the deep hole drilling cycle is called.</p>
<b>G75</b>		<p>O.D./I.D. rilleskæringscyklus, cut-off cyklus Tilførsel foretages afbrudt langs X-aksen. Hvis der ikke specificeres en kommando for skæredybden langs Z-aksen, kaldes cut-off cyklen.</p>	<p>O.D./I.D. grooving cycle, cut-off cycle Infeed is made along the X-axis intermittently. If a command for the depth of cut along the Z-axis direction is omitted, the cut-off cycle is called.</p>
<b>G76</b>		<p>Flergevindskæringscyklus Gevindskæringsmønsteret gentages ved at fremføre skæreværktøjet gradvist.</p>	<p>Multiple thread cutting cycle The thread cutting pattern is repeated by gradually infeeding the cutting tool.</p>

For at forklare hvordan gentagende cykler forsimples programmering, er grovslibningscyklen, for den form der er illustreret nedenfor, programmeret med, og uden, G71 cyklus.

To explain how the multiple repetitive cycle function simplifies programming, the rough cutting cycle for the shape illustrated below is programmed with and without using the G71 cycle.

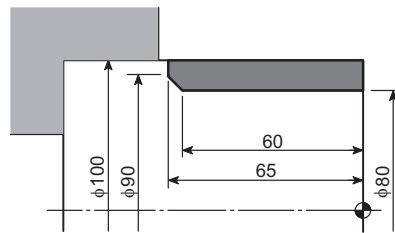


**BEMÆRK**

Ved programmering, antages det at drejestålsradius er "0".

**NOTE**

In the programming, tool nose radius is assumed to be "0".



Skæredybde pr. passage: 4 mm (i diameter)  
 Bearbejdsningstillæg (X): 0.3 mm (i diameter)  
 Bearbejdningstillæg (Z): 0.1 mm

Depth of Cut Per Pass: 4 mm (in Diameter)  
 Finishing Allowance (X): 0.3 mm (in Diameter)  
 Finishing Allowance (Z): 0.1 mm

Skæretillæg  
 Cutting Allowance

<p>&lt;Programmering uden brug af Multipelt Genta- gende Cyklus&gt;                      &lt;Programming without Using the Multiple Repet- itive Cycle&gt;</p>	<p>&lt;Programmering med brug af Multipelt Genta- gende Cyklus (G71)&gt;                      &lt;Programming Using the Multiple Repetitive Cycle (G71)&gt;</p>
<pre>O1; : G00 X100.0 Z20.0 M08; ① G01 Z2.0 F1.0; ..... ② G00 X96.0; ..... ③ G01 Z-64.9 F0.3; ..... ④ G00 U1.0 Z2.0; ..... ⑤ X92.0; ..... ⑥ G01 Z-64.9; ..... ⑦ G00 U1.0 Z2.0; ..... ⑧ X88.0; ..... ⑨ G01 Z-63.9; ..... ⑩ G00 U1.0 Z2.0; ..... ⑪ X84.0; ..... ⑫ G01 Z-61.9; ..... ⑬ G00 U1.0 Z2.0; ..... ⑭ X80.3; ..... ⑮ G01 Z-59.9; ..... ⑯ X90.3 Z-64.9; ..... ⑰ X102.0; ..... ⑱ G00 Z2.0; ..... ⑲ X200.0 Z100.0; ..... ⑳ :</pre>	<pre>O1; : G00 X100.0 Z20.0 M08; ..... ① G01 Z2.0 F2.0; ..... ② <b>G71 U2.0 R0.5; ..... [1]</b> <b>G71 P100 Q200 U0.3 W0.1 F0.3;</b> N100 G00 X80.0; ..... ③[2] G01 Z-60.0; ..... ④ X90.0 Z-65.0; ..... ⑤ N200 X102.0; ..... ⑥[3] G00 X200.0 Z100.0 M09; ..... ⑦ :</pre>

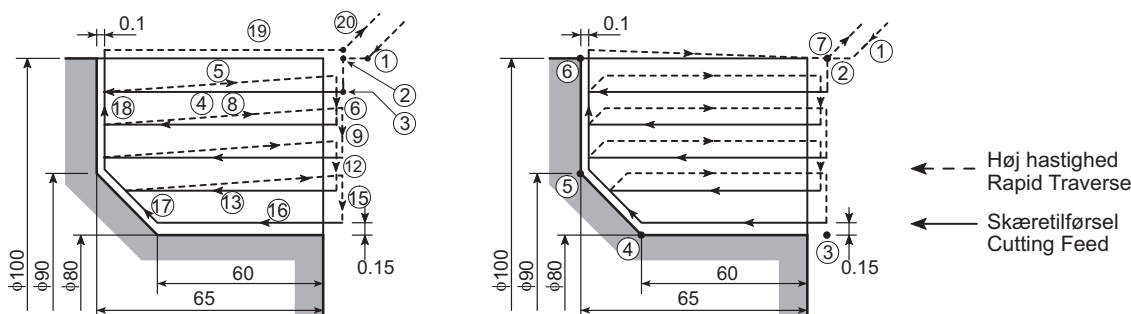
[1] Udfører O.D. grovslibningscyklen (G71).

[1] Executes the O.D. rough cutting cycle (G71).

- |              |   |   |
|--------------|---|---|
| • G71 .....  | Kalder O.D. grovslibningscyklen.  | Calls the O.D. rough cutting cycle.   |
| • U2.0 ..... | Specificerer skæredybden (radiusværdi).   | Specifies the depth of cut (radius value).  |
| • R0.5 ..... | Specificerer udsparringsmængden (radiusværdi).  | Specifies the relief amount (radius value).   |
| • P100 ..... | Specificerer sekvensnummeret på den første blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form. | Specifies the sequence number of the first block of the blocks that define the finish shape of the workpiece. |
| • Q200 ..... | Specificerer sekvensnummeret på den sidste blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form. | Specifies the sequence number of the last block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.  |
| • U0.3 ..... | Specificerer bearbejdningsstillægget i X-aksens retning (i diameter).                                     | Specifies the finishing allowance in the X-axis direction (in diameter).                                      |
| • W0.1 ..... | Specificerer bearbejdningsstillægget i Z-aksens retning.  | Specifies the finishing allowance in the Z-axis direction.  |
| • F0.3 ..... | Specificerer fremføringsraten.  | Specifies the feedrate.   |

[2] til [3] blokkene fra sekvensnummer N100 til N200 definerer den færdige form.

[2] to [3] The blocks from sequence number N100 to N200 define the finish shape.



Ved at specificerer sletbearbejdningsdata, såsom bearbejdningsstillæg og skæredybde, i G71 blokken, udføres cyklerne, som indikeret ovenfor, af kommandoerne skrevet i programmets syv linier (① til ⑦).

By specifying the data for finishing such as finishing allowance and depth of cut in the G71 block, the cycles as indicated above are executed by the commands written in the seven lines of the program (① to ⑦).

⚡ Fra sammenligningen af de to programmer vist ovenfor, vises det at programmeringen forenkles ved at bruge funktionen gentagende cyklus. Da programmeringen forenkles, kan programmeringsfejl reduceres.

⚡ From the comparison of the two programs shown above, it is known that the programming is simplified by using the multiple repetitive cycle function. Since programming is simplified, programming error can be reduced accordingly.

## 1-2 Grovslibningscyklus Rough Cutting Cycle

O.D./I.D. grovslibningscyklus bruges til arbejdsstykker der har monotont varierende former i både X- og Z-akseretningerne.

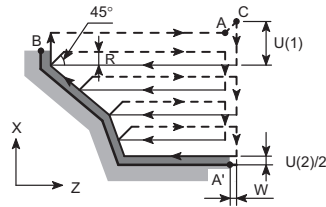
The O.D./I.D. rough cutting cycle is used for workpieces which have monotonously varying shapes both in the X- and Z-axis directions.

Der bruges generelt en sletbearbejdningscyklus, kaldet fra G70 kommandoen, til at færdiggøre arbejdsstykket efter grovslibningscyklen.

Generally, a finishing cycle called by the G70 command is used to finish the workpiece after completing the rough cutting cycle.

**<G71 O.D./I.D Grovslibningscyklus>**

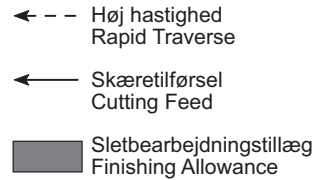
Når den færdige form (A → A' → B) defineres i et program, genereres der automatisk værktøjsbaner til grovslibning med et bearbejdningstillæg på U(2)/2 og W til sletbearbejdning på henholdsvis arbejdsstykkets omkreds og endeflade. Skæredybden for grovslibningscyklen er U(1).



(R: Udsparringsomfang, skal indstilles for parameter #8052)  
 (R: Relief amount, to be set for parameter #8052)

**<G71 O.D./I.D Rough Cutting Cycle>**

When the finish shape (A → A' → B) is defined in a program, rough cutting paths are automatically generated leaving allowance of U(2)/2 and W for finishing on the workpiece circumference and end face, respectively. The depth of cut for rough cutting cycle is U(1).



1. Standardformat (standardindstilling)  
 Standard format (default setting)

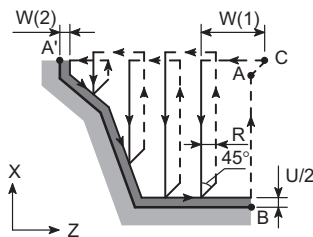
```
G71 U(1) R_ ;  
G71 A_ P_ Q_ U(2) W_ F_ S_ T_ ;
```

2. F15 format  
 F15 format

```
G71 P_ Q_ U(2) W_ D_ F_ S_ T_ ;
```

**<G72 Grovfladecyklus>**

Når den færdige form (A → A' → B) defineres i et program, genereres der automatisk værktøjsbaner til grovslibning med et bearbejdningstillæg på U/2 og W(2) til sletbearbejdning på henholdsvis arbejdsstykkets omkreds og endeflade. Skæredybden for grovslibningscyklen er W(1).



(R: Udsparringsomfang, skal indstilles for parameter #8052)  
 (R: Relief amount, to be set for parameter #8052)

**<G72 Rough Facing Cycle>**

When the finish shape (A → A' → B) is defined in a program, rough cutting paths are automatically generated leaving allowance of U/2 and W(2) for finishing on the workpiece circumference and end face, respectively. The depth of cut for rough cutting cycle is W(1).



1. Standardformat (standardindstilling)  
 Standard format (default setting)

```
G72 W(1) R_ ;  
G72 A_ P_ Q_ U_ W(2) F_ S_ T_ ;
```

2. F15 format  
 F15 format

```
G72 P_ Q_ U_ W(2) D_ F_ S_ T_ ;
```

**<Kan anvendes med både G71 og G72>**

**<Applicable to Both G71 and G72>**







- G71 ..... Kalder O.D./I.D. grovslibningscyklus. Calls the O.D./I.D. rough cutting cycle.
- G72 ..... Kalder grovfladecyklus. Calls the rough facing cycle.
- U(1), D ..... Specificerer skæredybden (X-aksens retning) (uden tegn, i radius). Specifies depth of cut (X-axis direction) (unsigned, in radius).

**⚠ BEMÆRK**

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8051; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

**⚠ NOTE**

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8051; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

• W(1), D.....	<p>Specificerer skæredybden (Z-aksens retning) (uden tegn).</p> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8051; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.</p>	<p>Specifies depth of cut (Z-axis direction) (unsigned).</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8051; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.</p>
• R .....	<p>Specificerer udsparringsmængden (i radius for G71).</p> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8052; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.</p>	<p>Specifies the relief amount (in radius for G71).</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8052; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.</p>
• A.....	<p>Specificerer programnummeret på det program der definerer arbejdsstykkets færdige form.</p>	<p>Specifies the program number of the program that defines the finish shape of the workpiece.</p>
• P .....	<p>Specificerer sekvensnummeret på den første blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form.</p>	<p>Specifies the sequence number of the first block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.</p>
• Q .....	<p>Specificerer sekvensnummeret på den sidste blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form.</p>	<p>Specifies the sequence number of the last block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.</p>
• U(2)(G71)/U(G72) .....	<p>Specificerer afstand og retning for bearbejdningstillægget i X-aksens retning (i diameter).</p>	<p>Specifies the distance and direction of the finishing allowance in the X-axis direction (in diameter).</p>
• W(G71)/W(2)(G72) .....	<p>Specificerer afstand og retning for bearbejdningstillægget i Z-aksens retning.</p>	<p>Specifies the distance and direction of the finishing allowance in the Z-axis direction.</p>
• F .....	<p>Specificerer den fremføringsrate der skal bruges ved grovskæringscyklen.</p>	<p>Specifies feedrate to be adopted for the rough cutting cycle.</p>
• S .....	<p>Specificerer den spindelhastigheds kontrol der skal bruges ved grovskæringscyklen.</p> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>I G96-tilstand: Værdien specificerer skærehastighed (m/min). I G97-tilstand: Værdien angiver spindelhastighed (min<sup>-1</sup>).</p>	<p> <b>NOTE</b></p> <p>In the G96 mode: The value specifies cutting speed (m/min). In the G97 mode: The value specifies spindle speed (min<sup>-1</sup>).</p>
• T.....	<p>Specificerer et værktøjsnummer og et offset nummer i et firecifret nummer.</p>	<p>Specifies a tool number and an offset number in a four digit number.</p>

 **BEMÆRK**

1. Hvis der ikke specificeres F, S eller T kommando, er den kommando der kom før G71 eller G72 blokken, stadig gyldig.
2. Hvis adresse A udelades, betragtes de blokke, der begynder og ender med sekvensnumrene P og Q i det aktuelle program, som arbejdsstykkets færdige form.
3. Hvis adresse P udelades, og adresse A specificeres, betragtes den første blok i det program der er specificeret af adresse A, som sekvens P i det program som definerer arbejdsstykkets færdige form.
4. Hvis M99 kommandoen eksisterer i programmet for arbejdsstykkets færdige form, betragtes programmet op til denne blok som det program der definerer den færdige form, selv hvis adresse Q er specificeret i G71/G72 blokken.
5. Hvis adresse Q udelades og der ikke er nogen M99 kommando i programmet for arbejdsstykkets færdige form, udføres definitionsprogrammet for den færdige form op til den sidste blok.

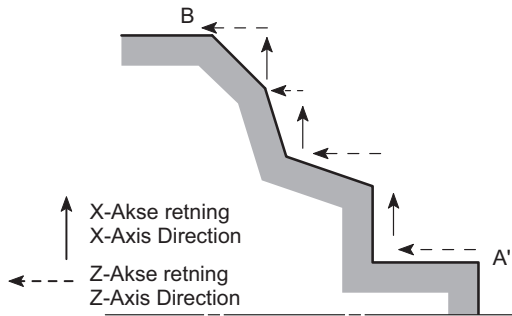
 **NOTE**

1. If no F, S or T command is specified, the command which has been specified preceding the G71 or G72 block is valid.
2. If address A is omitted, blocks beginning and ending with the sequence numbers P and Q in the presently executed program are regarded as the program for the finish shape of the workpiece.
3. If address P is omitted with address A specified, the first block of the program specified by address A is regarded as sequence P of the program which defines the finish shape of the workpiece.
4. If the M99 command exists in the program for the finish shape of the workpiece, the program up to this block is regarded as the program that defines the finish shape even if address Q is specified in the G71/G72 block.
5. If address Q is omitted and there is no M99 command in the program for the finish shape of the workpiece, this finish shape defining program is executed up to the last block.

6. Arbejdsstykkets form skal være et monotont stigende eller faldende mønster i X- og Z-akseretningerne som vist i illustrationen nedenfor. (Hvis parameter #8110 = 0)  
 Det mønster der skal genereres skal stige eller falde monotont i både X- og Z-akseretningerne som illustreret nedenfor til venstre.

6. The workpiece shape must be monotonously increasing or decreasing pattern in the X- and Z-axis directions as shown in the illustration below. (If parameter #8110 = 0)  
 The pattern to be generated must increase or decrease monotonously both in the X- and Z-axis directions as illustrated below left.

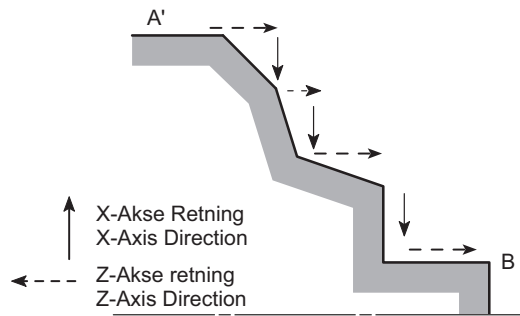
< G71 >



Når der er monotont stigning eller fald  
 When there is a monotonous increase or decrease

Hvis der er en lomme i bearbejdningsformen, så indstil "1" for parameter #8110.

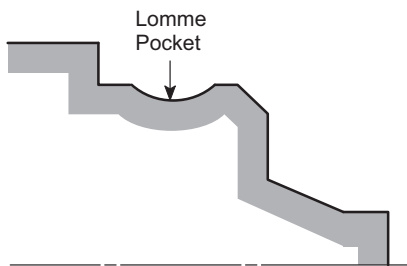
< G72 >



Når der er monotont stigning eller fald  
 When there is a monotonous increase or decrease

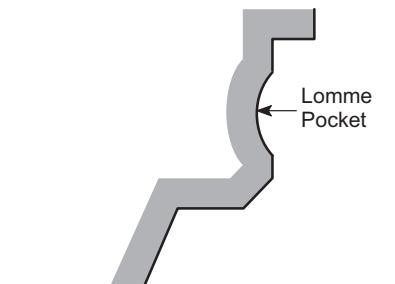
If the machining shape has a pocket, set "1" for parameter #8110.

< G71 >



Når der er en fordybning (lomme)  
 When there is a depression (pocket)

< G72 >



Når der er en fordybning (lomme)  
 When there is a depression (pocket)

7. Før du specificerer G71 kommandoen, er det nødvendigt at flytte værktøjet langs X-aksen til et punkt forbi arbejdsstykkets diameterdimensioner (O.D. grovslibningscyklus) eller indenfor arbejdsstykkets diameterdimensioner (I.D. grovslibningscyklus).
8. Specificer ikke det samme P og Q sekvens nummer.
9. Ved at indstille variationsmængden i skæredybden ( $\Delta d$ ) for parameter #8017, er det muligt at udføre cyklen mens den specificerede skæredybde ( $d$ ) ændres ved hver skæring, sådan at spidsen ikke kun bliver slidt et bestemt sted. Hvis den indstillede variationsmængde ( $\Delta d$ ) er større end skæredybden ( $d$ ), vises alarmbeskeden (P204) på skærmen.

7. Before specifying the G71 command, it is necessary to move the tool along the X-axis to a point beyond workpiece diameter dimensions (O.D. rough cutting cycle) or within workpiece diameter dimensions (I.D. rough cutting cycle).
8. Do not specify the same P and Q sequence number.
9. By setting the variation amount in depth of cut ( $\Delta d$ ) for parameter #8017, it is possible to carry out the cycle while changing the specified depth of cut ( $d$ ) in each cutting so that the tip will not be worn only at a specific place. If the set variation amount ( $\Delta d$ ) is larger than the depth of cut ( $d$ ), the alarm message (P204) is displayed on the screen.

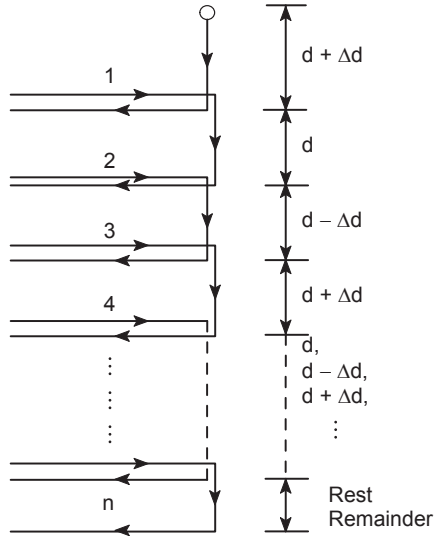
<G71>

- 1. bane  
1st Path  $d + \Delta d$
- 2. bane  
2nd Path  $d$
- 3. bane  
3rd Path  $d - \Delta d$
- Fjerde skæring  
Fourth Cut  $d + \Delta d$

Skæringsdybden skifter mellem  $d$ ,  $d - \Delta d$  og  $d + \Delta d$  gentagne gange.  
Depth of cut changes as  $d$ ,  $d - \Delta d$  and  $d + \Delta d$  repeatedly.

Sidste skæring  
Last Cut  
Rest  
Remainder

<G71>



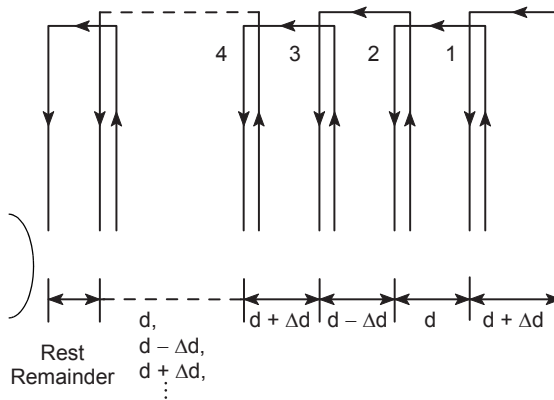
<G72>

- 1. bane  
1st Path  $d + \Delta d$
- 2. bane  
2nd Path  $d$
- 3. bane  
3rd Path  $d - \Delta d$
- Fjerde skæring  
Fourth Cut  $d + \Delta d$

Skæringsdybden skifter mens  $d$ ,  $d - \Delta d$  og  $d + \Delta d$  gentagende.  
Depth of cut changes as  $d$ ,  $d - \Delta d$  and  $d + \Delta d$  repeatedly.

Sidste skæring  
Last Cut  
Rest  
Remainder

<G72>

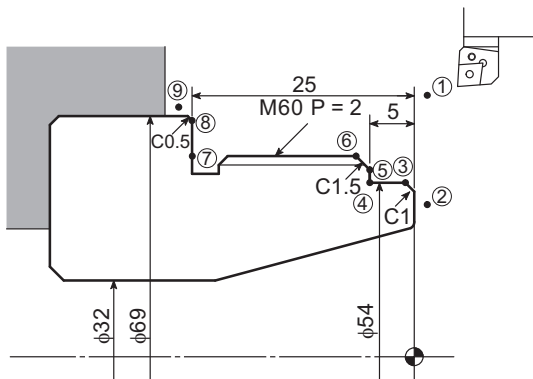


Eksempel:

For at færdiggøre formen illustreret nedenfor med G71 O.D./I.D. grovslibningscyklus og G70 sletbearbejdningscyklus (Drejestålsradius på sletbearbejdningsværktøj: 0.4 mm)

Example:

To finish the shape illustrated below by using the G71 O.D./I.D. rough cutting cycle and the G70 finishing cycle (Nose radius of finishing tool: 0.4 mm)







O1;  
N1 (ROUGH. OF UD); ..... Delprogram til grovslibning  
Part program for rough cutting

G50 S1500;  
G00 T0101;  
G96 S120 M03;  
X75.0 Z20.0 M08;  
G01 Z0.1 F1.0;  
X25.0 F0.25;

## &lt;G71&gt;

G00 X70.0 Z1.0; .....	Positionering ved ①, startpunktet for O.D. grovslibningscyklus (G71)	Positioning at ①, the start point of the O.D. rough cutting cycle (G71)
<b>G71 U2.0 R0.5; .....</b> <b>G71 P100 Q200 U0.3 W0.1 F0.3;</b>	Udførelse af O.D. grovslibningscyklen (G71) • U2.0 Skæredybde: 2 mm (radiusbetegnelse) • R0.5 Udsparingsmængde: 0.5 mm • P100 Sekvensnummer for den første blok af definitionen af den færdige form. N100 • Q200 Sekvensnummer for den sidste blok af definitionen af den færdige form. N200 • U0.3 Bearbejdningstillæg i X-aksens retning: 0.3 mm (i diameter) • W0.1 Bearbejdningstillæg i Z-aksens retning: 0.1 mm • F0.3 Fremføringsrate: 0.3 mm/omdr	Execution of the O.D. rough cutting cycle (G71) • U2.0 Depth of cut: 2 mm (radius designation) • R0.5 Relief amount: 0.5 mm • P100 Sequence number of the first block of the finish shape defining blocks: N100 • Q200 Sequence number of the last block of the finish shape defining blocks: N200 • U0.3 Finishing allowance in the X-axis direction: 0.3 mm (in diameter) • W0.1 Finishing allowance in the Z-axis direction: 0.1 mm • F0.3 Feedrate: 0.3 mm/rev
N100 G00 X49.54; .....	Blokkene fra N100 til N200 definerer den færdige form, inklusiv ② til ⑨.	The blocks from N100 to N200 define the finish shape including ② to ⑨.
G01 X54.0 Z-1.23 F0.15; Z-5.0; X56.34; X59.8 Z-6.73; Z-25.0; X67.54; N200 X70.0 Z-26.23;	<b>BEMÆRK</b> 1. Kommandoværdierne i disse blokke bestemmes med tanke på drejestålsradius (0.4 mm) på sletbearbejdningsværktøjet. 2. Fremføringsratekommandoen "F0.15" der er specificeret i disse blokke, ignoreres for grovslibningscyklen. Fremføringsraten under grovslibningscyklen er F0.3 (0.3 mm/omdr).	<b>NOTE</b> 1. The command values in these blocks are determined taking into consideration the tool nose radius (0.4 mm) of the finishing tool. 2. The feedrate command "F0.15" specified in these blocks is ignored for rough cutting cycle. Feedrate during rough cutting cycle is F0.3 (0.3 mm/rev).
G00 X200.0 Z150.0; M01; N2 (FIN. OF UD); .....	Delprogram til flade og O.D. sletbearbejdning	Part program for face and O.D. finishing
G50 S2000; G00 T0202; G96 S200 M03; X56.0 Z20.0 M08; G01 Z0 F1.0; X30.0 F0.15; G00 X70.0 Z1.0; .....	Positionering ved ①, startpunktet for sletbearbejdningscyklen (G70)	Positioning at ①, the start point of the finishing cycle (G70)

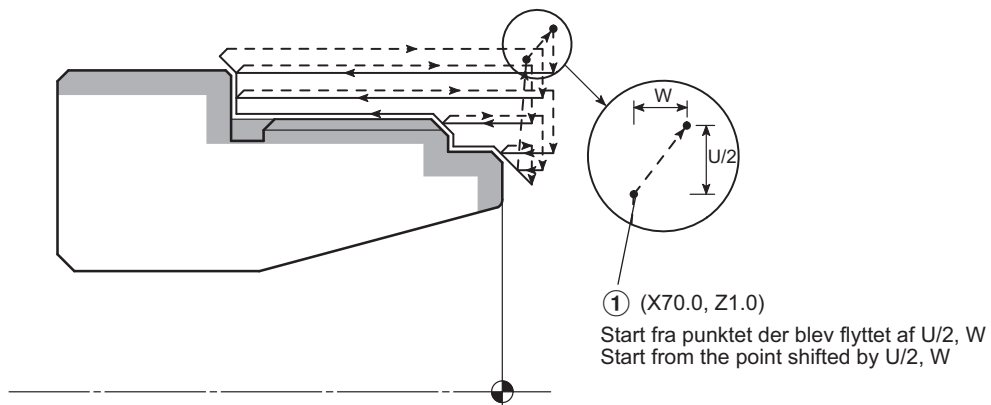
G70 P100 Q200; .....	<p>Udførelse af sletbearbejdningscyklen (G70) Sletbearbejdning udføres for den form der er defineret i blokkene fra N100 til N200.</p> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Skæredata for sletbearbejdning: Skærehastighed S200 (200 m/min) Fremføringsrate F0.15 (0.15 mm/omdr)</p>	<p>Execution of the finishing cycle (G70) Finish cutting is executed for the shape defined by the blocks from N100 to N200.</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>Cutting conditions for finishing: Cutting speed S200 (200 m/min) Feedrate F0.15 (0.15 mm/rev)</p>
G00 X200.0 Z150.0; M01; <G72>		
G01 X72.0 Z1.0 F1.0; .....	Positionering ved ①, startpunktet for G72	Positioning at ①, the start point of G72
G72 W2.0 R0.5; .....	Udførelse af G72	Execution of G72
<b>G72 P100 Q200 U0.3 W0.1 F0.3;</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U2.0 Skæredybde: 2 mm (radiusbetegnelse)</li> <li>• R0.5 Udsparingsmængde: 0.5 mm</li> <li>• P100 Sekvensnummer for den første blok af definitionen af den færdige form. N100</li> <li>• Q200 Sekvensnummer for den sidste blok af definitionen af den færdige form. N200</li> <li>• U0.3 Bearbejdningstillæg i X-aksens retning: 0.3 mm (i diameter)</li> <li>• W0.1 Bearbejdningstillæg i Z-aksens retning: 0.1 mm</li> <li>• F0.3 Fremføringsrate: 0.3 mm/omdr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• U2.0 Depth of cut: 2 mm (radius designation)</li> <li>• R0.5 Relief amount: 0.5 mm</li> <li>• P100 Sequence number of the first block of the finish shape defining blocks: N100</li> <li>• Q200 Sequence number of the last block of the finish shape defining blocks: N200</li> <li>• U0.3 Finishing allowance in the X-axis direction: 0.3 mm (in diameter)</li> <li>• W0.1 Finishing allowance in the Z-axis direction: 0.1 mm</li> <li>• F0.3 Feedrate: 0.3 mm/rev</li> </ul>
N100 G00 Z-27.23; .....	Blokkene fra N100 til N200 definerer den færdige form, inklusiv ② til ⑪.	The blocks from N100 to N200 define the finish shape including ② to ⑪.
G01 X67.54 Z-25.0 F0.15; X59.8; Z-6.73; X56.34 Z-5.0; X54.0; Z-1.23; X51.54 Z0; X25.0; N200 Z1.0;	<p> <b>BEMÆRK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kommandoværdierne i disse blokke bestemmes med tanke på drejestålsradius (0.4 mm) på sletbearbejdningsværktøjet.</li> <li>2. Fremføringsratekommandoen "F0.15" der er specificeret i disse blokke, ignoreres for grovslibningscyklen. Fremføringsraten under grovslibningscyklen er F0.3 (0.3 mm/omdr).</li> </ol>	<p> <b>NOTE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The command values in these blocks are determined taking into consideration the tool nose radius (0.4 mm) of the finishing tool.</li> <li>2. The feedrate command "F0.15" specified in these blocks is ignored for rough cutting cycle. Feedrate during rough cutting cycle is F0.3 (0.3 mm/rev).</li> </ol>
G00 X200.0 Z150.0; M01; N2 (FIN. OF UD); .....	Delprogram til flade og O.D. sletbearbejdning	Part program for face and O.D. finishing
G50 S2000; G00 T0202; G96 S200 M03; X75.0 Z20.0 M08;		
G01 X72.0 Z1.0 F1.0; .....	Positionering ved ①, startpunktet for sletbearbejdningscyklen (G70)	Positioning at ①, the start point of the finishing cycle (G70)



<p>G70 P100 Q200; .....  G00 X200.0 Z150.0; M01; &lt;Værktøjsbaner for grovslibningscyklusus&gt; &lt;G71&gt;</p>	<p>Udførelse af sletbearbejdningscyklen (G70) Sletbearbejdning udføres for den form der er defineret i blokkene fra N100 til N200.  <b>BEMÆRK</b>  Skæredata for sletbearbejdning: Skærehastighed: S200 (200 m/min) Fremføringsrate: F0.15 (0.15 mm/omdr)</p>	<p>Execution of the finishing cycle (G70) Finish cutting is executed for the shape defined by the blocks from N100 to N200.  <b>NOTE</b>  Cutting conditions for finishing: Cutting speed: S200 (200 m/min) Feedrate: F0.15 (0.15 mm/rev)</p>
--	---	---

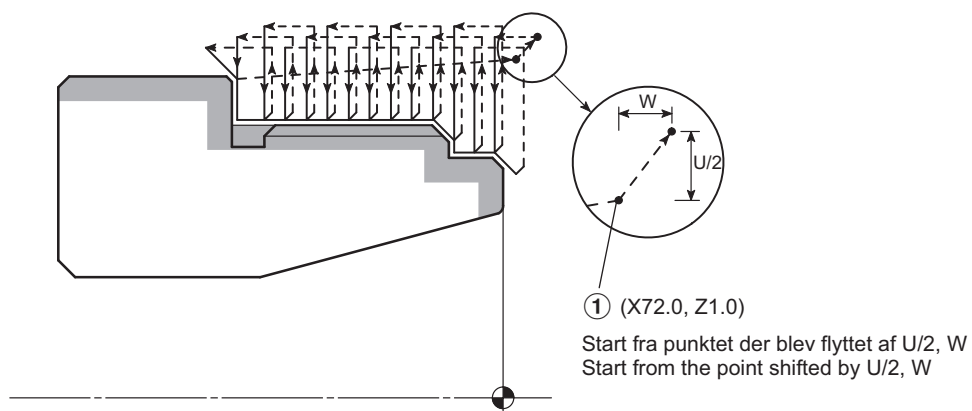
<Værktøjsbaner for grovslibningscyklusus>  
<G71>

<Tool Paths for Rough Cutting Cycle>  
<G71>



<G72>

<G72>



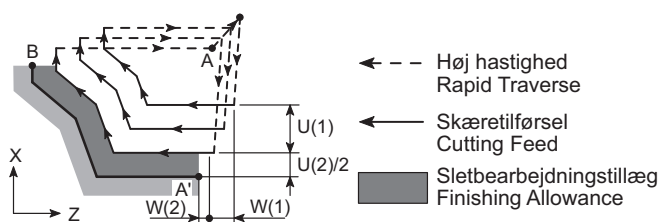
<Anvendelig på både G71 og G72>

Blokkene fra N100 til N200 definerer den færdige form. I blokkene fra N100 til N200, er skærehastigheden S100 (100 m/min) og fremføringsraten er F0.2 (0.2 mm/omdr).

<Applicable to Both G71 and G72>

The blocks from N100 to N200 define the finishing shape. During the blocks from N100 to N200, cutting speed is S100 (100 m/min) and feedrate is F0.2 (0.2 mm/rev).

**1-3 G73 Lukket sløjfe skærecyklus**  
**G73 Closed-Loop Cutting Cycle**



I G73 lukket løkke skærecyklus, gentages det definerede mønster mens det bliver flyttet for at færdiggøre arbejdsstykket.

In the G73 closed-loop cutting cycle, the defined pattern is repeated while it is being shifted to finish the workpiece.

Ved at specificere den færdige form,  $A \rightarrow A' \rightarrow B$ , i illustrationen ovenfor, bearbejdes arbejdsstykket ved at udføre det specificerede mønster gentagende indtil bearbejdningstillægget på  $U(2)/2$  og  $W(2)$  nås på den færdige form.

Denne cyklus bruges at bearbejde arbejdsstykker, hvor der skal fjernes det samme materiale, såsom et smedet eller støbt arbejdsstykke, effektivt.

Der bruges generelt en sletbearbejdningscyklus, kaldet fra G70 kommandoen som forklares senere, til at færdiggøre arbejdsstykket efter grovslibningscyklen hvor der bruges G73 lukket løkke skærecyklus.

By specifying the finish shape,  $A \rightarrow A' \rightarrow B$ , in the illustration above, the workpiece is machined by executing the specified pattern repeatedly until the finishing allowance of  $U(2)/2$  and  $W(2)$  is left on the finish shape.

This cycle is used to efficiently machine workpieces that have uniform stock to be removed, such as forged or cast workpieces.

Generally, a finishing cycle called by the G70 command which is explained later is used to finish the workpiece after completing the rough cutting using the G73 closed-loop cutting cycle.

#### 1. Standardformat (standardindstilling)

Standard format (default setting)

**G73 U(1) W(1) R\_ ;**

**G73 A\_ P\_ Q\_ U(2) W(2) F\_ S\_ T\_ ;**

#### 2. F15 format

F15 format

**G73 P\_ Q\_ U(2) W(2) I\_ K\_ D\_ F\_ S\_ T\_ ;**

- G73 ..... Kaldet lukket løkke skærecyklus.
- U(1) ..... Specificerer afstand og retning, for hele emnet, til grovslibning i X-aksens retning (i radius).

#### BEMÆRK

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8053; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

- W(1) ..... Specificerer afstand og retning, for hele emnet, til grovslibning i Z-aksens retning.

#### BEMÆRK

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8054; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

- R, D ..... Specificerer antallet af divisioner hvori grovslibningen udføres.

#### BEMÆRK

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8055; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

- A..... Specificerer programnummeret på det program der definerer arbejdsstykkets færdige form.
- P ..... Specificerer sekvensnummeret på den første blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form.
- Q ..... Specificerer sekvensnummeret på den sidste blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form.
- U(2) ..... Specificerer afstand og retning for bearbejdningstillægget i X-aksens retning (i diameter).

Calls the closed-loop cutting cycle.

Specifies the distance and direction of entire stock for rough cutting in the X-axis direction (in radius).

#### NOTE

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8053; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

Specifies the distance and direction of entire stock for rough cutting in the Z-axis direction.

#### NOTE

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8054; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

Specifies the number of divisions in which rough machining is executed.

#### NOTE

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8055; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

Specifies the program number of the program that defines the finish shape of the workpiece.

Specifies the sequence number of the first block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.

Specifies the sequence number of the last block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.

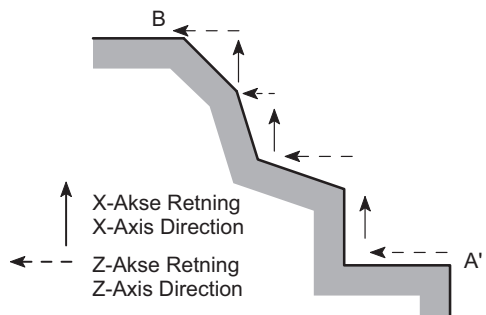
Specifies the distance and direction of the finishing allowance in the X-axis direction (in diameter).

<ul style="list-style-type: none"> <li>• W(2) ..... Specificerer afstand og retning for bearbejdningstillæget i Z-aksens retning.</li> <li>• I ..... Specificerer afstand og retning, for hele emnet, til grovslibning i X-aksens retning (i radius).</li> <li>• K ..... Specificerer afstand og retning, for hele emnet, til grovslibning i Z-aksens retning.</li> <li>• F ..... Specificerer den fremføringsrate der skal bruges ved G73 cyklen.</li> <li>• S ..... Specificerer den spindelhastigheds kontrol der skal bruges ved G73 cyklen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Specifies the distance and direction of the finishing allowance in the Z-axis direction.</li> <li>Specifies the distance and direction of entire stock for rough cutting in the X-axis direction (in radius).</li> <li>Specifies the distance and direction of entire stock for rough cutting in the Z-axis direction.</li> <li>Specifies feedrate to be adopted for the G73 cycle.</li> <li>Specifies spindle speed control to be adopted for the G73 cycle.</li> </ul>
<p><b>BEMÆRK</b></p> <p>I G96 tilstand: Værdien specificerer skærehastighed (m/min). I G97 tilstand: Værdien specificerer spindelhastighed (min<sup>-1</sup>).</p>	<p><b>NOTE</b></p> <p>In the G96 mode: The value specifies cutting speed (m/min). In the G97 mode: The value specifies spindle speed (min<sup>-1</sup>).</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• T ..... Specificerer et værktøjsnummer og et offset nummer i et firecifret nummer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Specifies a tool number and an offset number in a four digit number.</li> </ul>

**BEMÆRK**

1. Hvis der ikke specificeres F, S eller T kommando, er den kommando der kom før G73 blokken, stadig gyldig.
2. Hvis adresse A udelades, betragtes de blokke, der begynder og ender med sekvensnumrene P og Q i det aktuelle program, som arbejdsstykkets færdige form.
3. Hvis adresse P udelades, og adresse A specificeres, betragtes den første blok i det program der er specificeret af adresse A, som sekvens P i det program som definerer arbejdsstykkets færdige form.
4. Hvis M99 kommandoen eksisterer i programmet for arbejdsstykkets færdige form, betragtes programmet op til denne blok som det program der definerer den færdige form, selv hvis adresse Q er specificeret i G73 blokken.
5. Hvis adresse Q udelades og der ikke er nogen M99 kommando i programmet for arbejdsstykkets færdige form, udføres definitionsprogrammet for den færdige form op til den sidste blok.
6. Retningen for hele emnet specificeres ved U(1) og W(1) for lukket løkke skæringscyklus bestemmes automatisk af programmet for arbejdsstykkets færdige form.
7. Arbejdsstykkets form skal være et monotont stigende eller faldende mønster i X- og Z-akseretningerne som vist i illustrationen nedenfor.

Det mønster der skal genereres skal stige eller falde monotont i både X- og Z-akseretningerne som illustreret nedenfor.



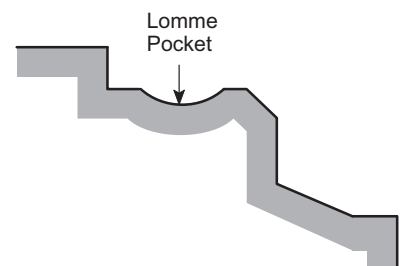
Når der er monotont stigning eller fald  
When there is a monotonous increase or decrease

Det mønster der vises ovenfor og til højre indeholder en lomme, og kan derfor ikke bearbejdes.

**NOTE**

1. If no F, S or T command is specified, the command which has been specified preceding the G73 block is valid.
2. If address A is omitted, blocks beginning and ending with the sequence numbers P and Q in the presently executed program are regarded as the program for the finish shape of the workpiece.
3. If address P is omitted with address A specified, the first block of the program specified by address A is regarded as sequence P of the program which defines the finish shape of the workpiece.
4. If the M99 command exists in the program for the finish shape of the workpiece, the program up to this block is regarded as the program that defines the finish shape even if address Q is specified in the G73 block.
5. If address Q is omitted and there is no M99 command in the program for the finish shape of the workpiece, this finish shape defining program is executed up to the last block.
6. The direction of entire stock specified by U(1) and W(1) for the closed-loop cutting cycle is automatically determined by the program for the finish shape of the workpiece.
7. The workpiece shape must be monotonously increasing or decreasing pattern in the X- and Z-axis directions as shown in the illustration below.

The pattern to be generated must monotonously increases or decreases both in the X- and Z-axis directions as illustrated below.



Når der er en fordybning (lomme)  
When there is a depression (pocket)

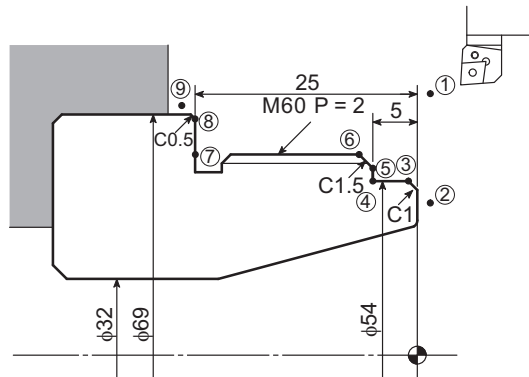
The pattern shown above and to the right has a pocket in it and therefore cannot be machined.

**Eksempel:****Programmering med G73**

For at færdiggøre formen illustreret nedenfor med G73 lukket løkke grovslibningscyklus og G70 sletbearbejdningscyklus (Drejestålsradius på sletbearbejdningsværktøj: 0.4 mm).

**Example:****Programming using G73**

To finish the shape illustrated below by using the G73 closed-loop rough cutting cycle and the G70 finishing cycle (Nose radius of finishing tool: 0.4 mm).



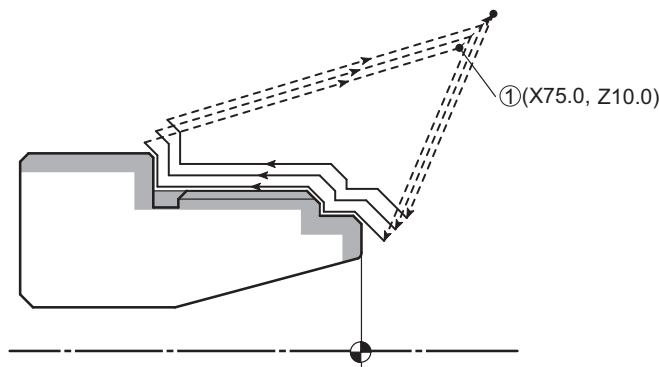
O1;		
N1 (ROUGH. OF OUT); .....	Delprogram til flade og O.D. grovslibning	Part program for face and O.D. rough cutting
G50 S1500;		
G00 T0101;		
G96 S120 M03;		
X75.0 Z20.0 M08;		
G01 Z0.1 F1.0;		
X25.0 F0.25;		
G00 X75.0 Z10.0; .....	Positionering ved ①, startpunktet for lukket løkke grovslibningscyklus (G73)	Positioning at ①, the start point of the closed-loop rough cutting cycle (G73)
<b>G73 U5.0 W5.0 R3;</b> .....	Udførelse af lukket løkke grovslibningscyklen (G73)	Execution of the closed-loop rough cutting cycle (G73)
<b>G73 P100 Q200 U0.3 W0.1 F0.3;</b>		
• U5.0 .....	Hele emnet for grovslibning i X-akse retningen: 5.0 mm (i radius)	Entire stock for rough cutting in the X-axis direction: 5.0 mm (in radius)
• W5.0 .....	Hele emnet for grovslibning i Z-akse retningen: 5.0 mm	Entire stock for rough cutting in the Z-axis direction: 5.0 mm
• R3 .....	Antallet af gange som grovslibningscyklen gentages: 3 gange	The number of times the rough cutting cycle is repeated: 3 times
• P100 .....	Sekvensnummeret for den første blok af definitionen af den færdige form. N100	The sequence number of the first block of the blocks defining the finish shape: N100
• Q200 .....	Sekvensnummeret for den sidste blok af definitionen af den færdige form: N200	The sequence number of the last block of the blocks defining the finish shape: N200
• U0.3 .....	Bearbejdningstillæg i X-aksens retning: 0.3 mm (i diameter)	Finishing allowance in the X-axis direction: 0.3 mm (in diameter)
• W0.1 .....	Bearbejdningstillæg i Z-aksens retning: 0.1 mm	Finishing allowance in the Z-axis direction: 0.1 mm
• F0.3 .....	Fremføringsrate: 0.3 mm/omdr	Feedrate: 0.3 mm/rev

<p>N100 G00 X49.54 Z1.0; .....</p>	<p>Blokkene fra N100 til N200 definerer den færdige form, inklusiv ② til ⑨.</p> <p><b>BEMÆRK</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kommandoværdierne i disse blokke bestemmes med tanke på drejestålsradius (0.4 mm) på sletbearbejdningsværktøjet.</li> <li>2. Fremføringsratekommandoen "F0.15" der er specificeret i disse blokke, ignoreres for grovslibningscyklen. Fremføringsraten under grovslibningscyklen er F0.3 (0.3 mm/omdr).</li> </ol>	<p>The blocks from N100 to N200 define the finish shape including ② to ⑨.</p> <p><b>NOTE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. The command values in these blocks are determined taking into consideration the tool nose radius (0.4 mm) of the finishing tool.</li> <li>2. The feedrate command "F0.15" specified in these blocks is ignored for rough cutting cycle. Feedrate during rough cutting cycle is F0.3 (0.3 mm/rev).</li> </ol>
<p>G01 X54.0 Z-1.23 F0.15; Z-5.0; X56.34; X59.8 Z-6.73; Z-25.0; X67.54; N200 X70.0 Z-26.23; G00 X200.0 Z150.0; M01;</p>		
<p>N2 (FIN. OF OUT); .....</p>	<p>Delprogram til flade og O.D. sletbearbejdning</p>	<p>Part program for face and O.D. finishing</p>
<p>G50 S2000; G00 T0202; G96 S200 M03; X56.0 Z20.0 M08; G01 Z0 F1.0; X30.0 F0.15; G00 X75.0 Z10.0; .....</p>	<p>Positionering ved ①, startpunktet for sletbearbejdningscyklen (G70)</p>	<p>Positioning at ①, the start point of the finishing cycle (G70)</p>
<p>G70 P100 Q200; .....</p>	<p>Udførelse af sletbearbejdningscyklen (G70) Slutskæring udføres for den form der er defineret af blokkene fra N100 til N200.</p> <p><b>BEMÆRK</b></p> <p>Skæredata for sletbearbejdning: Skærehastighed: S200 (200 m/min) Fremføringsrate: F0.15 (0.15 mm/omdr)</p>	<p>Execution of the finishing cycle (G70) Finish cutting is executed for the shape defined by the blocks from N100 to N200.</p> <p><b>NOTE</b></p> <p>Cutting conditions for finishing: Cutting speed S200 (200 m/min) Feedrate F0.15 (0.15 mm/rev)</p>

G00 X200.0 Z150.0;  
M01;

<Værktøjsbaner for G73 lukket løkke skærecyklus>

<Tool Paths for G73 Closed-Loop Cutting Cycle>



## 1-4 Advarsler om brug af cyklerne G71, G72 og G73 Cautions on Using G71, G72, and G73 Cycles

Advarselspunkterne der skal overholdes ved brug af kommandoerne G71, G72 og G73 beskrives nedenfor.

### ADVARSEL

Hvis en gentagende cyklus afbrydes for at udføre manuel drift, skal status før afbrydelsen af cyklen genetableres før den afbrudte cyklus genstartes.

[Alvorlig personskade/Maskinskade/Værktøjsskade]

### BEMÆRK

1. Hvis det program der definerer den færdige form er specificeret med adresserne P og Q, skal det følge lige efter blokken G71, G72 eller G73. Hvis der er en blok mellem G71, G72 eller G73 blokken og programmet som definerer den færdige form, udføres den indsatte blok ikke.
2. Under udførelsen af en grovslibningscyklus kaldet af kommandoerne G71, G72 eller G73, ignoreres F, S, T, G96 og G97 kommandoer, selv hvis de er specificeret i det program der definerer den færdige form (designeret med adresse A eller adresse P og Q). Kommandoerne F, S, T, G96 og G97 skal specificeres i G71, G72 eller G73 blokken, eller en foregående blok.

∴ (G96 tilstand)  
(G96 mode)

N5 G71 U2.0 R0.5;

N6 G71 P7 Q17 U0.3 W0.1 <b>F0.25 S100</b> ;	Udførelse af G71 grovslibningscyklus Fremføringsrate: 0.25 mm/omdr Skærehastighed: 100 m/min	Execution of the G71 rough cutting cycle Feedrate: 0.25 mm/rev Cutting speed: 100 m/min
---	--	---

N7 G00 X_ <b>S180</b> ;	“S180” og “F0.2” ignoreres for udførelsen af G71 grovslibningscyklus.	“S180” and “F0.2” are ignored for the execution of the G71 rough cutting cycle.
-------------------------	---	---

N8 G01 X\_ Z\_ **F0.2**;

N17_;		
N_ G70 P7 Q17;	Udførelse af G70 sletbearbejdningscyklen Skærehastighed: 180 m/min Fremføringsrate: 0.2 mm/omdr Under udførelsen af G70 sletbearbejdningscyklen, er fremføringsraten og spindel (skære) hastigheden, specificeret i en blok mellem N7 og N17, gyldig.	Execution of the G70 finishing cycle Cutting speed: 180 m/min Feedrate: 0.2 mm/rev During the execution of the G70 finishing cycle, feedrate and spindle (cutting) speed specified in a block between N7 and N17 are valid.

3. Der vises en alarmbesked (P201) på skærmen hvis en af de følgende G koder er specificeret i det program der definerer den færdige form.
  - G27, G28, G29, G30
  - Gevindskæringskommando (G32)
  - G90, G92, G94
  - Gentagende cyklus (G70 til G76)
  - Hulbearbejdning pakket cyklus (G80, G83, G85, G87, G89)
  - G31, G31.1, G31.2, G31.3, G36, G37
4. Det er tilladt at specificere G71, G72 eller G73 kommandoen i MDI tilstand, hvis det program der definerer den færdige form, er gemt i hukommelsen.

The cautionary items to be observed when using the G71, G72, and G73 commands are described below.

### WARNING

If a multiple repetitive cycle is interrupted to execute manual operation, the status before the interruption of the cycle must be re-established before restarting the interrupted cycle.

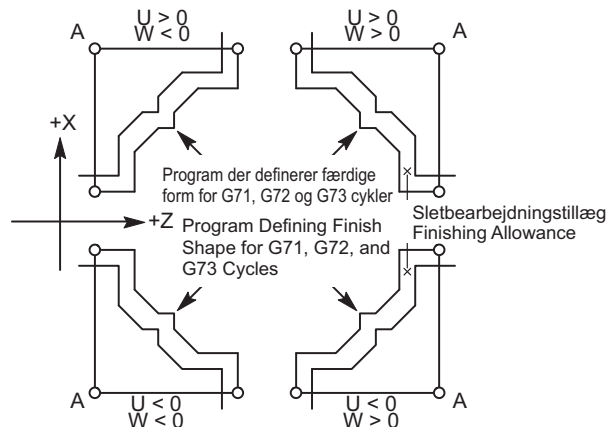
[Serious injury/Machine damage/Tool breakage]

### NOTE

1. If the program, which defines the finish shape is specified by addresses P and Q, such a program must directly follow the G71, G72, or G73 block. If there is a block between G71, G72, or G73 block and the program, which defines the finish shape, the inserted block is not executed.
2. During the execution of a rough cutting cycle called up by the G71, G72, or G73 command, F, S, T, G96, and G97 commands are ignored even if they are specified in the program which defines the finish shape (designated by address A or addresses P and Q). The F, S, T, G96, and G97 commands must be specified in the G71, G72, or G73 block, or a preceding block.

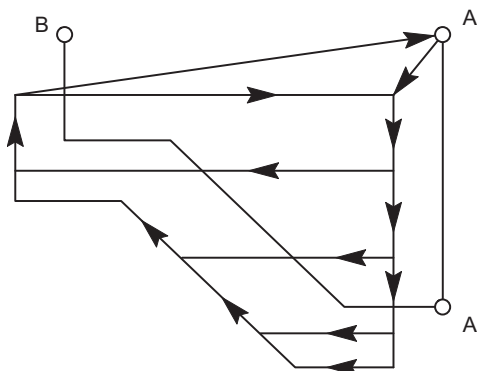
3. An alarm message (P201) is displayed on the screen if any of the following G codes is specified in the program which defines the finish shape.
  - G27, G28, G29, G30
  - Thread cutting command (G32)
  - G90, G92, G94
  - Multiple repetitive cycle (G70 to G76)
  - Hole machining canned cycle (G80, G83, G85, G87, G89)
  - G31, G31.1, G31.2, G31.3, G36, G37
4. It is allowed to specify the G71, G72, or G73 command in the MDI mode if the program which defines the finish shape is stored in the memory.

5. Det er tilladt at specificere underprogram kaldet M kode (M98) og makrokald G kode (G65, G66, G66.1) i det program der definerer den færdige form.
  6. Størrelsen på det program der definerer den færdige form, specificeret med adresserne P og Q, skal være 50 blokke eller mindre, inklusiv de blokke der bliver indsat automatisk til udførelse af affasning og hjørneafrundning, og den automatiske drejestålsradius offset-funktion. Der vises en alarmbesked (P202) hvis størrelsen på programmet til den færdige form overstiger 50 blokke.
  7. Hvis den automatiske drejestålsradius offset-tilstand allerede er gyldig når kommandoerne G71, G72 eller G73 specificeres, er den automatiske drejestålsradius offset-funktion gyldig for det program der definerer den færdige form. Modsat, hvis kommandoerne G71, G72 eller G73 specificeres i den automatiske drejestålsradius offset-tilstand, sker den følgende bearbejdning.
    - Den automatiske drejestålsradius offset-tilstand annulleres midlertidigt lige før sletbearbejdningscyklus G71, G72 eller G73 startes.
    - Opstarten, af programmet med den færdige form, udføres.
    - Ved slutpunktet af den sidste blok af det program der definerer den færdige form, bevæger drejestålets centrum sig til en position vinkelret på den værktøjsbane der er specificeret i den blok.
  8. Under udførelse af G71 eller G72 cyklus, vises der en alarmbesked (P203) hvis Z-aksebevægelsen er nul, eller genereret i retning modsat den programmerede bevægelsesretning, på grund af den automatiske drejestålsradius offset-funktion.
  9. Forholdet mellem den færdige form og tegnet (+/-) for adresse U og W, er indikeret nedenfor.
5. It is allowed to specify the sub-program call M code (M98) and macro call G code (G65, G66, G66.1) in the program, which defines the finish shape.
  6. The size of the program which defines the finish shape, specified by addresses P and Q, must be 50 blocks or less including the blocks automatically inserted for the execution of the chamfering and corner rounding function and the automatic tool nose radius offset function. An alarm message (P202) is displayed if the size of the finish shape program exceeds 50 blocks.
  7. If the automatic tool nose radius offset mode is already valid when the G71, G72, or G73 command is specified, the automatic tool nose radius offset function is valid for the program which defines the finish shape. Conversely, if the G71, G72, or G73 command is specified in the automatic tool nose radius offset mode, the following processing occurs.
    - The automatic tool nose radius offset mode is canceled temporarily immediately before the start of the finishing cycle of G71, G72, or G73.
    - The start-up is executed for the finish shape program.
    - At the end point of the last block of the program which defines the finish shape, the center of the tool nose moves to the position right angle to the tool path specified in that block.
  8. In the execution of the G71 or G72 cycle, an alarm message (P203) is displayed if Z-axis movement is zeroed or generated in the direction opposite to the programmed direction of movement due to the automatic tool nose radius offset function.
  9. The relationship between the finish shape program and the sign (+/-) for address U and W is indicated below.



<Værktøjsbaner generere på grund af forkert tegn>

<Tool Paths Generated due to Wrong Sign>



Hvis der bruges et forkert tegn til adresse U og W kommandoer, vil der forekomme oversnit som vist i illustrationen ovenfor.

If a wrong sign is used for addresses U and W commands, overcut will occur as in the illustration above.

10. I programmet med den færdige form, ignoreres blokke der ikke kalder aksebevægelser.
11. I programmet med den færdige form, ignoreres adresserne N, F, S, M og T.
10. In the finish shape program, blocks which do not call up axis movements are ignored.
11. In the finish shape program, addresses N, F, S, M, and T are ignored.

12. Ved færdiggørelsen af G71, G72 eller G73 cyklus, er den næste blok forskellig, afhængigt af om adresserne P og Q (designation af sekvensnumre) eller adresse A (designation af et programnummer) blev brugt til at kalde programmet med den færdige form.

- Designation af adresserne P og Q (sekvensnumre)  
Den blok der kommer lige efter blokken der er specificeret med adressen Q, bliver udført når cyklen er gennemført.

12. On completion of the G71, G72, or G73 cycle, the block to be executed next differs depending on whether addresses P and Q (designation of sequence numbers) or address A (designation of a program number) was used to call up the finish shape program.

- Designation of addresses P and Q (sequence numbers)  
The block to be executed next after the completion of the cycle is the one that immediately follows the block specified by address Q.

N100 G71 U\_ R\_ ;

N200 G71 P300 Q500 U\_ W\_ F\_ S\_ T\_ ;

N300 ; ..... Programmet med den færdige form    Finish shape program

N400 ;

N500 ;

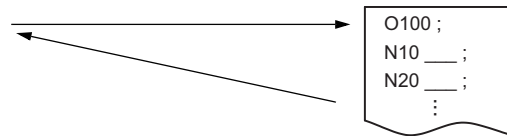
N600 ; ..... Når G71 cyklen er færdig, udføres blok N600.    On completion of the G71 cycle, block N600 is executed.

- Designation af adresse A (programnummer)  
Den blok der skal udføres når cyklen er færdig, er den der følger lige efter G71, G72 eller G73 blokken.

- Designation of address A (program number)  
The block to be executed next after the completion of the cycle is the one that immediately follows the G71, G72 or G73 block.

N100 G71 U\_ R\_ ;

N200 G71 A100 U\_ W\_ F\_ S\_ T\_ ;



N300 ; ..... Når G71 cyklen er færdig, udføres blok N300.    On completion of the G71 cycle, block N300 is executed.

N400 ;

13. Til udførelsen af cyklussen G71, G72 eller G73 er det muligt at vælge metode til at bestemme indføringsretning "afgøres efter den bearbejdede form" og "afgøres ud fra fortegnet for bearbejdningsstillæg og hele materialet til grovbearbejdning".

#1273 bit 2 (Valg af indføringsretnings bestemmelsemetode for G71, G72 og G73)

0:

Bestemmelse i henhold til den færdige form

1:

Bestemmelse i henhold til tegnet for bearbejdningsstillæg og hele emnet for grovslibning

13. For the execution of G71, G72 or G73 cycle, it is possible to select the method for determining the direction of infeed between "determining according to the finish shape" and "determining according to the sign of the finishing allowance and entire stock for rough cutting".

#1273 bit 2 (Selecting the infeed direction determination judgment method for G71, G72 and G73)

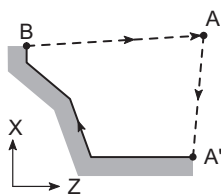
0:

Determining according to the finish shape

1:

Determining according to the sign of the finishing allowance and entire stock for rough cutting

## 1-5 G70 Færdigbearbejdningscyklus G70 Finishing Cycle



- ← - - Høj hastighed  
Rapid Traverse
- ← Skæretilførsel  
Cutting Feed

Efter færdiggørelse af grovslibningscyklus, kaldet af kommandoerne G71, G72 eller G73, sletbearbejdes arbejdsstykket ved at kalde G70 sletbearbejdningscyklen. Efter at skæreværktøjet er returneret til punkt A, specificeret i et program, udføres sletbearbejdningscyklen langs den færdige form A' → B som er defineret i de blokke som følger G71, G72 eller G73 blokken.

After the completion of rough cutting cycle, called by the G71, G72 or G73 command, the workpiece is finished by calling the G70 finishing cycle.

After the cutting tool is returned to point A, specified in a program, finishing cycle is executed along the finish shape A' → B defined in the blocks which follow the G71, G72, or G73 block.



 BEMÆRK

Programmet med den færdige form, specificeret i G71, G72 eller G73 blokken, bruges til sletbearbejdningscyklen kaldet af G70 kommandoen.

**G70 A\_ P\_ Q\_ ;**

- |             |   |   |
|-------------|---|---|
| • G70 ..... | Kalder sletbearbejdningscyklus.   | Calls the finishing cycle.  |
| • A.....    | Specificerer programnummeret på det program der definerer arbejdsstykkets færdige form.                   | Specifies the program number of the program that defines the finish shape of the workpiece.                   |
| • P .....   | Specificerer sekvensnummeret på den første blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form. | Specifies the sequence number of the first block of the blocks that define the finish shape of the workpiece. |
| • Q .....   | Specificerer sekvensnummeret på den sidste blok, af de blokke der definerer arbejdsstykkets færdige form. | Specifies the sequence number of the last block of the blocks that define the finish shape of the workpiece.  |

 **ADVARSEL**

Hvis en gentagende cyklus afbrydes for at udføre manuel drift, skal status før afbrydelsen af cyklen genetableres før den afbrudte cyklus genstartes.

[Alvorlig personskade/Maskinskade/Værktøjsskade]

 BEMÆRK

- Under udførelsen af sletbearbejdningscyklus, kaldet af G70, ignoreres F, S og T kommandoer specificeret i G71, G72 eller G73 blokke, men F, S og T kommandoer specificeret i blokke mellem dem der er tildelt sekvensnumrene, specificeret af P og Q kommandoerne, bruges.

∴ (G96 tilstand)  
∴ (G96 mode)

N5 G71 U2.0 R0.5;

N6 G71 P7 Q17 U0.3 W0.1 <b>F0.25 S100</b> ;	Udførelse af G71 grovslibningscyklus Skærehastighed: 100 m/min Fremføringsrate: 0.25 mm/omdr	Execution of the G71 rough cutting cycle Cutting speed: 100 m/min Feedrate: 0.25 mm/rev
---	--	---

N7 G00 X_ <b>S180</b> ;	“S180” og “F0.2” ignoreres for udførelsen af G71 grovslibningscyklus.	“S180” and “F0.2” are ignored for the execution of the G71 rough cutting cycle.
-------------------------	---	---

N8 G01 X\_ Z\_ **F0.2**;

∴  
N17\_ ;  
∴

N_ G70 P7 Q17;	Udførelse af G70 sletbearbejdningscyklen Skærehastighed: 180 m/min Fremføringsrate: 0.2 mm/omdr Under udførelsen af G70 sletbearbejdningscyklen, er fremføringsraten og spindel (skære) hastigheden, specificeret i en blok mellem N7 og N17, gyldig.	Execution of the G70 finishing cycle Cutting speed: 180 m/min Feedrate: 0.2 mm/rev During the execution of the G70 finishing cycle, feedrate and spindle (cutting) speed specified in a block between N7 and N17 are valid.
----------------	--	--

- |  |  |
|--|--|
| 2. Hvis adresse A udelades, betragtes de blokke, der begynder og ender med sekvensnumrene P og Q i det aktuelle program, som arbejdsstykkets færdige form.   | 2. If address A is omitted, blocks beginning and ending with the sequence numbers P and Q in the presently executed program are regarded as the program for the finish shape of the workpiece.       |
| 3. Hvis adresse P udelades, og adresse A specificeres, betragtes den første blok i det program der er specificeret af adresse A, som sekvens P i det program som definerer arbejdsstykkets færdige form. | 3. If address P is omitted with address A specified, the first block of the program specified by address A is regarded as sequence P of the program which defines the finish shape of the workpiece. |

 NOTE

For the finishing cycle called by the G70 command, the finish shape program specified in the G71, G72, or G73 block is used.

 **WARNING**

If the multiple repetitive cycle is interrupted to execute manual operation, the status before the interruption of the cycle must be re-established before restarting the interrupted cycle.

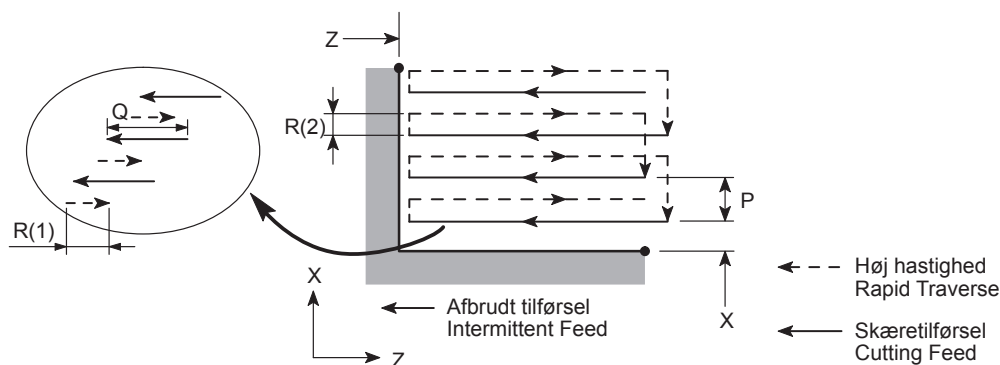
[Serious injury/Machine damage/Tool breakage]

 NOTE

- During the execution of the finishing cycle called up by G70, the F, S, and T commands specified in the G71, G72, or G73 block are ignored, but the F, S, and T commands specified in the blocks between those assigned the sequence numbers specified by the P and Q commands are used.

4. Hvis M99 kommandoen eksisterer i programmet for arbejdsstykkets færdige form, betragtes programmet op til denne blok som det program der definerer den færdige form, selv hvis adresse Q er specificeret i G71 blokken.
  5. Hvis adresse Q udelades og der ikke er nogen M99 kommando i programmet for arbejdsstykkets færdige form, udføres definitionsprogrammet for den færdige form op til den sidste blok.
  6. Der vises en alarmbesked (P201) på skærmen hvis en af de følgende G koder er specificeret i det program der definerer den færdige form.
    - G27, G28, G29, G30
    - Gevindskæringskommando (G32)
    - G90, G92, G94
    - Gentagende cyklus (G70 til G76)
    - Hulbearbejdning pakket cyklus (G80, G83, G85, G87, G89)
    - G31, G31.1, G31.2, G31.3, G36, G37
  7. Det er tilladt at specificere underprogram kaldet M kode (M98) og makrokald G kode (G65, G66, G66.1) i det program der definerer den færdige form.
  8. Størrelsen på det program der definerer den færdige form, specificeret med adresserne P og Q, skal være 50 blokke eller mindre, inklusiv de blokke der bliver indsat automatisk til udførelse af affasning og hjørneafrundning, og den automatiske drejestålsradius offset-funktion. Der vises en alarmbesked (P202) hvis størrelsen på programmet til den færdige form overstiger 50 blokke.
  9. I programmet med den færdige form, ignoreres blokke der ikke kalder aksebevægelser.
  10. I programmet med den færdige form, ignoreres adresserne N, F, S, M og T.
4. If the M99 command exists in the program for the finish shape of the workpiece, the program up to this block is regarded as the program that defines the finish shape even if address Q is specified in the G71 block.
  5. If address Q is omitted and there is no M99 command in the program for the finish shape of the workpiece, this finish shape defining program is executed up to the last block.
  6. An alarm message (P201) is displayed on the screen if any of the following G codes is specified in the program which defines the finish shape.
    - G27, G28, G29, G30
    - Thread cutting command (G32)
    - G90, G92, G94
    - Multiple repetitive cycle (G70 to G76)
    - Hole machining canned cycle (G80, G83, G85, G87, G89)
    - G31, G31.1, G31.2, G31.3, G36, G37
  7. It is allowed to specify the sub-program call M code (M98) and macro call G code (G65, G66, G66.1) in the program, which defines the finish shape.
  8. The size of the program which defines the finish shape, specified by addresses P and Q, must be 50 blocks or less including the blocks automatically inserted for the execution of the chamfering and corner rounding function and the automatic tool nose radius offset function. An alarm message (P202) is displayed if the size of the finish shape program exceeds 50 blocks.
  9. In the finish shape program, blocks which do not call up axis movements are ignored.
  10. In the finish shape program, addresses N, F, S, M, and T are ignored.

## 1-6 G74 Fladeafsæring, Stikningscyklus og Dybdeboringscyklus G74 Face Cut-Off, Grooving Cycle, and Deep Hole Drilling Cycle



- (R(1): Returværdi, skal indstilles for parameter #8056)  
Oplysninger om afbrudt tilførsel
- (R(1): Return amount, to be set for parameter #8056)  
Details of Intermittent Infeed

I cyklus kaldet af G74 kommandoen, gentages afbrudt tilførsel med en fastsat tilførselsafstand, langs Z-aksen. Efter tilførsel af "Q", vender værktøjet tilbage via "R(1)", hvorefter den næste tilførsel gentages. Ved at gentage dette tilførsels og tilbagetrækningsmønster, er det muligt at udføre skæring uden at udsætte værktøjet for stor belastning.

Hvis intervallet langs X-aksen udelades i programmet, kan cyklen bruges til dybhulsborecyklus.

In the cycle called up by the G74 command, intermittent feed with a fixed infeed distance is repeated along the Z-axis. After the infeed by "Q", the tool returns by "R(1)" then the next infeed is repeated.

By repeating this infeed and retraction pattern, it is possible to carry out cutting without applying excessive force to the tool.

If the interval along the X-axis is omitted in the program, the cycle can be used for the deep hole drilling cycle.

1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

**<Flade cut-off cyklus, flade rilleskæringscyklus>**

**<Face cut-off cycle, face grooving cycle>**

**G74 R(1);**

**G74 X(U)\_ Z(W)\_ P\_ Q\_ R(2) F\_ ;**

<Dybhulsborecyklus>

<Deep hole drilling cycle>

**G74 R(1)**

**G74 Z(W)\_ Q\_ F\_ ;**

2. F15 format

F15 format

<Flade cut-off cyklus, flade rilleskæringscyklus>

<Face cut-off cycle, face grooving cycle>

**G74 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ K\_ F\_ D\_ ;**

<Dybhulsborecyklus>

<Deep hole drilling cycle>

**G74 Z(W)\_ K\_ F\_ ;**

- G74 ..... Kaldes flade cut-off cyklus, fladerilleskæringscyklus eller dybhulsborecyklus
- R(1) ..... Specificerer returnmængden.

 **BEMÆRK**

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter nr. 8056; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

- X ..... Specificer skæringens slutpunkt i X-aksens retning.
- Z ..... Specificerer skærebunden i Z-aksens retning.
- U ..... Specificer afstanden og retningen fra skæringens startpunkt til dens slutpunkt, i X-akse retningen (i diameter).
- W ..... Specificerer afstand og retning fra skæringens startpunkt til dens slutpunkt, i Z-akse retningen.
- P, I ..... Specificerer afstanden i X-akse bevægelse (uden tegn, i radius).
- Q, K ..... Specificerer skæredybden i Z-akse retningen (værdi uden tegn).
- R(2), D ..... Escape ved bunden
- F ..... Specificerer fremføringsraten.

Calls the face cut-off cycle, face grooving cycle, or deep hole drilling cycle.

Specifies the return amount.

 **NOTE**

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter No. 8056; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

- Specifies the cutting end point in the X-axis direction.
- Specifies the bottom of cutting in the Z-axis direction.
- Specifies the distance and direction from the cutting start point to the cutting end point in the X-axis direction (in diameter).
- Specifies the distance and direction from the cutting start point to the cutting end point in the Z-axis direction.
- Specifies the distance in X-axis movement (unsigned, in radius).
- Specifies the depth of cut in the Z-axis direction (unsigned value).
- Escape at the bottom
- Specifies the feedrate.

 **ADVARSEL**

Hvis en gentagende cyklus afbrydes for at udføre manuel drift, skal status før afbrydelsen af cyklen genetableres før den afbrudte cyklus genstartes.

[Alvorlig personskade/Maskinskade/Værktøjsskade]

 **BEMÆRK**

1. Hvis der ikke specificeres en F kommando i G74 blokken, bliver den der var gyldig før udførelsen af G74 blokken gyldig for den skæring der er defineret af kommandoerne i G74 blokken.
2. Cyklen starter fra, og ender ved den position hvor skæreværktøjet er placeret lige før udførelsen af G74 blokken.
3. Den automatiske drejestålsradius offset-funktion er ugyldig for G74 cyklen.

 **WARNING**

If the multiple repetitive cycle is interrupted to execute manual operation, the status before the interruption of the cycle must be re-established before restarting the interrupted cycle.

[Serious injury/Machine damage/Tool breakage]

 **NOTE**

1. If no F command is specified in the G74 block, the one valid before the execution of the G74 block becomes valid for the execution of the cutting defined by the commands in the G74 block.
2. The cycle starts from and ends at the position, where the cutting tool is positioned right before the execution of the G74 block.
3. For the G74 cycle, the automatic tool nose radius offset function is invalid.

4. Når du specificerer escape ved skæringsbunden med adresse R(2), sker escape-bevægelsen fra den første skæringsbund der bruges en ukodet værdi. Hvis der bruges et minus, sker escape-bevægelse fra den anden skæringsbund, men der er ingen escape ved den første. Når du udfører en rilleskæring på en endeflade, så tildel et minus til adressen R(2). Hvis der ikke er specificeret et minus, flyttes værktøjet af R(2) ved skæringsbunden, hvilket ødelægger værktøjet. Bemærk at escape-retningen ved skæringsbunden er den samme, uanset om der bruges minus eller ej.
5. De følgende restriktioner gælder hvis der specificeres en G74 kommando. Der vises en alarmbesked (P204), medmindre disse restriktioner følges.
- Specificer en anden værdi end "0" for adresse P/Q, hvis adresse X(U)/Z(W) er specificeret.
  - Den aksebevægelsesafstand der er specificeret af adresse X(U)/Z(W) skal være større end den der er specificeret af adresse P/Q.
  - Den aksebevægelsesafstand der er specificeret af adresse P/Q skal være større end den escape-mængde der er specificeret af adresse R(2).
  - Den skæredybde, i hver skærebbevægelse, der er specificeret af adresse P/Q skal være større end den udsparingsmængde der er specificeret af adresse R(1).
  - Den skæredybde, i hver skærebbevægelse, der er specificeret af adresse P/Q skal være mindre end den totale skæredybde.
6. Ved specifikation af G74-kommandoen, hvor en anden akse end planet valgt med G17, G18, eller G19 er specificeret, opstår en alarm (P204).

4. When specifying the escape at the bottom of cut using address R(2), escape movement occurs from the first bottom of cut if an un-coded value is used. If a minus sign is used, escape movement occurs from the second bottom but there is no escape at the first bottom. When performing grooving on an end face, assign a minus sign for address R(2). If a minus sign is not specified, the tool shifts by R(2) at the bottom of cut causing breakage of the tool.

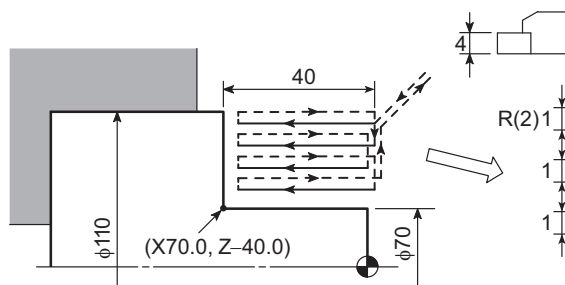
Note that the direction of escape at the bottom of cut is the same disregarding of the use of the minus sign.

5. The following restrictions apply if a G74 command is specified. An alarm message (P204) is displayed unless these restrictions are observed.
- Specify a value other than "0" for address P/Q if address X(U)/Z(W) is specified.
  - The axis movement distance specified by address X(U)/Z(W) must be greater than the axis movement distance specified by address P/Q.
  - The axis movement distance specified by address P/Q must be greater than the amount of escape specified by address R(2).
  - The depth of cut, in each cutting movement, specified by address P/Q must be greater than the amount of relief specified by address R(1).
  - The depth of cut, in each cutting movement, specified by address P/Q must be smaller than the total depth of cut.
6. When specifying the G74 command, if an axis of other than the plane selected with G17, G18, or G19 is specified, an alarm (P204) occurs.

#### Eksempel:

##### Programmering med G74 (Flade cut-off cyklus)

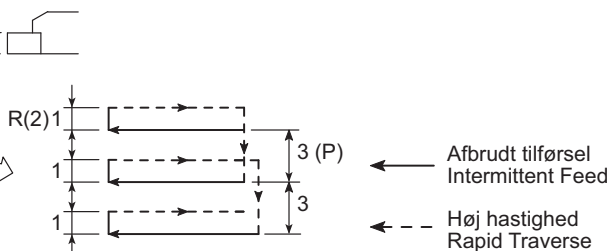
For at oprette et program med G74 flade cut-off cyklus.



#### Example:

##### Programming using G74 (Face cut-off cycle)

To create a program using the G74 face cut-off cycle.



O1;  
N1;  
G50 S1500;  
G00 T0101;  
G96 S100 M03;  
X100.0 Z20.0 M08;

G01 Z3.0 F1.0; .....

Positionering ved startpunktet (X100.0, Z3.0) for flade cut-off cyklus (G74)

G74 R0.1; .....

Indstilling af parameteren der bruges til flade cut-off cyklen (G74)

- R0.1  
Returmængde i afbrudt tilførsel:  
0.1

Positioning at the start point (X100.0, Z3.0) for the face cut-off cycle (G74)

Setting of the parameter used for the face cut-off cycle (G74)

- R0.1  
Return amount in intermittent feed: 0.1

<p><b>G74 X70.0 Z-40.0 P3.0 Q10.0 R1.0 F0.25;</b> .....</p>	<p>Udførelse af flade cut-off cyklen (G74)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X70.0 Skæringens slutpunkt i X-aksens retning</li> <li>• Z-40.0 Skærebunden i Z-aksens retning</li> <li>• P3.0 Interval i X-akse retnings bevægelsen (i radius): 3 mm</li> <li>• Q10.0 Tilførselsmængde pr. afbrudt tilførsel i Z-aksens retning: 10 mm</li> <li>• R1.0 Escape ved skæringsbunden: 1 mm</li> <li>• F0.25 Fremføringsrate: 0.25 mm/omdr</li> </ul> <p>Ved færdiggørelsen af cyklen, vender skæreværktøjet tilbage til startpunktet for cyklen (X100.0, Z3.0), ved høj hastighed.</p>	<p>Execution of the face cut-off cycle (G74)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X70.0 Cutting end point in the X-axis direction</li> <li>• Z-40.0 Bottom of cutting in the Z-axis direction</li> <li>• P3.0 Interval in the X-axis direction movement (in radius): 3 mm</li> <li>• Q10.0 Infeed amount per intermittent infeed operation in the Z-axis direction: 10 mm</li> <li>• R1.0 Escape at the bottom of cutting: 1 mm</li> <li>• F0.25 Feedrate: 0.25 mm/rev</li> </ul> <p>At the completion of the cycle, the cutting tool returns to the start point of the cycle (X100.0, Z3.0), at a rapid traverse rate.</p>
---	---	---

G00 X200.0 Z150.0;  
 M01;

**Eksempel:**

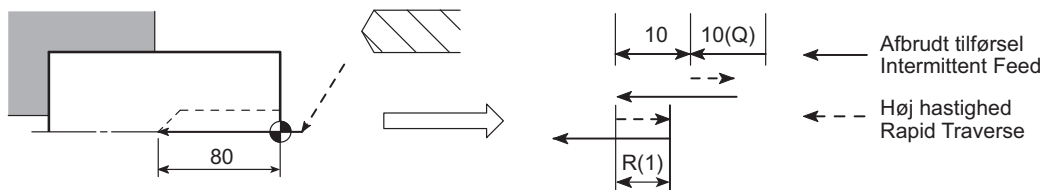
**Programmering med G74 (Dybhulsboring)**

For at oprette et program med G74 dybhulsborecyklen. (For 80-mm dybt hul)

**Example:**

**Programming using G74 (Deep hole drilling)**

To create a program using the G74 deep hole drilling cycle. (For 80-mm deep hole)



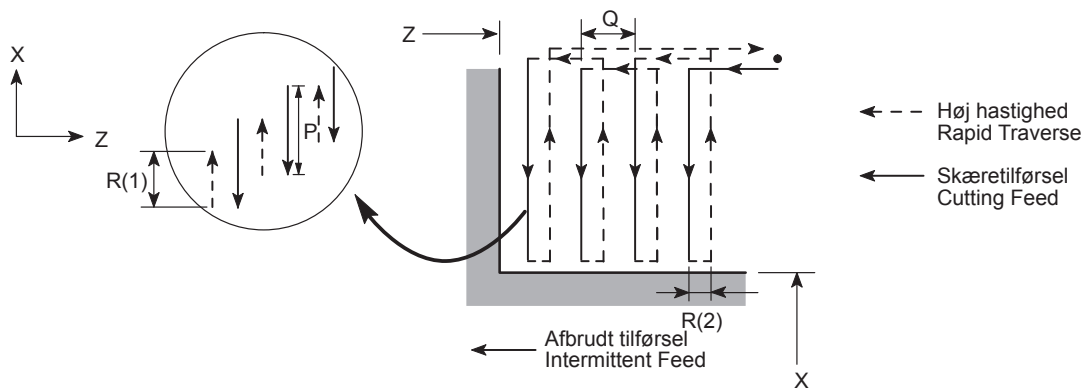
O1;  
 N1;  
 G97 S300 M03;  
 X0 Z20.0 M08;

<p>G01 Z5.0 F1.0; .....</p>	<p>Positionering ved startpunktet (X0, Z5.0) for dybhulsborecyklen (G74)</p>	<p>Positioning at the start point (X0, Z5.0) for the deep hole drilling cycle (G74)</p>
<p><b>G74 R0.1;</b> .....</p>	<p>indstilling af den parameter der bruges til dybhulsborecyklen (G74)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R0.1 Returnmængde i afbrudt tilførsel: 0.1</li> </ul>	<p>Setting of the parameter used for the deep hole drilling cycle (G74)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R0.1 Return amount in intermittent feed: 0.1</li> </ul>

<b>G74 Z-80.0 Q10.0 F0.15;</b> .....	Udførelse af dybhulsborecyklus (G74) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-80.0 Skærebunden i Z-aksens retning</li> <li>• Q10.0 Tilførselsmængde pr. afbrudt tilførsel i Z-aksens retning: 10 mm</li> <li>• F0.15 Fremføringsrate: 0.15 mm/omdr</li> </ul> Efter færdiggørelsen af cyklen, vender skæreværktøjet tilbage til startpunktet for cyklen (X0, Z5.0), ved høj hastighed.	Execution of the deep hole drilling cycle (G74) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-80.0 Bottom of cutting in the Z-axis direction</li> <li>• Q10.0 Infeed amount per intermittent infeed operation in the Z-axis direction: 10 mm</li> <li>• F0.15 Feedrate: 0.15 mm/rev</li> </ul> After the completion of the cycle, the cutting tool returns to the start point of the cycle (X0, Z5.0), at a rapid traverse rate.
--------------------------------------	--	---


G00 X200.0 Z150.0;  
M01;

## 1-7 G75 Y.D./I.D. Stikningscyklus, afskæringscyklus G75 O.D./I.D. Grooving Cycle, Cut-Off Cycle



- (R(1): Returnmængde, skal indstilles for parameter #8056)  
Oplysninger om afbrudt tilførsel  
(R(1): Return amount, to be set for parameter #8056)  
Details of Intermittent Infeed

I cyklus kaldet af G75 kommandoen, gentages afbrudt tilførsel med en fastsat tilførselsafstand, langs X-aksen. Efter tilførsel af "P", vender værktøjet tilbage via "R(1)", hvorefter den næste tilførsel gentages. Ved at gentage dette tilførsels og tilbagetrækningsmønster, er det muligt at udføre skæring uden at udsætte værktøjet for stor belastning.

 Hvis intervallet langs Z-aksen udelades i programmet, kan cyklen bruges til cut-off cyklus.

1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<O.D./I.D. rilleskæringscyklus>

<O.D./I.D. grooving cycle>

**G75 R(1) ;**

**G75 X(U)\_ Z(W)\_ P\_ Q\_ R(2) F\_ ;**

<O.D. cut-off cyklus>


<O.D. cut-off cycle>

**G75 R(1) ;**

**G75 X(U)\_ P\_ F\_ ;**

In the cycle called up by the G75 command, intermittent feed with a fixed infeed distance is repeated along the X-axis. After the infeed by "P", the tool returns by "R(1)" then the next infeed is repeated.

By repeating this infeed and retraction pattern, it is possible to carry out cutting without applying excessive force to the tool.

 If the interval along the Z-axis is omitted in the program, the cycle can be used for the cut-off cycle.

## 2. F15 format

F15 format

&lt;O.D./I.D. rilleskæringscyklus&gt;

&lt;O.D./I.D. grooving cycle&gt;

**G75 X(U)\_ Z(W)\_ I\_ K\_ F\_ D\_ ;**

&lt;O.D. cut-off cyklus&gt;

&lt;O.D. cut-off cycle&gt;

**G75 X(U)\_ I\_ F\_ ;**

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• G75 ..... Kalder O.D./I.D. rilleskæringscyklus eller O.D. cut-off cyklus.</li> <li>• R(1) ..... Specificerer returnmængden.</li> </ul> | <p>Calls the O.D./I.D. grooving cycle or O.D. cut-off cycle.</p> <p>Specifies the return amount.</p> |
|---|--|

 **BEMÆRK** **NOTE**

Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter nr. 8056; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter No. 8056; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• X ..... Specificerer skærebunden i X-aksens retning.</li> <li>• Z ..... Specificerer skæringsens slutpunkt, i Z-akse retningen.</li> <li>• U ..... Specificer afstanden og retningen fra skæringsens startpunkt til dens slutpunkt, i X-akse retningen (i diameter).</li> <li>• W ..... Specificer afstanden og retningen fra skæringsens startpunkt til dens slutpunkt, i Z-akse retningen.</li> <li>• P, I ..... Specificerer skæredybden i X-akse retningen (værdi uden tegn, i radius).</li> <li>• Q, K ..... Specificerer afstanden i Z-akse bevægelse (uden tegn).</li> <li>• R(2), D ..... Escape ved bunden</li> <li>• F ..... Specificerer fremføringsraten.</li> </ul> | <p>Specifies the bottom of cutting in the X-axis direction.</p> <p>Specifies the cutting end point in the Z-axis direction.</p> <p>Specifies the distance and direction from the cutting start point to the cutting end point in the X-axis direction (in diameter).</p> <p>Specifies the distance and direction from the cutting start point to the cutting end point in the Z-axis direction.</p> <p>Specifies the depth of cut in the X-axis direction (unsigned value, in radius).</p> <p>Specifies the distance in Z-axis movement (unsigned).</p> <p>Escape at the bottom</p> <p>Specifies the feedrate.</p> |
|---|--|

 **ADVARSEL**

Hvis en gentagende cyklus afbrydes for at udføre manuel drift, skal status før afbrydelsen af cyklen genetableres før den afbrudte cyklus genstartes.

[Alvorlig personskade/Maskinskade/Værktøjsskade]

 **BEMÆRK**

1. Hvis der ikke specificeres en F kommando i G75 blokken, bliver den der var gyldig før udførelsen af G75 blokken gyldig for den skæring der er defineret af kommandoerne i G75 blokken.
2. Cyklen starter fra, og ender ved den position hvor skæreværktøjet er placeret lige før udførelsen af G75 blokken.
3. Den automatiske drejestålradius offset-funktion er ugyldig for G75 cyklen.
4. Når du specificerer escape ved skæringsbunden med adresse R(2), sker escape-bevægelsen fra den første skæringsbund der bruges en ukodet værdi. Hvis der bruges et minus, sker escape-bevægelse fra den anden skæringsbund, men der er ingen escape ved den første. Når du udfører en rilleskæring på en endeflade, så tildel et minus til adressen R(2). Hvis der ikke er specificeret et minus, flyttes værktøjet af R(2) ved skæringsbunden, hvilket ødelægger værktøjet. Bemærk at escape-retningen ved skæringsbunden er den samme, uanset om der bruges minus eller ej.

 **WARNING**

If the multiple repetitive cycle is interrupted to execute manual operation, the status before the interruption of the cycle must be re-established before restarting the interrupted cycle.

[Serious injury/Machine damage/Tool breakage]

 **NOTE**

1. If no F command is specified in the G75 block, the one valid before the execution of the G75 block becomes valid for the execution of the cutting defined by the commands in the G75 block.
2. The cycle starts from and ends at the position, where the cutting tool is positioned right before the execution of the G75 block.
3. For the G75 cycle, the automatic tool nose radius offset function is invalid.
4. When specifying the escape at the bottom of cut using address R(2), escape movement occurs from the first bottom of cut if an uncodded value is used. If a minus sign is used, escape movement occurs from the second bottom but there is no escape at the first bottom. When performing grooving on an end face, assign a minus sign for address R(2). If a minus sign is not specified, the tool shifts by R(2) at the bottom of cut causing breakage of the tool. Note that the direction of escape at the bottom of cut is the same disregarding of the use of the minus sign.

5. De følgende restriktioner gælder hvis der specificeres en G75 kommando. Der vises en alarmbesked (P204), medmindre disse restriktioner følges.
- Specificer en anden værdi end "0" for adresse P/Q, hvis adresse X(U)/Z(W) er specificeret.
  - Den aksebevægelsesafstand der er specificeret af adresse X(U)/Z(W) skal være større end den der er specificeret af adresse P/Q.
  - Den aksebevægelseafstand der er specificeret af adresse P/Q skal være større end den escape-mængde der er specificeret af adresse R(2).
  - Den skæredybde, i hver skærebævegelse, der er specificeret af adresse P/Q skal være større end den udsparingsmængde der er specificeret af adresse R(1).
  - Den skæredybde, i hver skærebævegelse, der er specificeret af adresse P/Q skal være mindre end den totale skæredybde.
6. Ved specifikation af G75-kommandoen, hvor en anden akse end planet valgt med G17, G18, eller G19 er specificeret, opstår en alarm (P204).

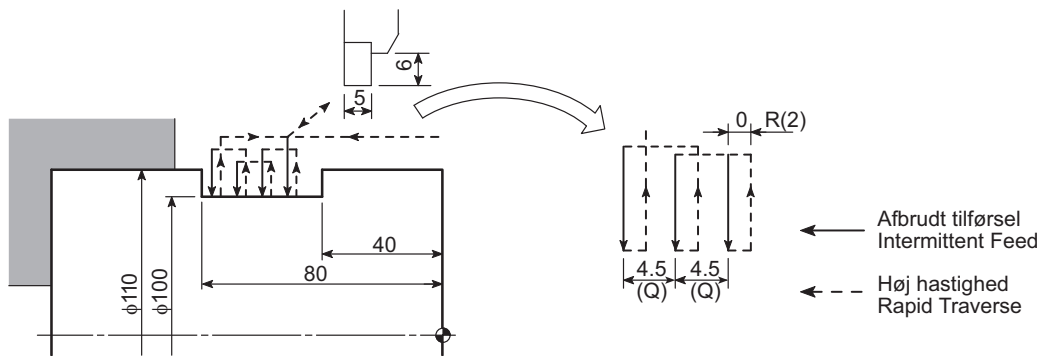
5. The following restrictions apply if a G75 command is specified. An alarm message (P204) is displayed unless these restrictions are observed.
- Specify a value other than "0" for address P/Q if address X(U)/Z(W) is specified.
  - The axis movement distance specified by address X(U)/Z(W) must be greater than the axis movement distance specified by address P/Q.
  - The axis movement distance specified by address P/Q must be greater than the amount of escape specified by address R(2).
  - The depth of cut, in each cutting movement, specified by address P/Q must be greater than the amount of relief specified by address R(1).
  - The depth of cut, in each cutting movement, specified by address P/Q must be smaller than the total depth of cut.
6. When specifying the G75 command, if an axis of other than the plane selected with G17, G18, or G19 is specified, an alarm (P204) occurs.

**Eksempel:****Programmering med G75 (O.D./I.D. rilleskæringscyklus)**

For at oprette et program med G75 O.D. rilleskæringscyklus.

**Example:****Programming using G75 (O.D./I.D. grooving cycle)**

To create a program using the G75 O.D. grooving cycle.



```
O1;
N1;
G50 S1500;
G00 T0101;
G96 S100 M03;
X120.0 Z20.0 M08;
G01 Z-45.0 F1.0; .....
```

Positionering ved startpunktet (X120.0, Z-45.0) for O.D. rilleskæringscyklus (G75)

Positioning at the start point (X120.0, Z-45.0) for the O.D. grooving cycle (G75)

```
G75 R0.1; .....
```

Indstilling af den parameter der bruges til O.D. rilleskæringscyklus (G75)

- R0.1  
Returmængde i afbrudt tilførsel: 0.1

Setting of the parameter used for the O.D. grooving cycle (G75)

- R0.1  
Return amount in intermittent feed: 0.1



<b>G75 X100.0 Z-80.0 P2.0 Q4.5 F0.15;</b> .....	Udførelse af O.D. rilleskæringscyklen (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• X100.0 Skærebunden i X-aksens retning</li> <li>• Z-80.0 Skæringes slutpunkt i Z-aksens retning</li> <li>• P2.0 Tilførselsmængde pr. afbrudt tilførsel i X-aksens retning: 2 mm</li> <li>• Q4.5 Interval i Z-akseretningens bevægelse: 4.5 mm</li> <li>• F0.15 Fremføringsrate: 0.15 mm/omdr</li> </ul> Ved færdiggørelsen af cyklen, vender skæreværktøjet tilbage til startpunktet for cyklen (X120.0, Z-45.0), ved høj hastighed.	Execution of the O.D. grooving cycle (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• X100.0 Bottom of cutting in the X-axis direction</li> <li>• Z-80.0 Cutting end point in the Z-axis direction</li> <li>• P2.0 Infeed amount per intermittent infeed operation in the X-axis direction: 2 mm</li> <li>• Q4.5 Interval in the Z-axis direction movement: 4.5 mm</li> <li>• F0.15 Feedrate: 0.15 mm/rev</li> </ul> At the completion of the cycle, the cutting tool returns to the start point of the cycle (X120.0, Z-45.0), at a rapid traverse rate.
---	--	---

G00 X200.0 Z150.0;  
M01;

**Eksempel:**

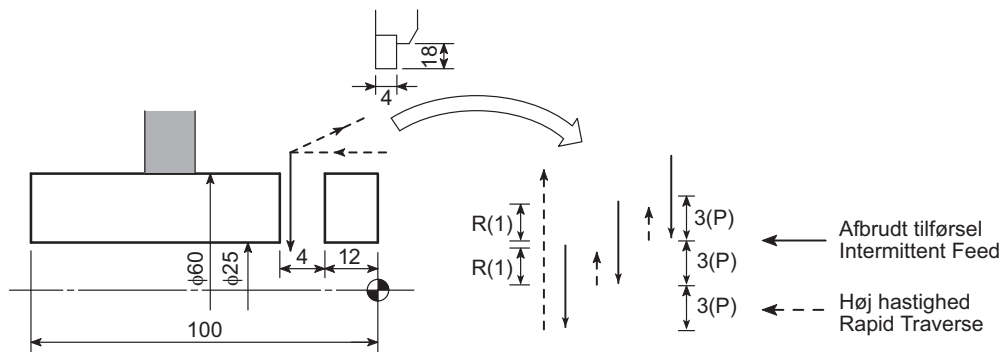
**Programmering med G75 (Cut-off cyklus)**

For at oprette et program med G75 O.D. cut-off cyklus. (hult materiale)

**Example:**

**Programming using G75 (Cut-off cycle)**

To create a program using the G75 O.D. cut-off cycle. (hollow-body material)



O1;  
N1;  
G50 S1500;  
G00 T0101;  
G96 S100 M03;  
X65.0 Z20.0 M08;

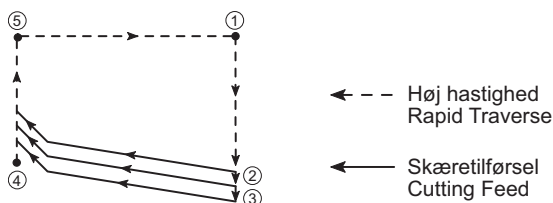
<b>G01 Z-16.0 F1.0;</b> .....	Positionering ved startpunktet (X65.0, Z-16.0) for cut-off cyklus (G75)	Positioning at the start point (X65.0, Z-16.0) for the cut-off cycle (G75)
<b>G75 R0.1;</b> .....	Indstilling af parameteren der bruges til cut-off cyklen (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• R0.1 Returmængde i afbrudt tilførsel: 0.1</li> </ul>	Setting of the parameter used for the cut-off cycle (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• R0.1 Return amount in intermittent feed: 0.1</li> </ul>
<b>G75 X20.0 P3.0 F0.15;</b> .....	Udførelse af cut-off cyklen (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• X20.0 Skærebunden i X-aksens retning</li> <li>• P3.0 Tilførselsmængde pr. afbrudt tilførsel i X-aksens retning: 3 mm</li> <li>• F0.15 Fremføringsrate: 0.15 mm/omdr</li> </ul>	Execution of the cut-off cycle (G75) <ul style="list-style-type: none"> <li>• X20.0 Bottom of cutting in the X-axis direction</li> <li>• P3.0 Infeed amount per intermittent infeed operation in the X-axis direction: 3 mm</li> <li>• F0.15 Feedrate: 0.15 mm/rev</li> </ul>

Ved færdiggørelsen af cyklen, vender skæreværktøjet tilbage til startpunktet for cyklen (X65.0, Z-16.0), ved høj hastighed.

At the completion of the cycle, the cutting tool returns to the start point of the cycle (X65.0, Z-16.0), at a rapid traverse rate.

```
G00 X200.0 Z150.0;
M01;
```

**1-8 G76 Multipel gevindskæringscyklus**  
**G76 Multiple Thread Cutting Cycle**



G76 kommandoen kalder gevindskæringscyklen, vist i illustrationen til venstre. Den påkrævede gevindhøjde opnås ved at udføre gevindskæringsmønstrene gentagende i området fra ② til ③ langs gevindets vinkel.

The G76 command calls the thread cutting cycle, shown in the illustration on the left. The required thread height is obtained by executing the thread cutting pattern repeatedly in the range from ② to ③ along the angle of the thread.

1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

```
G76 P(1) R(1) ;
G76 X(U)_ Z(W)_ R(2) P(2) Q(2) F_ ;
```

2. F15 format  
F15 format

```
G76 X(U)_ Z(W)_ I_ K_ D_ F_ A_ P_ Q_ ;
```

- G76 ..... Kalder flergevindskæringscyklen.
- P(1) ..... Specificerer hvordan gevindet skal bearbejdes med et 6-cifret nummer.

P□□△△○○  
□□: Antallet af skæringsbaner til efterbehandling: 00 til 99

**BEMÆRK**

Da denne kommando er modal, bliver den ved med at være gyldig, indtil den erstattes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8058. Den indstillede værdi for parameteren ændres i henhold til værdien, der er specificeret i programmet.

- Calls the multiple thread cutting cycle.
- Specifies how the thread should be machined with a 6-digit number.

P□□△△○○  
□□: Number of cutting paths for finishing: 00 to 99

**NOTE**

Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8058; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

△△: Gevindaffasningsstørrelse

 **BEMÆRK**

Gevindrejfningsstørrelse kan specificeres i intervallet fra 0.0L til 9.9L i trin på 0.1L (L: gevindstigning). I et program udføres specifikationen som et 2-cifret tal fra 00 til 99. Da denne kommando er modal, bliver den ved med at være gyldig, indtil den erstattes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8014; den indstillede værdi for parameteren ændres i henhold til værdien, der er specificeret i programmet.

○○: Gevindvinkel

 **BEMÆRK**

Vinklen kan vælges i området 0° til 99° i trin af 1°. I et program specificeres den valgte vinkel direkte i et 2-cifret nummer. Da denne kommando er modal, bliver den ved med at være gyldig, indtil den erstattes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8059; den indstillede værdi for parameteren ændres i henhold til værdien, der er specificeret i programmet.

△△: Thread chamfering size

 **NOTE**

Thread chamfering size can be specified in the range from 0.0L to 9.9L in increments of 0.1L (L: thread lead). In a program, specification is made in a 2-digit number of 00 to 99. Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8014; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

○○: Thread angle

 **NOTE**

The angle can be selected in the range 0° to 99° in increments of 1°. In a program, the selected angle is directly specified in a 2-digit number. Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter No. #8059; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.

**Eksempel:**



**P021260**

Denne P kommando specificerer det følgende:  
Antallet af skæringsbaner til efterbehandling: er dobbelt.  
Gevindaffasningsstørrelsen er 1.2 L, og  
Gevindvinklen er 60°.

**Example:**

**P021260**

This P command specifies the following:  
The number of cutting paths for finishing is twice.  
Thread chamfering size is 1.2 L, and  
Thread angle is 60°.

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• R(1) ..... Specificerer bearbejdningstillægget retning (0 til 99.999 mm).</li> </ul>   | <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8057; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.</p> | <p>Specifies the finishing allowance (0 to 99.999 mm).</p> <p> <b>NOTE</b></p> <p>Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8057; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• X, Z ..... Specificerer X og Z-koordinatet for gevindskærings slutpunkt.</li> </ul>  | <p>Specify the X and Z coordinates of the thread cutting end point.</p>   | <p>Specify the X and Z coordinates of the thread cutting end point.</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• U, W ..... Specificer afstanden og retningen fra gevindskærings startpunkt til dens slutpunkt henholdsvis langs X- og Z-akserne (i diameter for U).</li> </ul> | <p>Specify the distance and direction from the thread cutting start point to the end point along the X-axis and the Z-axis, respectively (in diameter for U).</p>   | <p>Specify the distance and direction from the thread cutting start point to the end point along the X-axis and the Z-axis, respectively (in diameter for U).</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• R(2), I ..... Specificerer stigningens afstand i X-akse retningen (værdi med tegn, i radius).</li> </ul>   | <p>Specify the distance of taper in the X-axis direction (signed value, in radius).</p>   | <p>Specifies the distance of taper in the X-axis direction (signed value, in radius).</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• P(2), K ..... Specificerer gevindhøjden (i radius, værdi uden tegn).</li> </ul>  | <p> Hvis denne kommando udelades, skæres der lige gevind.</p>  | <p> If this command is omitted, straight thread is cut.</p> <p>Specifies the thread height (in radius, unsigned value).</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Q(2), D ..... Specificerer skæredybden for den første gevindskæringsbane (i radius, værdi uden tegn).</li> </ul>   | <p>Specifies the depth of cut for the first thread cutting path (in radius, unsigned value).</p>  | <p>Specifies the depth of cut for the first thread cutting path (in radius, unsigned value).</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• F ..... Specificerer gevindstigningen.</li> </ul>  | <p>Specifies the lead of thread.</p>  | <p>Specifies the lead of thread.</p>   |

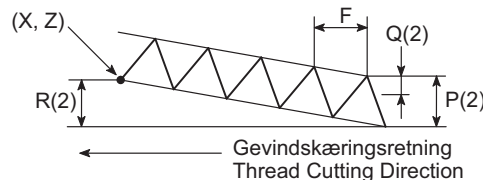
- |   |  |
|---|--|
| <p>• A ..... Specificierer gevindvinklen.</p> <p><b>BEMÆRK</b></p> <p>Vinklen kan vælges i området 0° til 99° i trin af 1°. Da denne kommando er modal, forbliver den gyldig indtil den udskiftes med den næste specificerede værdi. Denne værdi kan også indstilles for parameter #8059; værdien der er indstillet for parameteren skifter i forhold til den værdi der er specificeret i programmet.</p>                 | <p>Specifies the angle of thread.</p> <p><b>NOTE</b></p> <p>The angle can be selected in the range 0° to 99° in increments of 1°. Since this command is modal, it remains valid until it is replaced with the value specified next. This value can also be set for parameter #8059; the value set for the parameter is changed according to the value specified in the program.</p>                            |
| <p>• P ..... Specificierer tilføringstilstanden (kun ved F15 format).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P1<br/>Lige tilførsel langs gevindfladen ved fastsat metalfjernelsesrate</li> <li>• P2<br/>Zigzag tilførsel ved fastsat metalfjernelsesrate (tilvalg)</li> </ul> <p><b>BEMÆRK</b></p> <p>Hvis adressen P udelades, antages P1 (lige tilførsel langs gevindfladen ved fastsat metalfjernelsesrate).</p> | <p>Specifies the infeed mode (only for the F15 format).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P1<br/>Straight feed along the thread face at fixed metal removal rate</li> <li>• P2<br/>Zigzag infeed at fixed metal removal rate (option)</li> </ul> <p><b>NOTE</b></p> <p>If designation of address P is omitted, P1 (straight feed along the thread face at fixed metal removal rate) is assumed.</p> |
| <p>• Q ..... Specificierer flytvinklen for gevindskærings startvinkler (kun ved F15 format).</p> <p><b>BEMÆRK</b></p> <p>Adresse Q bruges ved flere gevindskæringer.</p>  | <p>Specifies the shift angle of thread cutting start angles (only for the F15 format).</p> <p><b>NOTE</b></p> <p>Address Q is used for multiple thread cutting.</p>  |

**BEMÆRK**

1. Datasættene for adresserne P(2), Q(2) og R(2) kan skelnes på positionen af adresserne X (U) og Z (W).

**NOTE**

1. The data set for addresses P(2), Q(2), and R(2) are distinguished by the position of addresses X (U) and Z (W).



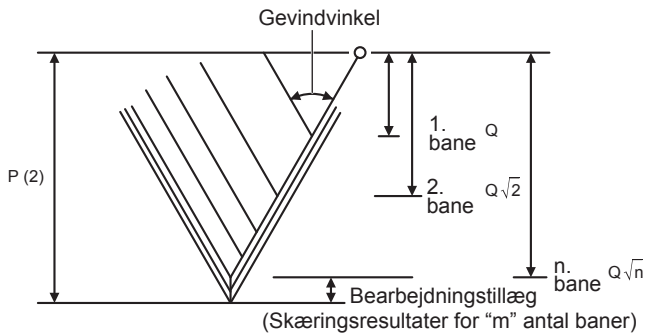
2. Ved programmering af den automatiske gevindskæringscyklus i G76 tilstand, gælder de følgende restriktioner. Der vises en alarmbesked (P204), medmindre disse restriktioner følges.
  - Specificer altid adresserne X (U) og Z (W).
  - Når du specificerer adresserne X (U) og Z (W), skal slutpunkterne være forskellige fra startpunkterne.
2. When programming the automatic thread cutting cycle in the G76 mode, the following restrictions apply. An alarm message (P204) is displayed on the screen unless they are observed.
  - Always specify addresses X (U) and Z (W).
  - When specifying addresses X (U) and Z (W), the end point must be different from the start point.

**Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option)**

Selvom gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, ændres gevindskæringsens startpunkt ikke. Hvis gevindskæringshastigheden ændres med spindelhastighed override-knappen, bliver ændringen gyldig, når den næste gevindskæringsoperation starter.

**Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)**

Even if the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the thread cutting start point is not changed. If the thread cutting speed is changed with the spindle speed override button, the change becomes valid when the next thread cutting operation starts.

**Tilførselstilstand**

I G76 cyklus, er skæredybden for den n. gevindskæringsbane som nedenfor.

$$Q_n = \sqrt{n}Q$$

Efterhånden som gevindskæringscyklen gentages, formindskes skæredybden.

Det er muligt at spænde skæredybden ved en bestemt værdi ( $\delta$  indstillet i NC'en) ved at indstille parameteren som "#1222 bit 4 = 1".

Værdi  $\delta$  kan indstilles i NC'en ved at specificere kommandoen nedenfor i standardformat.

**G76 P(1) Q $\delta$  (intern indstillingsværdi) R(1);**

Når den er sat, forbliver værdien  $\delta$  gyldig, selv efter at kommandoformatet ændres til F15 format.

Indstillingen gøre ugyldig ved at sætte parameterindstillingen tilbage til "#1222 bit 4 = 0".

**Advarsler om G76 flergevindskærings cyklus**

De advarsler der er vist for G32 og G92 gevindskæringscyklerne, gælder også for gevindskæringscykler kaldet af G76 kommandoen.

For oplysninger om advarsler for gevindskæringscyklus, se "Forholdsregler ved gevindskæring" (side 94).

**ADVARSEL**

Hvis en gentagende cyklus afbrydes for at udføre manuel drift, skal status før afbrydelsen af cyklen genetableres før den afbrudte cyklus genstartes.

[Alvorlig personskade/Maskinskade/Værktøjsskade]

**BEMÆRK**

Affasningstilstand for gevindskæring er gyldig når der tændes for strømmen.

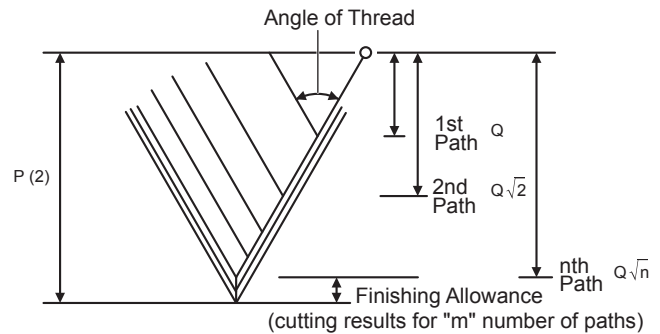
M23: Affasning TIL (Status når der tændes for strømmen.)

M24: Affasning FRA

**Forhold mellem skæredybde i første cyklus og antal gevindskærings cykler**  
(Fastsat metalfjernelsesrate og lige tilførsel langs gevindfladen)

**Beregning af antal gevindskæringsbaner når skæredybde for første bane er givet**

$$n = \left( \frac{K - a}{D} \right)^2 + 1$$

**Infeed Mode**

In the G76 cycle, the depth of cut in the nth thread cutting path is as below.

$$Q_n = \sqrt{n}Q$$

As the thread cutting cycle is repeated, the depth of cut reduces.

It is possible to clamp the depth of cut at a certain value ( $\delta$  set in the NC) by setting the parameter as "#1222 bit 4 = 1".

Value  $\delta$  may be set in the NC by specifying the command below in the standard format.

**G76 P(1) Q $\delta$  (internal setting value) R(1);**

Once set, value  $\delta$  remains valid even after the command format is changed to the F15 format.

The setting is made invalid by returning the parameter setting as "#1222 bit 4 = 0".

**Cautions on G76 Multiple Thread Cutting Cycle**

The cautions indicated for the G32 and G92 thread cutting cycles also apply to the thread cutting cycle called by the G76 command.



For details of cautions on the thread cutting cycle, refer to "Precautions on Thread Cutting Operation" (page 94).

**WARNING**

If the multiple repetitive cycle is interrupted to execute manual operation, the status before the interruption of the cycle must be re-established before restarting the interrupted cycle.

[Serious injury/Machine damage/Tool breakage]

**NOTE**

Chamfering mode for thread cutting is valid when the power is turned on.

M23: Chamfering ON (Initial status when the power is turned on.)

M24: Chamfering OFF

**Relationship between Depth of Cut in First Cycle and Number of Thread Cutting Cycles**  
(Fixed Metal Removal Rate and Straight Feed along the Thread Face)

**Calculating Number of Thread Cutting Paths when Depth of Cut for First Path is Given**

$$n = \left( \frac{K - a}{D} \right)^2 + 1$$

D: Skæredybde for første bane (i radius)  
K: Gevindhøjde (i radius)  
a: Bearbejdningstillæg  
n: Antal gevindskæringsbaner

**Eksempel:**

Antag at:  $D = 0.35$   $K = 1.3$   $a = 0.05$ , så beregnes antallet af gevindskæringsbaner (n) som følger:

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{1.3 - 0.05}{0.35} \right)^2 + 1 \\ &= 12.76 + 1 \\ &\approx 14 \text{ ("12.76" rundes op til "13".)} \end{aligned}$$

Gevindskæringsmønsteret gentages derfor 14 gange for at generere det krævede gevind.

**Beregning af skæredybde for første bane når antal gevindskæringsbaner er givet**

$$D = \frac{K - a}{\sqrt{n - 1}}$$

n: Antal gevindskæringsbaner  
K: Gevindhøjde (i radius)  
a: Bearbejdningstillæg  
D: Skæredybde for første bane (i radius)

**Eksempel:**

Antag at:  $K = 1.3$   $a = 0.05$   $n = 14$ , så beregnes skæredybden for den første bane (D) som følger:

$$\begin{aligned} D &= \frac{1.3 - 0.05}{\sqrt{14 - 1}} \\ &= 0.346... \\ &\approx 0.35 \end{aligned}$$

Skæredybden for den første bane er derfor 0.35 mm.

D: Depth of cut for the first path (in radius)  
K: Thread height (in radius)  
a: Finishing allowance  
n: Number of thread cutting paths

**Example:**

Assume that:  $D = 0.35$   $K = 1.3$   $a = 0.05$ , then, number of thread cutting paths (n) are calculated as follows:

$$\begin{aligned} n &= \left( \frac{1.3 - 0.05}{0.35} \right)^2 + 1 \\ &= 12.76 + 1 \\ &\approx 14 \text{ ("12.76" is rounded up to "13".)} \end{aligned}$$

Therefore, the thread cutting pattern is repeated 14 times to generate the required thread.

**Calculating Depth of Cut for First Path when Number of Thread Cutting Paths is Given**

$$D = \frac{K - a}{\sqrt{n - 1}}$$

n: Number of thread cutting paths  
K: Thread height (in radius)  
a: Finishing allowance  
D: Depth of cut for the first path (in radius)

**Example:**

Assume that:  $K = 1.3$   $a = 0.05$   $n = 14$ , then depth of cut for the first path (D) is calculated as follows:

$$\begin{aligned} D &= \frac{1.3 - 0.05}{\sqrt{14 - 1}} \\ &= 0.346... \\ &\approx 0.35 \end{aligned}$$

Therefore, the depth of cut for the first path is 0.35 mm.

**Eksempel:**

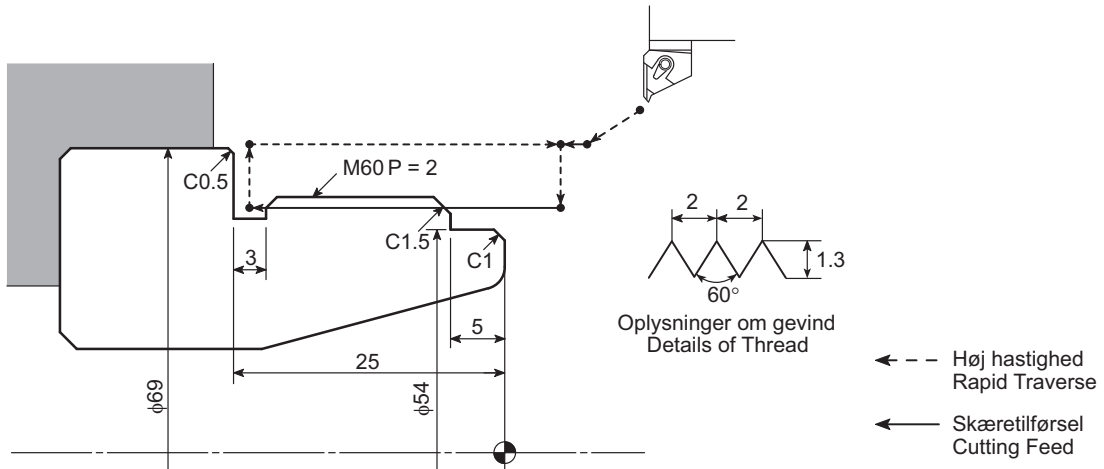
**Programmering med G76**

For at udføre gevindskæring med G76 flergevindskærings cyklus.

**Example:**

**Programming using G76**

To execute thread cutting using the G76 multiple thread cutting cycle.



```
O1;
N1;
G00 T0101;
G97 S640 M03;
X70.0 Z20.0 M08;
G01 Z5.0 F1.0 M24; .....
```

Positionering ved startpunktet (X70.0, Z5.0) for flergevindskærings cyklus (G76)

**BEMÆRK**

M24 kommandoen gør affasning ugyldig i den næste gevindskæring.

Positioning at the start point (X70.0, Z5.0) for the multiple thread cutting cycle (G76)

**NOTE**

The M24 command makes chamfering invalid in the next thread cutting.

```
G76 P010060 R50;
```

```
G76 X57.4 Z-24.0 P1.3 Q0.35 F2.0; .....
```

Udførelse af flergevindskæringscyklen (G76)

- P010060  
Antallet af skæringsbaner til efterbehandling: Én gang  
Gevindrejfningsmængde: 0  
Gevindvinkel: 60°
- R50  
Bearbejdningstillæg (0.05 mm)
- X57.4  
Diameteren på den sidste gevindskæringsbane
- Z-24.0  
Z-koordinatet for gevindskærings slutpunkt (inklusive ufuldstændig gevindlængde på 2 mm).
- P1.3  
Gevindhøjde: 1.3 mm
- Q0.35  
Skæredybde for den første gevindskæringsbane: 0.35 mm
- F2.0  
Gevindstigning: 2 mm

Execution of the multiple thread cutting cycle (G76)

- P010060  
The number of cutting paths for finishing: Once  
Thread chamfering amount: 0  
Thread angle: 60°
- R50  
Finishing allowance (0.05 mm)
- X57.4  
The diameter of the last thread cutting path
- Z-24.0  
The Z coordinate of the thread cutting end point (includes incomplete thread length of 2 mm).
- P1.3  
Thread height: 1.3 mm
- Q0.35  
Depth of cut for the first thread cutting path: 0.35 mm
- F2.0  
Thread pitch: 2 mm

```
G00 X200.0 Z150.0 M09;
M30;
```

**BEMÆRK**

Gevindhøjden og skæredybden for den første bane, specificeres kun til reference.

**NOTE**

The thread height and the depth of cut for the first path are specified only for reference.


## 2 HULBEARBEJDNING PAKKET CYKLUS HOLE MACHINING CANNED CYCLE

Hulbearbejdningens operation er programmeret med flere blokkommandoer.

En hulbearbejdningens pakke cyklus tillader en hulbearbejdningens operation der kræver programmering af adskillige blokkommandoer, ved brug af en blokkommando inklusive en passende G kode.

### BEMÆRK

- Hulbearbejdning pakkede cykler kan kun anvendes med MC typen eller Y-akse specificerede maskiner.
- Der findes to formater til programmering af hulbearbejdning pakkede cykler - standard formatet og F15 formatet. Hvis kommandoformatet afviger mellem standardformatet og F15 formatet, forklares forskellen i de relaterede G kode emners forklaring.  
Vær tilstrækkelig omhyggelig med forskellen, når der laves et program.

 Der findes oplysninger om skift af formatet i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Indstillingsskærm".

Hole machining operation is programmed using several blocks of commands.

A hole machining canned cycle allows hole machining operation which requires several blocks of commands to be programmed using one block of commands including an appropriate G code.

### NOTE

- Hole machining canned cycles can be used only with the MC type or Y-axis specification machines.
- Two formats are provided for programming hole machining canned cycles - the standard format and the F15 format. If the command format differs between the standard format and the F15 format, the difference is explained in the explanation of the related G code items.  
Pay sufficient care to the difference when making a program.

 Concerning details on switching the format, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Setting Screen".

### <Basismønster på hulbearbejdning pakke cyklus>

#### <Basic Pattern of Hole Machining Canned Cycle>

**G83-G85 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ K\_ (M68) (M268);**  
**G87-G89 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ K\_ (M68) (M268);**  
**G80;**

- |                    |  |   |
|--------------------|--|---|
| • G83–G85 .....    | Kalder en flade hulbearbejdning pakke cyklus.  | Calls a face hole machining canned cycle.   |
| • G87–G89 .....    | Kalder en side hulbearbejdning pakke cyklus.   | Calls a side hole machining canned cycle.   |
| • X, Z, C, Y ..... | Specificerer hulbearbejdningens positioner (absolut kommando).   | Specifies the hole machining positions (absolute command).  |
| • U, W, H, V ..... | Specificerer afstand og retning fra slutpunktet af den foregående blok til hulpositionen (tilvækst kommando).  | Specifies the distance and direction from the end point of the previous block to the hole position (incremental command).   |
| • Z, X .....       | Specificerer hullets bund (absolut kommando).  | Specifies the hole bottom (absolute command)  |
| • W, U .....       | Specificerer afstand og retning fra punkt R til hullbund (tilvækst kommando).  | Specifies the distance and direction from the point R to the hole bottom (incremental command).   |
| • R .....          | <b>&lt;Standard Format&gt;</b><br><b>(Tilvækst kommando)</b><br>Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R (Specificerer en radiusværdi når siden af arbejdsstykket bearbejdes). | <b>&lt;Standard Format&gt;</b><br><b>(Incremental Command)</b><br>Specifies the distance and direction from the initial point to the point R (Specify a radius value when machining the side of the workpiece). |
|                    | <b>&lt;F15 Format&gt;</b><br><b>(Absolut kommando)</b><br>Punkt R position (Specificerer en diameter værdi når siden af arbejdsstykket bearbejdes).  | <b>&lt;F15 Format&gt;</b><br><b>(Absolute Command)</b><br>Point R position (Specify a diameter value when machining the side of the workpiece).   |
| • Q .....          | Specificerer skæredybden pr. enkelt tilspændingsbevægelse (Specificerer en radiusværdi med en positiv værdi).  | Specifies the depth of cut per single infeed motion (Specify a radius value with a positive value).   |
| • P .....          | Specificerer tiden på den udførte opholdsfunktion ved hullbunden.<br>Opholdstid = standsning af aksebevægelse for en specificeret tidsperiode  | Specifies the period of dwell function executed at the hole bottom.<br>Dwell = suspension of axis movement for period specified   |
| • F .....          | Borecyklus:<br>Specificerer fremføringsrate (mm/min).<br>Synkroniseret gevindskæringscyklus:<br>Specificerer afstanden (mm).   | Drilling cycle:<br>Specifies the feedrate (mm/min).<br>Synchronized tapping cycle:<br>Specifies the pitch (mm).   |



- K..... Når de huller der skal bearbejdes er arrangeret i lige store intervaller, specificerer adressen K antallet af gentagelser på bearbejdningen af hullerne.  
K0:  
Kun data på hulbearbejdning pakket cyklus oplagres.  
K1:  
Hulbearbejdningscyklus udføres én gang på den specificerede position.  
"K1" kan undlades. Hvis der ikke er specificeret en K kommando, er den af samme værdi som betegnelsen på "K1".  
K2 - K9999:  
Den specificerede hulbearbejdningscyklus gentages det specificerede antal gange.



When the holes to be machined are arranged in equal intervals, the address K specifies the number of repetition of the machining of the holes.  
K0:  
Only the data of a hole machining canned cycle is stored.  
K1:  
Hole machining cycle is executed once at the specified position.  
"K1" is omissible. If no K command is specified, it is equivalent to the designation of "K1".  
K2 - K9999:  
The specified hole machining cycle is repeated by the specified number of times.



**BEMÆRK**

**NOTE**

I F15 formatet, anvendes adresse L til at specificere antallet af gentagelser.

In the F15 format, use address L to specify the number of repetitions.

- (M68)..... Spindel 1 bremseklemme (spindel 1's C-akse klemme).  
 Specificer M68 for at foretage ekstra kraftig skæring.
- (M268)..... Spindel 2 bremseklemme.  
 Specificer M268 for at foretage ekstra kraftig skæring.
- G80 ..... Hulbearbejdning pakket cyklus annuller.

Spindle 1 brake clamp (C-axis clamp of spindle 1).  
 Specify M68 to carry out heavy-duty cutting.  
Spindle 2 brake clamp.  
 Specify M268 to carry out heavy-duty cutting.  
Hole machining canned cycle cancel.


**BEMÆRK**

**NOTE**


1. Da hulbearbejdning pakket cyklus er modal, forbliver hulbearbejdningstilstanden gyldig indtil den annulleres. Derfor bør man efter fuldførelse af cyklen specificere G80 eller alle gruppe 01 G koder, så som G00, G01, G02 og G03 for at annullere den.  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
**G00 Z\_ C\_ ;**  
Kun X- og Y-akser bevæges, hulbearbejdning pakket cyklus udføres ikke.  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
**Z\_ C\_ ;**  
Hulbearbejdning pakket cyklus udføres.
2. Hvis G80 er specificeret, bliver R og Z punkterne samt hulbearbejdningens data annulleret som tilføjelse til G koden (G83 - G89) kaldet for hulbearbejdning pakket cyklus.

1. Since the hole machining canned cycle is modal, the canned cycle mode remains valid until it is canceled. Therefore, after completing the cycle, specify G80 or any of group 01 G codes such as G00, G01, G02 and G03 to cancel it.  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
**G00 Z\_ C\_ ;**  
Only X- and Y-axes are moved, the hole machining canned cycle is not executed.  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
**Z\_ C\_ ;**  
The hole machining canned cycle is executed.
2. If G80 is specified, the R and Z points and hole machining data are canceled in addition to the G code (G83 - G89) calling for the hole machining canned cycle.


**! FORSIGTIG**

Ved gevindskæring eller hulbearbejdning, især i den synkroniserede gevindskæringscyklus, hvor operationen stoppes ved at trykke på knappen [EMERGENCY STOP] (Nødstop) eller tasten  (RESET), skal forholdene for arbejdsområdet og skæreværktøjet kontrolleres grundigt, før hver akse bevæges forsigtigt.  
[Kollision eller interferens mellem arbejdsområde og skæreværktøj]


**BEMÆRK**

1. Hvis en hulbearbejdning pakket cyklus bliver afbrudt af nødstopbetjening, eller ved at trykke på  (RESET) tasten, selvom hulbearbejdningstilstand, hulbearbejdningens data og hulpositionsdata er i behold, bliver antallet af gentagelser slettet.

**! CAUTION**

When thread cutting or hole machining, especially during the synchronized tapping cycle, if the operation is stopped by pressing the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or  (RESET) key, thoroughly check the workpiece and cutting tool conditions before carefully moving each axis.  
[Workpiece and cutting tool collision, or interference]

**NOTE**

1. If a hole machining canned cycle is interrupted by the emergency stop operation or by pressing the  (RESET) key, although the hole machining mode, hole machining data, and hole position data are retained, the number of repetitions is cleared.

- Man specificerer hulbearbejdning pakket cyklus ved at vælge indføring pr. minut tilstand ved at specificere G98 kommandoen, og specificer spindelhastigheden på det roterende spindelværktøj i G97 tilstanden.
- Det antal gange den kaldte hulbearbejdning pakket cyklus bør gentages, er kun nødvendig når cyklen skal udføres gentagne gange. Selvom fremføringsrateværdien opretholdes mens hulbearbejdning pakket cyklus bliver annulleret, bliver det gentagne antal data ikke opretholdt.
- For at kalde hulbearbejdning pakket cyklus, burde spindlen være roteret med M13 eller M14 kommandoen der udfører den synkroniserede gevindcyklus.

**Eksempel:**

**S\_ M13;** Roterende værktøjsspindel  
normal rotation  
:  
:  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
:  
:

- I hulbearbejdning pakket cyklistilstand, hvis nogen data på X, Y, Z, C, U, V, W, H, R, eller ekstra akse er specificeret i en blok, bliver den kaldte hulbearbejdningscyklus udført. I en blok der ikke indeholder nogen af X, Y, Z, C, U, V, W, H, R, eller ekstra akse, bliver hulbearbejdningscyklus ikke udført. Imidlertid bliver hulbearbejdning ikke udført selvom en X kommando er specificeret, hvis den er specificeret efterfulgt af G04 kommandoen, som kalder opholdsfunktionen.
- Efter fuldførelse af hulbearbejdningen. udført med en hulbearbejdning pakket cyklus, annulleres hulbearbejdning pakket cyklus ved at specificere G80 eller en G kode i 01 gruppen (G00, G01, G02, G03).
- Hvis hulbund positionen er specificeret med en tilvækst kommando, skal følgende værdi specificeres.  
Med en R kommando:  
Afstand og retning fra punkt R til hulbund.  
Uden en R kommando:  
Afstand og retning fra begyndelsespunkt til hulbund
- Når der specificeres en blandet funktion med en G kode der kalder en hulbearbejdning pakket cyklus i den samme blok, er M koden output ved den første placering. Efter fuldførelsen af placeringen, påbegyndes den næste hulbearbejdningscyklus, efter kontrol af M kode fuldførelsessignalet (FIN). Hvis antallet af gentagelser er specificeret, er M kode outputtet kun i den første cyklus, og er ikke output efter den.
- Under synkroniseret gevindskæringscyklus fastholdes override af fremføringshastighed roterende værktøjsspindelhastighed på 100%, fordi der ikke kan skæres en fast gevindstigning, hvis fremføringshastigheden eller hastigheden roterende værktøjsspindel ændres under gevindskæringscyklussen.
- Hvis G80 er specificeret, bliver hulbearbejdningsdata og hulpositionsdata annulleret som tilføjelse til G koden (G83, G84, G85, G87, G88, og G89) kaldet til en hulbearbejdning pakket cyklus.

- To specify a hole machining canned cycle, select the feed per minute mode by specifying the G98 command, and specify the spindle speed of the rotary tool spindle in the G97 mode.
- The number of times the called hole machining canned cycle should be repeated is required only when the cycle should be executed repeatedly. Although feedrate value is retained when the hole machining canned cycle is canceled, the repeat number data is not retained.
- To call a hole machining canned cycle, the spindle should have been rotated by the M13 or M14 command excluding the synchronized tapping cycle.

**Example:**

**S\_ M13;** Rotary tool spindle normal  
rotation  
:  
:  
G83 X\_ C\_ Z\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;  
:  
:

- In the hole machining canned cycle mode, if any data of X, Y, Z, C, U, V, W, H, R, or additional axis is specified in a block, the called hole machining cycle is executed. In the block that does not contain any of X, Y, Z, C, U, V, W, H, R, or additional axis, the hole machining cycle is not executed. However, even if an X command is specified, the hole machining cycle is not executed if it is specified following the G04 command which calls the dwell function.
- After the completion of hole machining operation executed using a hole machining canned cycle, cancel the hole machining canned cycle by specifying G80 or a G code in 01 group (G00, G01, G02, G03).
- If the hole bottom position is specified using an incremental command, the following value must be specified.  
With an R command:  
Distance and direction from the point R to the hole bottom  
Without an R command:  
Distance and direction from the initial point to the hole bottom
- When miscellaneous function is specified with a G code which calls a hole machining canned cycle in the same block, the M code is output at the first positioning. After the completion of positioning, the next hole machining cycle is started after checking the M code completion signal (FIN). If the number of repetitions is specified, the M code is output only in the first cycle and is not output after that.
- During the synchronized tapping cycle, feedrate override and rotary tool spindle speed override are fixed to 100% because a fixed lead thread cannot be cut if feedrate or rotary tool spindle speed is changed during tapping cycle.
- If G80 is specified, the hole machining data and the hole position data are canceled in addition to the G code (G83, G84, G85, G87, G88, and G89) calling for a hole machining canned cycle.

## 2-1 Liste for pakket hulbearbejdningscyklus Hole Machining Canned Cycle List

De bearbejdningmetoder der er kaldet af hulbearbejdning pakket cyklus G koder, bliver typiske applikationer og forholdsregler beskrevet her.

The operation methods called by the hole machining canned cycle G codes, typical applications and cautions are described here.

**Flade hulbearbejdning pakket cyklus**

Flade hulbearbejdning pakket cyklus indikerer den pakkede cyklus i hvilken hulbearbejdning udføres af Z-aksen med positionering udført med kombinationen af X-, C og Y-akser.

Kode Code	Funktion	Beskrivelse	Side Page	Function	Description
G83	Højhastigheds dybhulsboring (Parameter #8115 = 1)	Dybhulsboring	344	High-speed deep hole drilling (Parameter #8115 = 1)	Deep hole drilling
	Dybhulsboring (Parameter #8115 = 0)		345	Deep hole drilling (Parameter #8115 = 0)	
	Punkt boring	Centreringsboring af overfladiske huller	350	Spot drilling	Centering drilling shallow holes
	Planboring (pause)		355	Spot drilling (dwell)	
G85	Udboring	Bearbejdning med oprømning og udboring	367	Boring	Reaming and boring
	Udboring (pause)		367	Boring (dwell)	
M329 G84	Synkroniseret gevindskæring	Gevindskæring med tap	359	Synchronized tapping	Tapping
M329 G84.1	Synkroniseret modsat gevindskæring	Gevindskæring med tap	365	Synchronized Reverse tapping	Tapping
M329 G84	Spindelsynkroniseret gevindskæring	Gevindskæring med tap	366	Spindle synchronized tapping	Tapping

**Face Hole Machining Canned Cycle**

The face hole machining canned cycle indicates the canned cycle in which hole machining is executed by the Z-axis with positioning executed by the combination of X-, C-, and Y-axes.

**Side hulbearbejdning pakket cyklus**

Side hulbearbejdning pakket cyklus indikerer den pakkede cyklus i hvilken hulbearbejdning udføres af X-aksen med positionering udført med kombinationen af Z-, C og Y-akser.

Kode Code	Funktion	Beskrivelse	Side Page	Function	Description
G87	Højhastigheds dybhulsboring (Parameter #8115 = 1)	Dybhulsboring	344	High-speed deep hole drilling (Parameter #8115 = 1)	Deep hole drilling
	Dybhulsboring (Parameter #8115 = 0)		346	Deep hole drilling (Parameter #8115 = 0)	
	Punkt boring	Centreringsboring af overfladiske huller	350	Spot drilling	Centering drilling shallow holes
	Planboring (pause)		355	Spot drilling (dwell)	
G89	Udboring	Bearbejdning med oprømning og udboring	367	Boring	Reaming and boring
	Udboring (pause)		367	Boring (dwell)	
M329 G88	Synkroniseret gevindskæring	Gevindskæring med tap	359	Synchronized tapping	Tapping
M329 G88.1	Synkroniseret modsat gevindskæring	Gevindskæring med tap	365	Synchronized Reverse tapping	Tapping

**Side Hole Machining Canned Cycle**

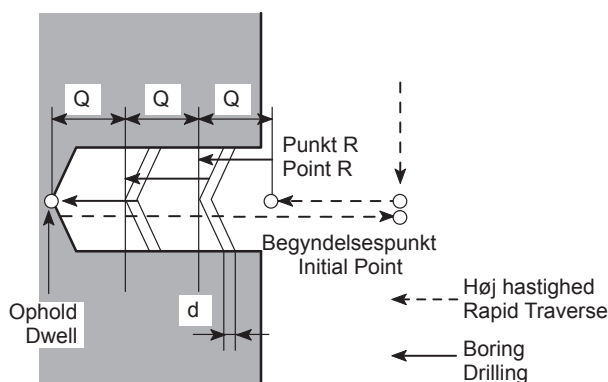
The side hole machining canned cycle indicates the canned cycle in which hole machining is executed by the X-axis with positioning executed by the combination of Z-, C-, and Y-axes.

## 2-2 Borecyklus Drilling Cycle

### Højhastigheds dybhul boringscyklus

I højhastighed dybhuls boringscyklussen, bliver boringen udført i periodisk optrædende aksefremføringer med en fikseret skæredybde. Når man udfører borearbejder på bløde eller viskøse arbejdsstykker, bliver lange spåner indfiltret i boret. Ved sådanne bearbejdnings, bliver denne boretilstandscyklus anvendt til at ødelægge disse spåner. Som vist i illustrationen nedenfor, efter borinføring af "Q", returneres boret med "d" og den næste fremføring gentages. Ved at gentage dette fremførings og tilbagetrækningsmønster, er det muligt at bore et dybt hul uden at påføre for stor mængde kraft til boret.

#### <Endeflade dybhulsborecyklus ved høj hastighed>



### High-Speed Deep Hole Drilling Cycle

In the high-speed deep hole drilling cycle, drilling is executed in intermittent axis feed with a fixed depth of cut. When carrying out drilling on soft or viscous workpieces, long chips become entangled in the drill. With such operations, this mode of drilling cycle is used to break up chips.

As show in the illustration below, after drill infeed by "Q", the drill is returned by "d" and the next infeed is repeated. By repeating this infeed and retraction pattern, it is possible to drill a deep hole without applying excessive force to the drill.

#### <End Face High-Speed Deep Hole Drilling Cycle>

1. Standard format (parameter nr. 8115 = 1)  
Standard format (parameter No. 8115 = 1)

#### <MC specifikationer>

#### <MC specifications>

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

#### <Y-akse specifikationer>

#### <Y-axis specifications>

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

#### ⚠ BEMÆRK

1. Returnmængden "d" er indstillet til parameter nr. 8013. (Standardindstillingen er 1.000 mm)
2. Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

#### <MC specifikationer>

#### <MC specifications>

**G17 G83.1 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

#### <Y-akse specifikationer>

#### <Y-axis specifications>

**G17 G83.1 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

#### ⚠ BEMÆRK

1. Returnmængden "d" er indstillet til parameter nr. 8012. (Standardindstillingen er 0.1 mm)
2. Til adresse R specificeres punkt R position (Absolutte kommandoer)

#### ⚠ NOTE

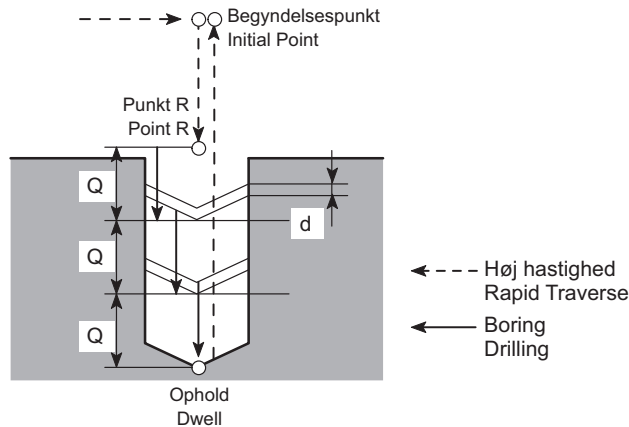
1. The return amount "d" is set for parameter No. 8013. (The default setting is 1.000 mm)
2. For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

#### ⚠ NOTE

1. The return amount "d" is set for parameter No. 8012. (The default setting is 0.1 mm)
2. For address R, specify the point R position. (Absolute commands)

<Sideflade dybhulsborecyklus ved høj hastighed>

<Side Face High-Speed Deep Hole Drilling Cycle>



1. Standard format (parameter nr. 8115 = 1)  
Standard format (parameter No. 8115 = 1)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

1. Returnmængden "d" er indstillet til parameter nr. 8013. (Standardindstillingen er 1.000 mm)
2. Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til side højhastigheds dybhulsborecyklus, specificeres værdierne som radiusværdier. (Tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G19 G83.1 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G19 G83.1 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

1. Returnmængden "d" er indstillet til parameter nr. 8012. (Standardindstillingen er 0.1 mm)
2. Til adresse R specificeres punkt R position. Til side højhastigheds dybdeboringscyklus specificeres værdierne som diameter værdier. (absolutte kommandoer)

**NOTE**

1. The return amount "d" is set for parameter No. 8013. (The default setting is 1.000 mm)
2. For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side high-speed deep hole drilling cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

**NOTE**

1. The return amount "d" is set for parameter No. 8012. (The default setting is 0.1 mm)
2. For address R, specify the point R position. For the side high-speed deep hole drilling cycle, specify the values as diameter values. (Absolute commands)

**Dybhuls borecyklus**

Når man udfører en dybhulsboring, hvor kølingen ikke kan tilføres tilfredsstillende, eller boring af et arbejdsstykke der genererer indviklede spåner, kan dette boremønster effektivt anvendes.

Som vist i illustrationen nedenfor, efter borchemføring med "Q", returneres boret til punkt R med høj hastighed. I den næste fremføring, bevæges boret til et punkt over den foregående dybboringsbearbejdning med en områdemængde "d" på højhastighed, og fremføres derefter med "Q".

Ved at gentage dette fremføring og tilbagetrækningsmønster, er det muligt at bore et dybt hul uden at påføre for stor mængde kraft til boret.

**Deep Hole Drilling Cycle**

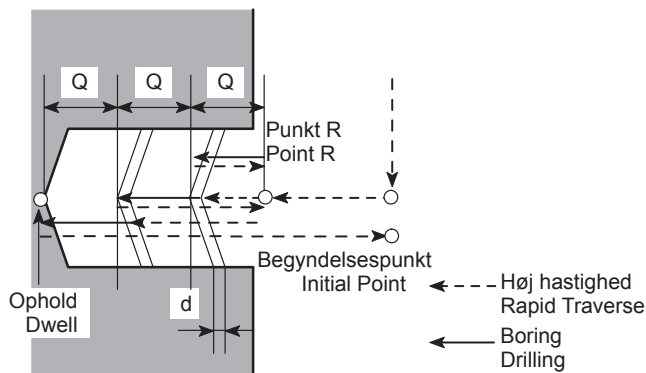
When carrying out drilling a deep hole where coolant cannot be supplied satisfactorily or drilling a workpiece which generates entangling chips, this drilling pattern can be effectively used.

As shown in the illustration below, after drill infeed by "Q", the drill is returned to point R at a rapid traverse rate. In the next infeed, the drill is moved to a point above the depth drilled in the previous operation by clearance amount "d" at a rapid traverse rate, and is then fed by "Q".

By repeating this infeed and retraction pattern, it is possible to drill a deep hole without applying excessive force to the drill.

## &lt;Endeflade dybhulsborecyklus&gt;

## &lt;End Face Deep Hole Drilling Cycle&gt;



1. Standard format (parameter nr. 8115 = 0) (standardindstilling)  
Standard format (parameter No. 8115 = 0) (default setting)

## &lt;MC specifikationer&gt;

## &lt;MC specifications&gt;

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## &lt;Y-akse specifikationer&gt;

## &lt;Y-axis specifications&gt;

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## BEMÆRK

1. Områdestørrelse/mængde "d" er indstillet til parameter nr. 8013. (Standardindstillingen er 1.000 mm)
2. Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

## &lt;MC specifikationer&gt;

## &lt;MC specifications&gt;

**G17 G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## &lt;Y-akse specifikationer&gt;

## &lt;Y-axis specifications&gt;

**G17 G83 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## BEMÆRK

1. Bearbejdningsrummet "d" indstilles for parameter nr. 8012. (Standardindstillingen er 0.1 mm)
2. Til adresse R specificeres punkt R position. (Absolutte kommandoer)

## Eksempel:

Programmering anvender slutflade dybhulsborecyklus

## NOTE

1. The clearance amount "d" is set for parameter No. 8013. (The default setting is 1.000 mm)
2. For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

## NOTE

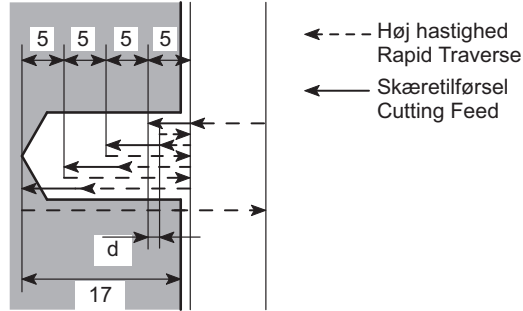
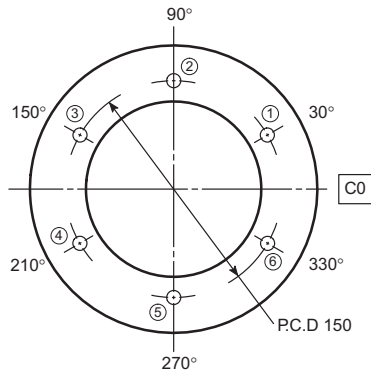
1. The clearance amount "d" is set for parameter No. 8012. (The default setting is 0.1 mm)
2. For address R, specify the point R position. (Absolute commands)

## Example:

Programming using the end face deep hole drilling cycle

Man udfører dybhulboringcyklus på ① til ⑥.

To carry out deep hole drilling cycle at ① to ⑥.



Z3.0 (punkt R) Z30.0 (begyndelsespunkt R)  
Z3.0 (Point R) Z30.0 (Initial Point R)

Ophold ved hulbund i 0.1 sekunder.  
Bevægelse med G83 på ① til ⑥.  
Dwell at hole bottom for 0.1 seconds.  
Movement by G83 at ① to ⑥.

X150.0 Z30.0 C30.0; .....

Positionering på ① (X150.0, C30.0) og begyndelsespunkt (Z30.0) ved høj hastighed.

Positioning at ① (X150.0, C30.0) and initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate.

G83 Z-17.0 R-27.0 Q5000 P100 F100; .....

Udførelse af dybhulsboring cyklus på ①.

Execution of deep hole drilling cycle at ①.

- Z-17.0  
Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund)
- R-27.0  
Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.
- Q5000  
Skæredybde pr. én fremføringsbevægelse: 5 mm
- P100  
Ophold ved hulbund i 0.1 sekunder.

- Z-17.0  
Z coordinate value of point Z (hole bottom)
- R-27.0  
Specifies the distance and direction from initial point to point R.
- Q5000  
Depth of cut per one infeed motion: 5 mm
- P100  
Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds.

**Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)**

**Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)**

$$= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$$

$$= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$$

**= 0.06 < 0.1 (sek)**

**= 0.06 < 0.1 (sec)**

derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.

thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.

- F100  
Fremføringshastighed på 100 mm/min

- F100  
Feedrate of 100 mm/min

C90.0 Q5000; .....  
C150.0 Q5000; .....  
C210.0 Q5000; .....  
C270.0 Q5000; .....  
C330.0 Q5000; .....  
G80; .....

Udførelse af sidedybulsboring cyklus på ② til ⑥

Execution of side deep hole drilling cycle at ② to ⑥

G00 X200.0 Z100.0 M05; .....

Annulering af sidedybulsboring cyklustilstand.  
Standsning af den roterende værktøjsspindel

Cancellation of side deep hole drilling cycle mode.  
Stopping the rotary tool spindle

M46; .....

Annulering af C-akse tilslutning

Canceling the C-axis connection

G99; .....

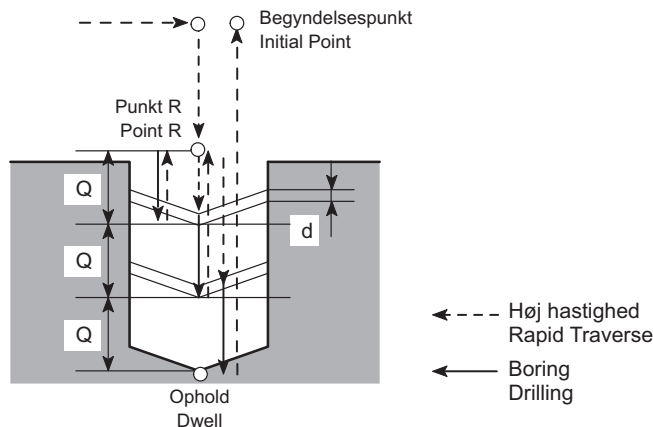
Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand

Specifying the feed per revolution mode

M01;  
⋮

## &lt;Sideflade dybhulsborecyklus&gt;

## &lt;Side Face Deep Hole Drilling Cycle&gt;



1. Standard format (parameter nr. 8115 = 0) (standardindstilling)  
Standard format (parameter No. 8115 = 0) (default setting)

## &lt;MC specifikationer&gt;

## &lt;MC specifications&gt;

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## &lt;Y-akse specifikationer&gt;

## &lt;Y-axis specifications&gt;

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## BEMÆRK

1. Områdestørrelse/mængde "d" er indstillet til parameter nr. 8013. (Standardindstillingen er 1.000 mm)
2. Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til side dybhulsborecyklus, specificeres værdierne som radiusværdier. (tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

## &lt;MC specifikationer&gt;

## &lt;MC specifications&gt;

**G19 G83 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## &lt;Y-akse specifikationer&gt;

## &lt;Y-axis specifications&gt;

**G19 G83 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ Q\_ P\_ F\_ ;**

## BEMÆRK

1. Bearbejdningsrummet "d" indstilles for parameter nr. 8012. (Standardindstillingen er 0.1 mm)
2. Til adresse R specificeres punkt R position. Til side dybdeboringscyklus specificeres værdierne som diameter værdier. (absolutte kommandoer)

## NOTE

1. The clearance amount "d" is set for parameter No. 8013. (The default setting is 1.000 mm)
2. For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side deep hole drilling cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

## NOTE

1. The clearance amount "d" is set for parameter No. 8012. (The default setting is 0.1 mm)
2. For address R, specify the point R position. For the side deep hole drilling cycle, specify the values as diameter values. (Absolute commands)



**Eksempel:**

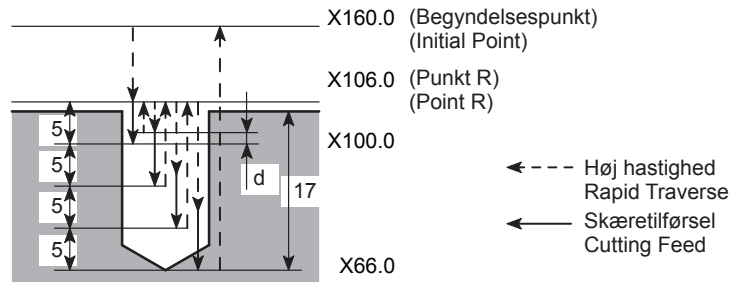
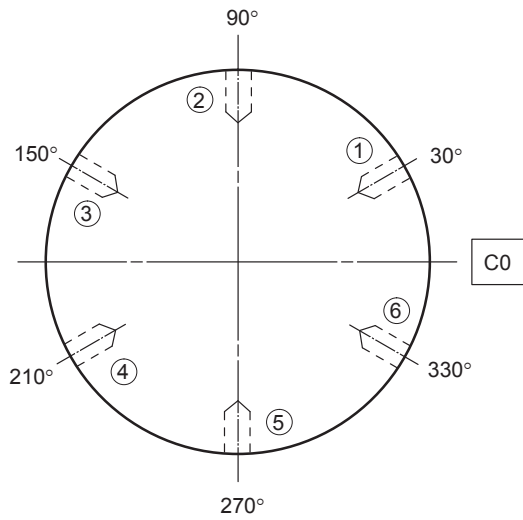
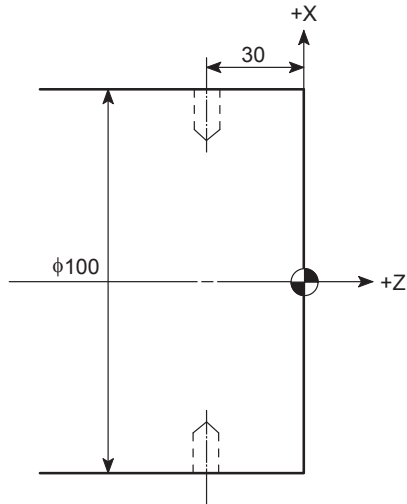
**Programmering anvender sideoverflade dybhulsborecyklus**

Man udfører dybhulsborecyklus på ① til ⑥.

**Example:**

**Programming using the side face deep hole drilling cycle**

To carry out deep hole drilling cycle at ① to ⑥.



Ophold ved hulbund i 0.1 sek  
Bevægelse ved G87 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom for 0.1 sec  
Movement by G87 at ① to ⑥

X160.0 Z-30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (Z-30.0, C30.0) og begyndelsespunkt (X160.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (Z-30.0, C30.0) and initial point (X160.0) at a traverse rate.
<b>G87 X66.0 R-27.0 Q5000 P100 F100;</b> .....	<p>Udførelse af dybhulsboring cyklus på ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X66.0 X koordinatværdi på punkt X (hulbund)</li> <li>• R-27.0 Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.</li> <li>• Q5000 Skæredybde pr. én fremføringsbevægelse: 5 mm</li> <li>• P100 Ophold ved hulbund i 0.1 sekunder.</li> </ul> <p><b>Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sek)</b> derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Fremføringsrate 100 mm/min</li> </ul>	<p>Execution of deep hole drilling cycle at ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X66.0 X coordinate value of point X (hole bottom)</li> <li>• R-27.0 Specifies the distance and direction from initial point to point R.</li> <li>• Q5000 Depth of cut per one infeed motion: 5 mm</li> <li>• P100 Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds.</li> </ul> <p><b>Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sec)</b> thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Feedrate of 100 mm/min</li> </ul>
C90.0 Q5000; .....	Udførelse af sidedybhulsboring cyklus på ② til ⑥	Execution of side deep hole drilling cycle at ② to ⑥
C150.0 Q5000;		
C210.0 Q5000;		
C270.0 Q5000;		
C330.0 Q5000;		
G80; .....	annullering af sidedybhulsboring cyklustilstand.	Cancellation of side deep hole drilling cycle mode.
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standsning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01;		
⋮		

---

### Punkt borecyklus

---

Punkt borecyklus er en simpel cyklus i hvilken boring udføres i -Z/-X retninger, og derefter returneres skæreværktøjet med høj hastighed. Punkt borecyklus anvendes til at bearbejde et centerhul med et centerbor, eller boring af sammenlignende boregrundhul.

---

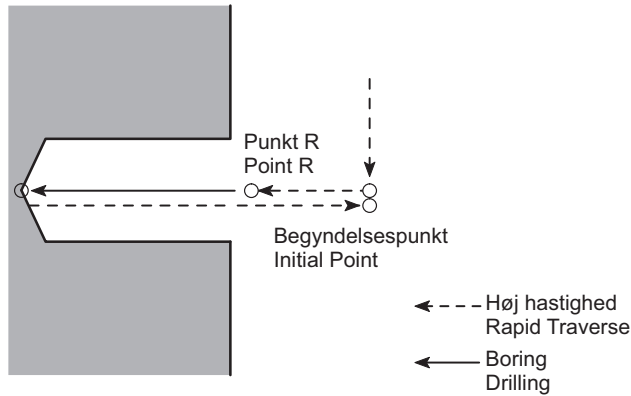
### Spot Drilling Cycle

---

The spot drilling cycle is a simple cycle in which drilling is carried out in the -Z/-X directions and then the cutting tool is returned at a rapid traverse rate. The spot drilling cycle is used for machining a center hole by a centering drill or drilling of comparatively shallow hole.

<Endeflade punktborecyklus>

<End Face Spot Drilling Cycle>



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G17 G81 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G17 G81 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. (Absolutte kommandoer)

**NOTE**

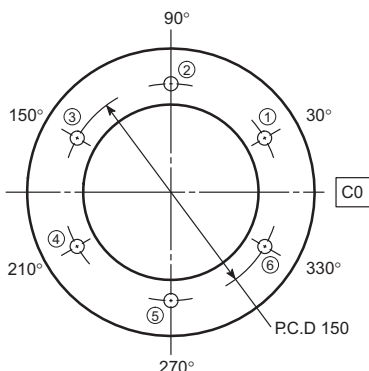
For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

**NOTE**

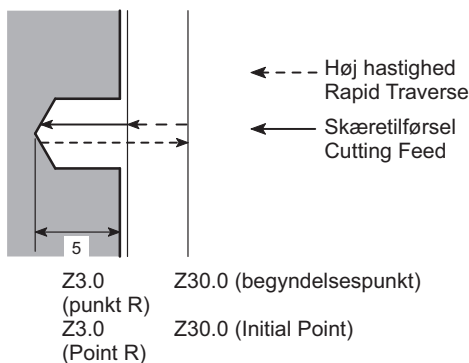
For address R, specify the point R position. (Absolute commands)

**Eksempel:****Programmering anvender slutflade punktborecyklus**

Man udfører dybhulboringcyklus på ① til ⑥.

**Example:****Programming using the end face spot drilling cycle**

To carry out deep hole drilling cycle at ① to ⑥.

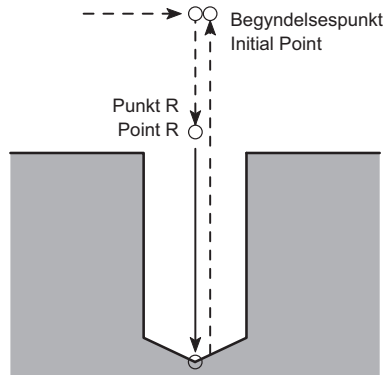


Bevægelse med G83 på ① til ⑥.  
Movement by G83 at ① to ⑥.

O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførsel pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (X150.0, C30.0) og begyndelsespunkt (Z30.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (X150.0, C30.0) and initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate.
<b>G83 Z-5.0 R-27.0 F100;</b> .....	Udførelse af fladepunkt boring cyklus på ①. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-5.0 Z koordinatværdi på punkt Z</li> <li>• R-27.0 Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.</li> <li>• F100 Fremføringsrate 100 mm/min</li> </ul>	Execution of face spot drilling cycle at ①. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-5.0 Z coordinate value of point Z</li> <li>• R-27.0 Specifies the distance and direction from initial point to point R.</li> <li>• F100 Feedrate of 100 mm/min</li> </ul>
C90.0; .....	Udfører sidepunkt borecyklus på ② til ⑥.	Executing the side spot drilling cycle at ② to ⑥.
C150.0;		
C210.0;		
C270.0;		
C330.0;		
G80; .....	Annulerer sidepunkt borecyklustilstand	Canceling the side spot drilling cycle mode
G00 X200.0 Z100.0 M05; .....	Standstopping af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annulering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01;		
⋮		

<Sideflade punktborecyklus>

<Side Face Spot Drilling Cycle>



← - - - Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Boring  
Drilling

1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til sidepunkt borecyklus, specificeres værdierne som radiusværdier. (Tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G19 G81 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G19 G81 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. Til sidepunkt borecyklus specificeres værdierne som diameter værdier. (Absolutte kommandoer)

**NOTE**

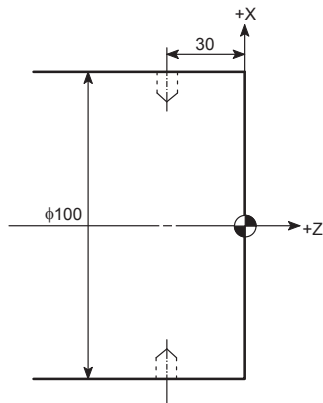
For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side spot drilling cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

**NOTE**

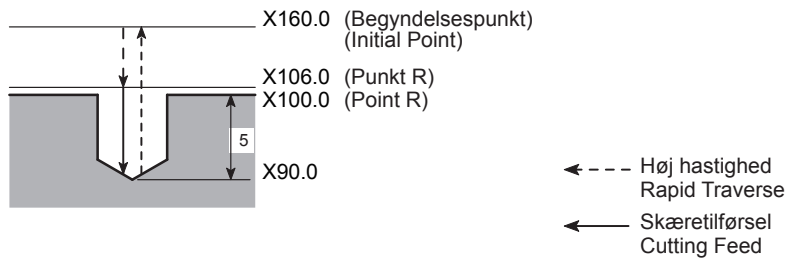
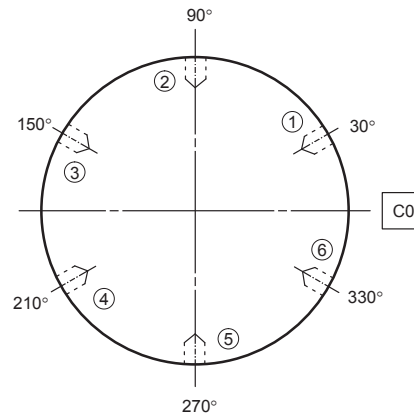
For address R, specify the point R position. For the side spot drilling cycle, specify the values as diameter values. (Absolute commands)

**Eksempel:****Programmering anvender sideflade punktborecyklus**

Man udfører dybhulboringcyklus på ① til ⑥.

**Example:****Programming using the side face spot drilling cycle**

To carry out deep hole drilling cycle at ① to ⑥.



Bevægelse med G87 på ① til ⑥  
Movement by G87 at ① to ⑥

O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførsel pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X160.0 Z-30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (Z-30.0, C30.0) og begyndelsespunkt (X160.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (Z-30.0, C30.0) and initial point (X160.0) at a traverse rate.
<b>G87 X90.0 R-27.0 F100;</b> .....	Udførelse af fladepunkt boring cyklus på ①. • X90.0 X koordinatværdi på punkt X • R-27.0 Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. • F100 Fremføringsrate 100 mm/min	Execution of face spot drilling cycle at ①. • X90.0 X coordinate value of point X • R-27.0 Specifies the distance and direction from initial point to point R. • F100 Feedrate of 100 mm/min
C90.0; .....	Udfører sidepunkt borecyklus på ②	Executing the side spot drilling cycle at ②
C150.0;	til ⑥.	to ⑥.
C210.0;		
C270.0;		
C330.0;		

G80; .....	Annulerer sidepunkt borecyklustilstand	Canceling the side spot drilling cycle mode
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standstopping af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annulering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01; ⋮		

**Punktborecyklus (Ophold)**

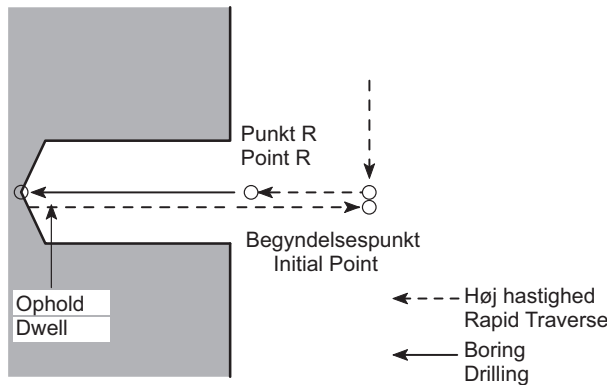
Sidepunkt borecyklus (ophold) udfører boring i -X retning og returnerer værktøjet ved høj hastighed.  
I G83 fladepunkt borecyklus (ophold) er præcision på huldybde i blindhulbearbejdning forbedret, og overfladeruhed ved hulbund er ligeledes forbedret, da ophold udføres ved hulbunden.

**<Endeflade punktborecyklus (Ophold)>**

**Spot Drilling Cycle (Dwell)**

The side spot drilling cycle (dwell) carries out drilling in the -X direction and returns the tool at a rapid traverse rate.  
In the G83 face spot drilling cycle (dwell), accuracy of hole depth in the blind hole machining is improved and surface roughness at the hole bottom is improved as well since dwell is carried out at the hole bottom.

**<End Face Spot Drilling Cycle (Dwell)>**



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

**<MC specifikationer>**

**<MC specifications>**

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**<Y-akse specifikationer>**

**<Y-axis specifications>**

**G83 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**⚠ BEMÆRK**

Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (Tilvækst kommandoer)

**⚠ NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

2. F15 format  
F15 format

**<MC specifikationer>**

**<MC specifications>**

**G17 G82 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**<Y-akse specifikationer>**

**<Y-axis specifications>**

**G17 G82 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**⚠ BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. (Absolutte kommandoer)

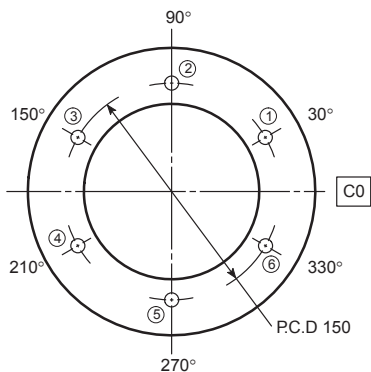
**⚠ NOTE**

For address R, specify the point R position. (Absolute commands)

**Eksempel:**

**Programmering anvender slutflade punktborecyklus (ophold)**

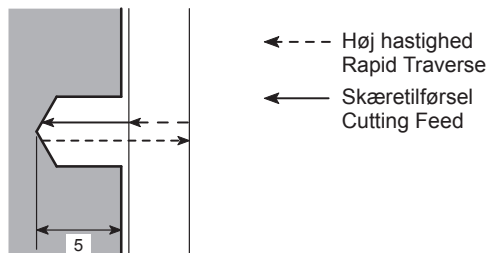
Man udfører punktborecyklus (ophold) på ① til ⑥.



**Example:**

**Programming using end face spot drilling cycle (dwell)**

To carry out spot drilling cycle (dwell) at ① to ⑥.



Z3.0 Z30.0 (Begyndelsespunkt)  
(punkt R)  
Z3.0 Z30.0 (Initial Point)  
(Point R)

Ophold ved hulbund i 0.1 sek.  
Bevægelse ved G83 på ① til ⑥.  
Dwell at hole bottom for 0.1 seconds.  
Movement by G83 at ① to ⑥.

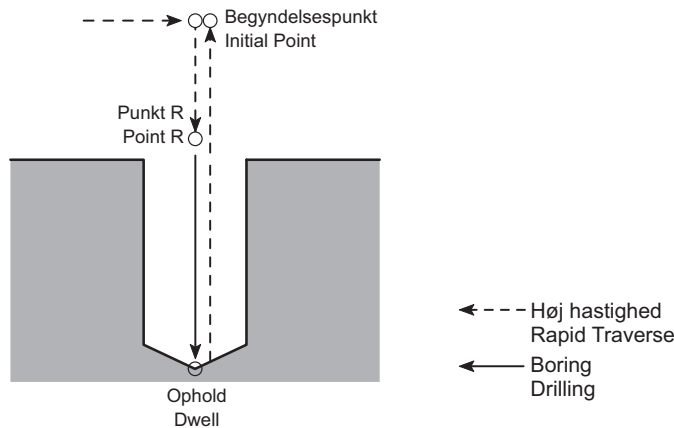
O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførelse pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0;.....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13;.....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (X150.0, C30.0) og begyndelsespunkt (Z30.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (X150.0, C30.0) and initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate.
<b>G83 Z-5.0 R-27.0 P100 F100;.....</b>	<p>Udførelse af punktborecyklus (ophold) på ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-5.0 Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund)</li> <li>• R-27.0 Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.</li> <li>• P100 Ophold ved hulbund i 0.1 sekunder.</li> </ul> <p><b>Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sek)</b> derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Fremføringsrate 100 mm/min</li> </ul>	<p>Execution of spot drilling cycle (dwell) at ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-5.0 Z coordinate value of point Z (hole bottom)</li> <li>• R-27.0 Specifies the distance and direction from initial point to point R.</li> <li>• P100 Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds.</li> </ul> <p><b>Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sec)</b> thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Feedrate of 100 mm/min</li> </ul>
C90.0; .....	Udførelse af sidepunktborecyklus (ophold) på ② til ⑥	Execution of side spot drilling cycle (dwell) at ② to ⑥
C150.0;		
C210.0;		
C270.0;		
C330.0;		



G80; .....	Annullering af sidepunktborecyklus (ophold) tilstand	Cancellation of side spot drilling cycle (dwell) mode
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standstopping af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01; ⋮		

<Sidefladeborecyklus (Ophold)>

<Side Face Spot Drilling Cycle (Dwell)>



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G87 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til sidepunkt borecyklus (ophold), specificeres værdierne som radiusværdier. (Tilvækst kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side spot drilling cycle (dwell), specify the values as radius values. (Incremental commands)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G19 G82 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G19 G82 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. Til sidepunkt borecyklus (ophold) specificeres værdierne som diameter værdier. (Absolutte kommandoer)

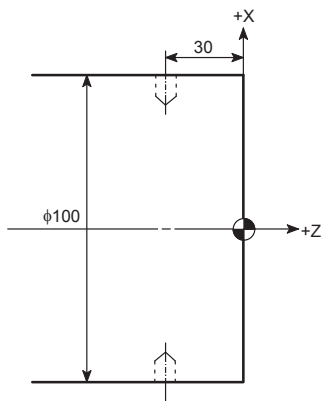
**NOTE**

For address R, specify the point R position. For the side spot drilling cycle (dwell), specify the values as diameter values. (Absolute commands)

**Eksempel:**

**Programmering anvender sideflade punktborescyklus (ophold)**

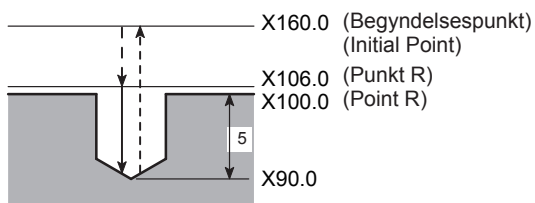
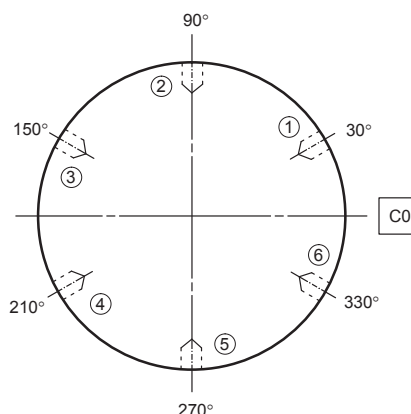
Man udfører punktborescyklus (ophold) på ① til ⑥.



**Example:**

**Programming using side face spot drilling cycle (dwell)**

To carry out spot drilling cycle (dwell) at ① to ⑥.



Ophold ved hulbund i 0.1 sek  
Bevægelse ved G87 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom for 0.1 sec  
Movement by G87 at ① to ⑥

← - - - Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed


O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførselse pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X160.0 Z-30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (Z-30.0, C30.0) og begyndelsespunkt (X160.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (Z-30.0, C30.0) and initial point (X160.0) at a traverse rate.

<p><b>G87 X90.0 R-27.0 P100 F100;</b> .....</p> <p>C90.0; .....</p> <p>C150.0; .....</p> <p>C210.0; .....</p> <p>C270.0; .....</p> <p>C330.0; .....</p> <p>G80; .....</p> <p>G00 X200.0 Z100.0 M05;.....</p> <p>M46; .....</p> <p>G99; .....</p> <p>M01; .....</p> <p>⋮</p>	<p>Udførelse af punktborecyklus (ophold) på ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X90.0 X koordinatværdi på punkt X (hulbund)</li> <li>• R-27.0 Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.</li> <li>• P100 Ophold ved hulbund i 0.1 sekunder.</li> </ul> <p><b>Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sek)</b></p> <p>derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Fremføringsrate 100 mm/min</li> </ul> <p>Udførelse af sidepunktborecyklus (ophold) på ② til ⑥</p> <p>Annulering af sidepunktborecyklus (ophold) tilstand</p> <p>Standstning af den roterende værktøjsspindel</p> <p>Annulering af C-akse tilslutning</p> <p>Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand</p>	<p>Execution of spot drilling cycle (dwell) at ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• X90.0 X coordinate value of point X (hole bottom)</li> <li>• R-27.0 Specifies the distance and direction from initial point to point R.</li> <li>• P100 Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds.</li> </ul> <p><b>Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)</b></p> $= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$ <p><b>= 0.06 &lt; 0.1 (sec)</b></p> <p>thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• F100 Feedrate of 100 mm/min</li> </ul> <p>Execution of side spot drilling cycle (dwell) at ② to ⑥</p> <p>Cancellation of side spot drilling cycle (dwell) mode</p> <p>Stopping the rotary tool spindle</p> <p>Canceling the C-axis connection</p> <p>Specifying the feed per revolution mode</p>
---	---	---

### 2-3 Synkroniseret gevindskæringscyklus Synchronized Tapping Cycle


Når gevindskæringsbearbejdning udføres, skal X- eller Z-aksens fremføringsmængde pr. roteringsværktøj være lig med den hældning gevindets skæring har. Med den synkroniserede gevindcyklus, er det muligt med præcis gevindbearbejdning til skæring af gevind, da roteringsværktøjets spindel rotation og Z-aksen (slutflade)/ X-akse (sideflade) fremføringen konstant er synkroniserede.

#### FORSIGTIG


Når [EMERGENCY STOP] (Nødstop) knappen eller  (RESET) tasten er holdt nede for at stoppe maskinen under en synkroniseret gevindbearbejdning, så bevæg forsigtigt akserne efter at have kontrolleret arbejdsstykket og skæreværktøjet omhyggeligt for beskadigelse. Hvis man bevæger akserne uden behørig omhu, kan arbejdsstykket og skæreværktøjet kolliderer eller interferere med hinanden, og dette kan beskadige maskinen. [Arbejdsstykke og skæreværktøjskollision, eller interferens/maskinskade]


When executing the tapping operation, X- or Z-axis feed amount per rotary tool spindle rotation must be equal to the pitch of the thread to be cut. With the synchronized tapping cycle, accurate tapping operation is possible for cutting thread as the rotation of the rotary tool spindle and the Z-axis (end face)/X-axis (side face) feed are constantly synchronized.

#### CAUTION


When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or  (RESET) key has been pressed to stop the machine during a synchronized tapping operation, carefully move the axes after checking the workpiece and cutting tool carefully for damage. If you move the axes without due care, the workpiece and cutting tool may collide or interfere with each other, and this could damage the machine. [Workpiece and cutting tool collision, or interference/ Machine damage]


**BEMÆRK**

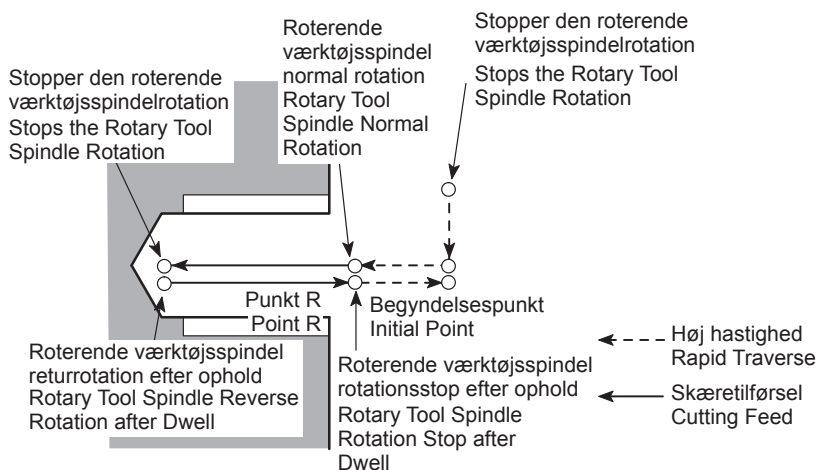
- Under den synkroniserede gevindskæringscyklus, er fremføringsrate override og spindelhastighed tilsidesættelse fastsat til 100%, fordi der ikke kan skæres en bestemt gevindstigning, hvis fremføringsraten eller spindelhastigheden ændres under en gevindskæringscyklus.
- Hvis den automatiske betjeningsknap  **[STOP] (Stop)** på betjeningspanelet holdes nedtrykket under den synkroniserede gevindcyklus, stopper den synkroniserede gevindcyklus ikke før Z-aksen/X-aksen fuldfører sin retur til begyndelsespunktet.
- Kald den synkroniserede gevindskæringscyklus i den stilling hvor roteringsværktøjsspindlen er stoppet.
- Kald den synkroniserede gevindskæringscyklus mens spindlen er stoppet.
- Da den roterende værktøjsspindelrotation og Z-akse/X-akse fremfører er synkroniseret i den synkroniserede gevindskæringscyklus, er det ikke nødvendigt at anvende et gevindskær.
- Tørgangsfunktionen er ugyldig under udførelsen af en synkroniseret gevindskæringscyklus.
- Under den synkroniserede gevindskæringsbearbejdning, er der en restriktion på de roterende værktøjsspindelrotationer.
- Til fremføringshastighed under synkroniseret gevindskæringscyklus skal kun G99 (fremføring pr. omdrejning) specificeres. Selv hvis G98 (fremføring pr. minut) specificeres, arbejder maskinen i fremføring pr. omdrejning-tilstand.
- Når pinolspindel interlock-funktionen er gyldig, og bearbejdning udføres midlertidigt uden anvendelse af pinolspindel, skal du specificere M712 (pinolspindelens blokeringsfunktion er gyldig interlock FRA) kommandoen før specifikation af M329-kommandoen. Der opstår en alarm (EX1345), hvis M329-kommandoen specificeres, uden at M712 kommandoen er specificeret først.

 Se "M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuler" (side 206)

**NOTE**

- During the synchronized tapping cycle, feedrate override and rotary tool spindle speed override are fixed to 100% because a fixed lead thread cannot be cut if feedrate or rotary tool spindle speed is changed during the synchronized tapping cycle.
- If the automatic operation button  **[STOP] (Stop)** on the operation panel is pressed during the synchronized tapping cycle, the synchronized tapping cycle does not stop until the Z-axis/X-axis returns to the initial point is completed.
- Call the synchronized tapping cycle in the state the rotary tool spindle is stopped.
- Call the synchronized tapping cycle while the spindle is stopped.
- Since the rotary tool spindle rotation and Z-axis/X-axis feed are synchronized in the synchronized tapping cycle, it is not necessary to use a taper.
- The dry run function is invalid during the execution of a synchronized tapping cycle.
- During synchronized tapping operation, there is a restriction on rotary tool spindle speeds.
- For feedrate during the synchronized tapping cycle, only G99 (feed per revolution) can be specified. Even if G98 (feed per minute) is specified, the machine operates in the feed per revolution mode.
- When the tailstock spindle interlock function is valid and machining is executed without using the tailstock spindle temporarily, specify the M712 (tailstock spindle interlock OFF) command before specifying the M329 command. An alarm (EX1345) occurs if the M329 command is specified without the M712 command specified in advance.

 Refer to "M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel" (page 206)

**Endfladesynkroniseret Gevindskæringscyklus****End Face Synchronized Tapping Cycle**

- Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

**<MC specifikationer>**

**<MC specifications>**

**M329 S\_ ;**

**G84 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**  
**G84 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (Tilvækst kommandoer)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**M329 S\_ ;**  
**G17 G84.2 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**  
**G17 G84.2 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. (Absolutte kommandoer)

**Eksempel:**

**Programmering anvender slutflade synkroniseret gevindskæringscyklus**

Man udfører den synkroniserede gevindskæringscyklus (hældning: 2 mm, dybde: 20 mm) på ① til ⑥.

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

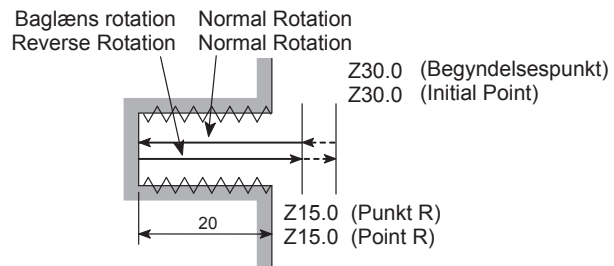
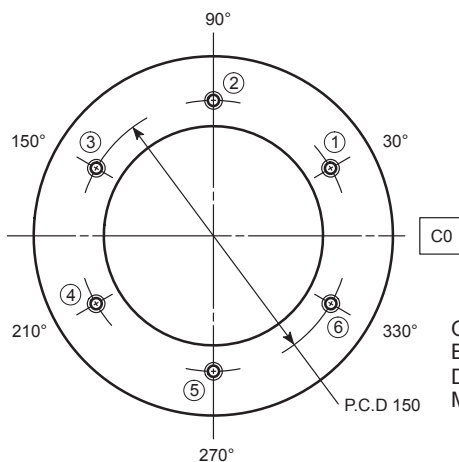
**NOTE**

For address R, specify the point R position. (Absolute commands)

**Example:**

**Programming using the end face synchronized tapping cycle**

To carry out the synchronized tapping cycle (pitch: 2 mm, depth: 20 mm) at ① to ⑥.



Ophold ved hulbund  
Bevægelse med M329 G84 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom  
Movement by M329 G84 at ① to ⑥

--- Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed

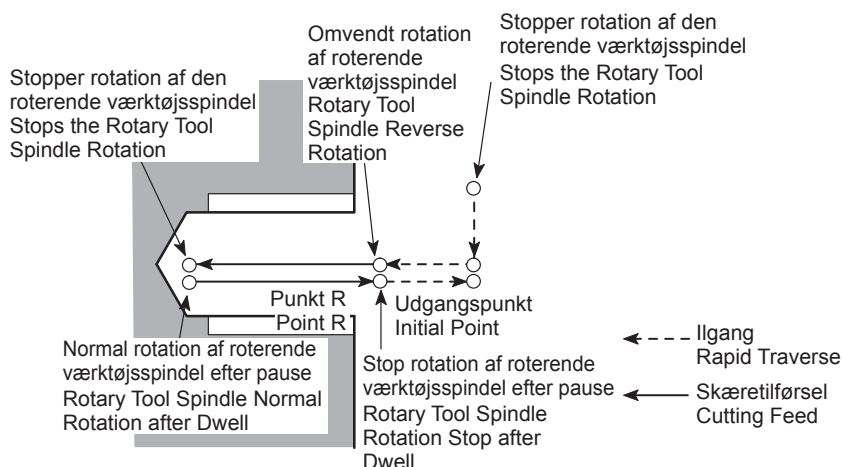
O1;  
N1;

G99; .....	Kald af fremføring pr. omdrejning tilstand	Calling the feed per revolution mode
M45; .....	Tilslutning af spindel som C-akse	Connecting the spindle as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97; .....	Kald af den konstante rotationsværktøjsspindel hastighedskontrol	Calling the constant rotary tool spindle speed control

X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (X150.0, C30.0) og begyndelsespunkt (Z30.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (X150.0, C30.0) and initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate.
	<b>BEMÆRK</b>	<b>NOTE</b>
	Den roterende værktøjsspindel er stoppet.	The rotary tool spindle is stopped.
<b>M329 S300;</b> .....	Kald af den synkroniserede gevindskæringscyklus	Calling the synchronized tapping cycle
<b>G84 Z_ R-15.0 F2.0;</b> .....	Udførelse af synkroniseret gevindskæringscyklus på ①.	Execution of synchronized tapping cycle at ①.
	<b>BEMÆRK</b>	<b>NOTE</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Til Z-akse punktet specificeres "Z - (20 + snittap indgrebslængde)". Til X-akse punktet specificeres "X (100 - 2 × (20 + snittap indgrebslængde))".</li> <li>2. I bevægelsen fra begyndelsespunktet til punkt R, er rotationsværktøjsspindlen stoppet.</li> <li>3. Fremføringsrate F = Afstand (mm)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. For the Z-axis point, specify "Z - (20 + tap engaging length)". For the X-axis point, specify "X (100 - 2 × (20 + tap engaging length))".</li> <li>2. In the movement from the initial point to the point R, the rotary tool spindle is stopped.</li> <li>3. Feedrate F = Pitch (mm)</li> </ol>
C90.0; .....	Udførelse af synkroniseret gevindskæringscyklus på ② to ⑥.	Execution of synchronized tapping cycle at ② to ⑥.
C150.0; C210.0; C270.0; C330.0;		
G80; .....	Annullering af synkroniseret gevindskæringscyklustilstand.	Cancellation of synchronized tapping cycle mode.
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standstning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
M01; ⋮		

### Endefladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus

### End Face Synchronized Reverse Tapping Cycle



<MC-specifikationer>

<MC specifications>

**M329 S\_ ;**

**G84.1 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-aksespecifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**

**G84.1 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

For adresse R skal afstanden og retningen fra udgangspunktet til punktet R specificeres. (Trinvis kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

**Sidefladesynkroniseret Gevindskæringscyklus**

**Side Face Synchronized Tapping Cycle**

**BEMÆRK**

Under nedenstående betingelser skal M560 specificeres for at ændre rotationsretning for den roterende værktøjsspindel, eller G88.1 (synkroniseret omvendt gevindskæringscyklus) skal specificeres i stedet for G88.

**NOTE**

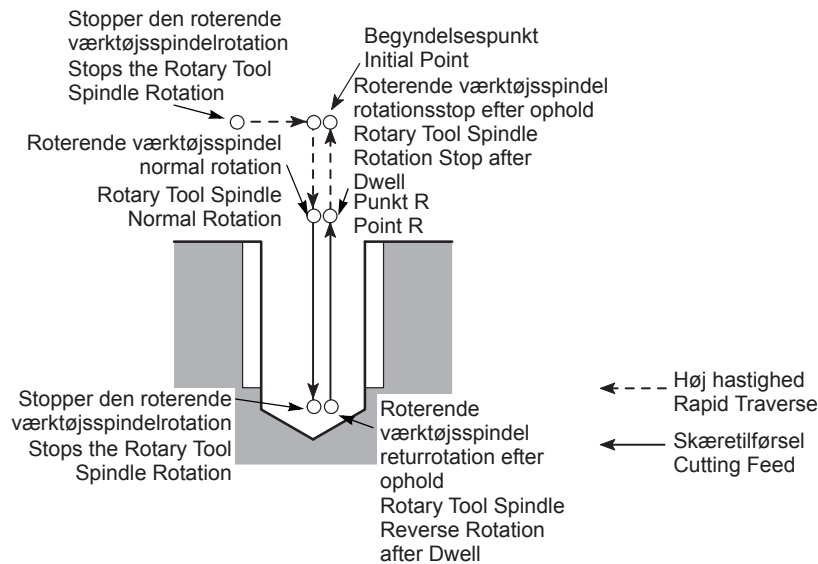
In the conditions below, specify M560 to change the rotation direction of the rotary tool spindle or specify G88.1 (synchronized reverse tapping cycle) instead of G88.

- Ved maskine med spindeldok 2 -specifikationer vælges spindel 2
- Forskydningsholder anvendes
- Synkroniseret gevindskæringscyklus angives i X-akseretning

- With the headstock 2 specification machine, spindle 2 is selected
- Offset holder is being used
- Synchronized tapping cycle is specified in the X-axis direction

“M560 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand TIL, M561 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand FRA” (side 205)

“M560 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode ON, M561 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode OFF” (page 205)



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**M329 S\_ ;**

**G88 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**

**G88 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til sidesynkroniseret gevindskæringscyklus, specificeres værdierne som radiusværdier. (Tilvækst kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side synchronized tapping cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**M329 S\_ ;**

**G19 G84.2 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**  
**G19 G84.2 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres punkt R position. Til sidesynkroniseret gevindskæringscyklus specificeres værdierne som diameter værdier. (Absolute kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the point R position. For the side synchronized tapping cycle, specify the values as diameter values. (Absolute commands)

**Eksempel:**

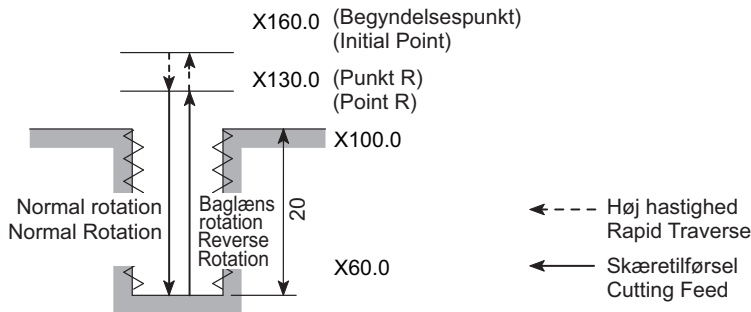
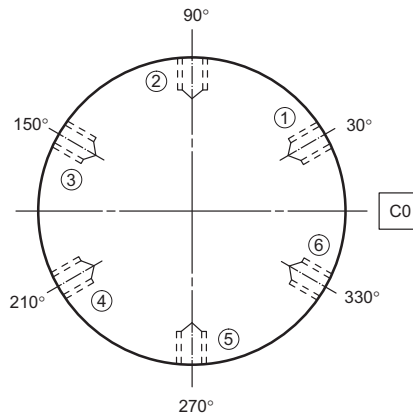
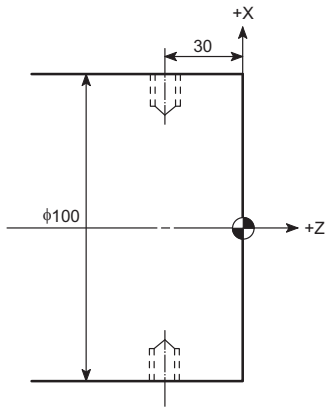
**Programmering anvender sideflade synkroniseret gevindskæringscyklus**

Man udfører den synkroniserede gevindskæringscyklus (aftsand: 2 mm, dybde: 20 mm) på ① til ⑥.

**Example:**

**Programming using the side face synchronized tapping cycle**

To carry out the synchronized tapping cycle (pitch: 2 mm, depth: 20 mm) at ① to ⑥.



Ophold ved hulbund. Bevægelse ved M329 G88 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom Movement by M329 G88 at ① to ⑥

O1;		
N1;		
G99; .....	Kald af fremføring pr. omdrejning til-stand	Calling the feed per revolution mode
M45; .....	Tilslutning af spindel som C-akse	Connecting the spindle as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnul-punktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97; .....	Kald af den konstante rotations-værktøjsspindel hastighedskontrol	Calling the constant rotary tool spindle speed control
X160.0 Z-30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (Z-30.0, C30.0) og begyndelsespunkt (X160.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (Z-30.0, C30.0) and initial point (X160.0) at a traverse rate.

**BEMÆRK**

Den roterende værktøjsspindel er stoppet.

**NOTE**

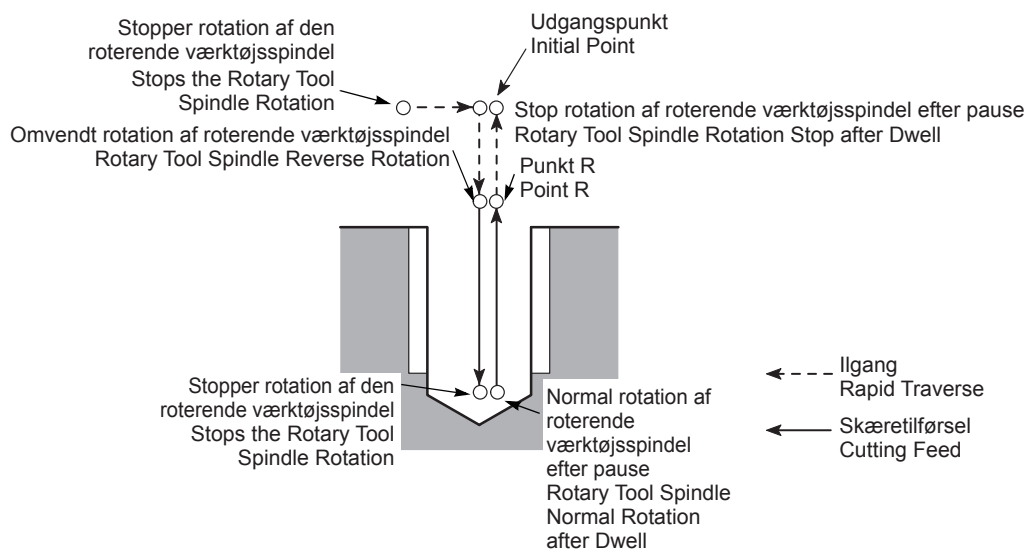
The rotary tool spindle is stopped.



M329 S300; .....	Kald af den synkroniserede gevindskæringscyklus	Calling the synchronized tapping cycle
G88 X_ R-15.0 F2.0; .....	Udførelse af synkroniseret gevindskæringscyklus på ①. <b>BEMÆRK</b>	Execution of synchronized tapping cycle at ①. <b>NOTE</b>
C90.0; .....	Udførelse af synkroniseret gevindskæringscyklus på ② to ⑥.	Execution of synchronized tapping cycle at ② to ⑥.
C150.0; C210.0; C270.0; C330.0;		
G80; .....	Annullering af synkroniseret gevindskæringscyklustilstand.	Cancellation of synchronized tapping cycle mode.
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
M01; ⋮		

**Sidefladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus**

**Side Face Synchronized Reverse Tapping Cycle**



<MC-specifikationer>

<MC specifications>

**M329 S\_ ;**

**G88.1 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-aksespecifikationer>

<Y-axis specifications>

**M329 S\_ ;**

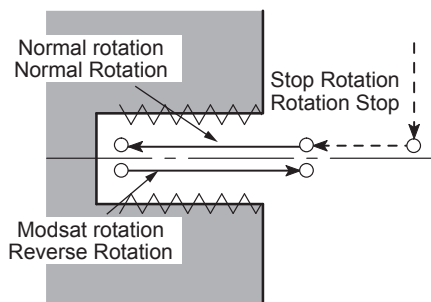
**G88.1 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

For adresse R skal afstanden og retningen fra udgangspunktet til punktet R angives. Ved sidesynkroniseret modsat gevindskæringscyklus skal værdierne specificeres som radiusværdier. (Trinvis kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side synchronized reverse tapping cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

**Spindelsynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G84) (Option)****Spindle Synchronized Tapping Cycle (M329 G84) (Option)**

M329 G84 kommandoen anvendes til at udføre en gevindskæringsoperation ved centrum af spindelen (arbejdsemnets rotationscentrum). Denne gevindskæringscyklus tillader, at Z-aksefremføringen altid er synkroniseret med spindelomdrejningerne.

The M329 G84 command is used to execute a tapping operation at the center of the spindle (rotational center of workpiece). This tapping cycle allows the Z-axis feed to be always synchronized with spindle revolution.

```
M329 S_ ;
G84 X(U)_ Z(W)_ R_ P_ F_ ;
G80;
```

**⚠ FORSIGTIG**

Når knappen [EMERGENCY STOP] (Nødstop) eller tasten (RESET) er blevet trykket ind for at stoppe maskinen under en synkroniseret gevindskæringsoperation, skal akserne bevæges forsigtigt efter at have kontrolleret arbejdsemnet og skæreværktøjet omhyggeligt for skader. [Kollision eller interferens mellem arbejdsemne og skæreværktøj/Maskinskade]

**📢 BEMÆRK**

- Under synkroniseret gevindskæringscyklus sættes override for fremføringshastighed og spindelhastighed til 100%, fordi det ikke er muligt at skære et gevind med fast stigning, hvis fremføringshastigheden eller spindelhastigheden ændres i løbet af synkroniseret gevindskæringscyklus.
- Prøvekørselsfunktionen er ugyldig under udførelse af en synkroniseret gevindskæringscyklus.
- Kald synkroniseret gevindskæringscyklus, mens spindelen er stoppet.
- Under synkroniseret gevindskæringsoperation er spindelhastighederne begrænset.

**Eksempel:****Programmering med M329 G84 (Synkroniseret gevindskæringscyklus)**

Sådan udføres den synkroniserede gevindskæringscyklus (M329 G84) (stigning: 1.25 mm, dybde: 15 mm) ved centrum af spindelen.

```
O0001;
```

```
N1;
```

```
G99; ..... Annullerer fremføring pr. omdrejning modus
```

```
G00 T0101;
```

```
G97; ..... Kald af konstant spindelhastighedsstyring
```

Calling the feed per revolution mode

Calling the constant spindle speed control

**⚠ CAUTION**

When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or (RESET) key has been pressed to stop the machine during a synchronized tapping operation, carefully move the axes after checking the workpiece and cutting tool carefully for damage. [Workpiece and cutting tool collision, or interference/ Machine damage]

**📢 NOTE**

- During synchronized tapping cycle, feedrate override and spindle speed override are fixed to 100% because a fixed lead thread cannot be cut if feedrate or spindle speed is changed during synchronized tapping cycle.
- The dry run function is invalid during the execution of a synchronized tapping cycle.
- Call the synchronized tapping cycle while the spindle is stopped.
- During synchronized tapping operation, there is a restriction on spindle speeds.

**Example:****Programming using M329 G84 (Synchronized tapping cycle)**

To carry out the synchronized tapping cycle (M329 G84) (pitch: 1.25 mm, depth: 15 mm) at the center of the spindle.

X0 Z30.0; .....	Placering ved centrum af spindelens (X0) og udgangspunkt (Z30.0)	Positioning at the center of the spindle (X0) and initial point (Z30.0)
	<b>BEMÆRK</b>	<b>NOTE</b>
M329 S300; .....	Spindelrotationen stoppes.	The spindle rotation is stopped.
	Kald af synkroniseret gevindskæringscyklus	Calling the synchronized tapping cycle
G84 Z_R-15.0 F1.25; .....	Udfører fladesynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G84) ved spindelcentrum	Executing the face synchronized tapping cycle (M329 G84) at the spindle center
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremføringshastighed F = Stigning (mm) = 1.25 (mm)</li> <li>• For Z-aksepunktet skal du specificere "Z - (gevindskæringsdybde + snittappens arbejdslængde)".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedrate F = Pitch (mm) = 1.25 (mm)</li> <li>• For the Z-axis point, specify "Z - (depth of tap + tap engaging length)".</li> </ul>
G80; .....	Annullering af fladesynkroniseret gevindskæringscyklus modus (M329 G84)	Canceling the face synchronized tapping cycle mode (M329 G84)
G00 X200.0 Z100.0 M05;..... (G99;)	Standstopping af spindelrotationen (Kalder fremføring pr. omdrejning modus)	Stopping the spindle rotation (Calling the feed per revolution mode)
M01;		

## 2-4 Borecyklus Boring Cycle

Borecyklus udfører boring i -Z (slutflade)/-X (sideflade) retninger og returnerer værktøjet på en skærehastighed.

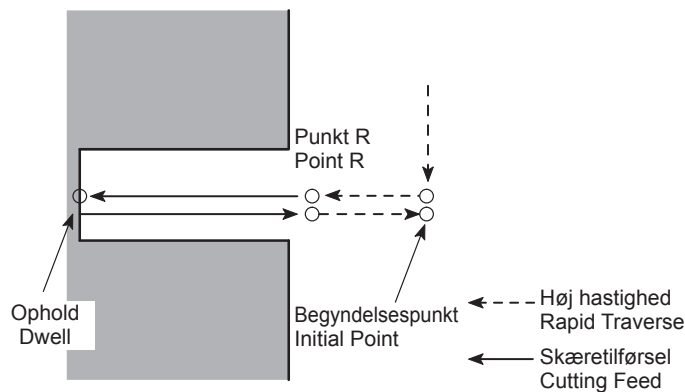
### **BEMÆRK**

Returbevægelse fra hulbund til punkt R udføres med en fremføringsrate på to gange af den specificerede skærehastighed.  
**<Endflade borecyklus>**

The boring cycle carries out drilling in the -Z (end face)/-X (side face) directions and returns the tool at a cutting federate.

### **NOTE**

Return movement from the hole bottom to the point R is executed at the feedrate twice the specified cutting feedrate.  
**<End Face Boring Cycle>**



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

**<MC specifikationer>**

**<MC specifications>**

**G85 X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**<Y-akse specifikationer>**

**<Y-axis specifications>**

**G85 X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

### **BEMÆRK**

Til adressen R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. (Tilvækst kommandoer)

### **NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. (Incremental commands)

2. F15 format  
F15 format<MC specifikationer>  
<MC specifications>**G17 G89\* X(U)\_ C(H)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

&lt;Y-akse specifikationer&gt;

&lt;Y-axis specifications&gt;

**G17 G89\* X(U)\_ C(H)\_ Y(V)\_ Z(W)\_ R\_ P\_ F\_ ;****BEMÆRK**

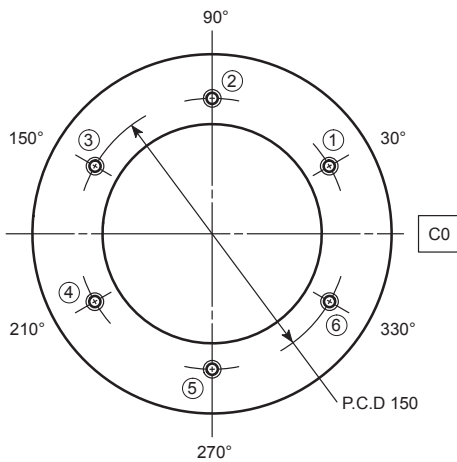
1. Til adresse R specificeres punkt R position (Absolutte kommandoer)
2. \* Når adresse P udelades, specificeres en G85 kommando i stedet for en G89 kommando.

**NOTE**

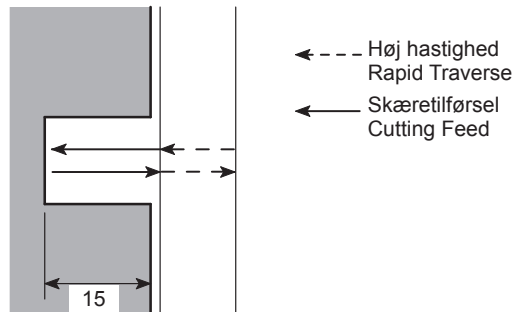
1. For address R, specify the point R position. (Absolute commands)
2. \* When omitting address P, specify a G85 command instead of a G89 command.

**Eksempel:****Programmering af slutflade borecyklus**

Man udfører borecyklus på ① til ⑥.

**Example:****Programming the end face boring cycle**

To carry out the boring cycle at ① to ⑥.



Z3.0 (Punkt R)      Z30.0 (Begyndelsespunkt)  
Z3.0 (Point R)      Z30.0 (Initial Point)

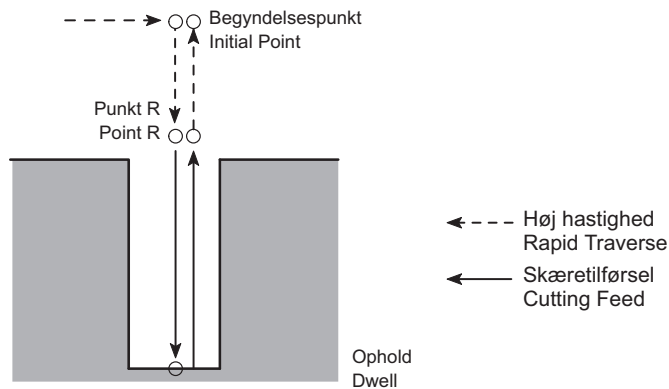
Ophold ved hulbund i 0.1 sek  
Bevægelse med G85 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom for 0.1 sec  
Movement by G85 at ① to ⑥

O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførselse pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (X150.0, C30.0) og begyndelsespunkt (Z30.0) ved høj hastighed.	Positioning at ① (X150.0, C30.0) and initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate.
<b>G85 Z-15.0 R-27.0 P100 F100; .....</b>	Udførelse af borecyklus på ①	Execution of boring cycle at ①
• Z-15.0 .....	Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund)	Z coordinate value of point Z (hole bottom)
• R-27.0 .....	Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R.	Specifies the distance and direction from initial point to point R.

• P100 .....	Opholdsperiode ved hulbund i 0.1 sekunder. <b>Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)</b>	Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds. <b>Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)</b>
	$= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$	$= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$
	<b>= 0.06 &lt; 0.1 (sek)</b> derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.	<b>= 0.06 &lt; 0.1 (sec)</b> thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.
• F100 .....	Specificerer fremføringsrate ved normal styring 100 mm/min	Specifies the feedrate in ordinary control 100 mm/min
C90.0; .....	Udførelse af borecyklus på ② til ⑥	Execution of boring cycle at ② to ⑥
C150.0; C210.0; C270.0; C330.0;		
G80; .....	Annulering af borecyklus.	Cancellation of boring cycle.
G00 X200.0 Z100.0 M05; .....	Standnsning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annulering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01; ⋮		

<Sidefladeborecyklus>

<Side Face Boring Cycle>



1. Standardformat (standardindstilling)  
Standard format (default setting)

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G89 Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

<Y-akse specifikationer>

<Y-axis specifications>

**G89 Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

**BEMÆRK**

Til adresse R specificeres afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R. Til side borecyklus, specificeres værdierne som radiusværdier. (Tilvækst kommandoer)

**NOTE**

For address R, specify the distance and direction from the initial point to the point R. For the side boring cycle, specify the values as radius values. (Incremental commands)

2. F15 format  
F15 format

<MC specifikationer>

<MC specifications>

**G19 G89\* Z(W)\_ C(H)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;**

## &lt;Y-akse specifikationer&gt;

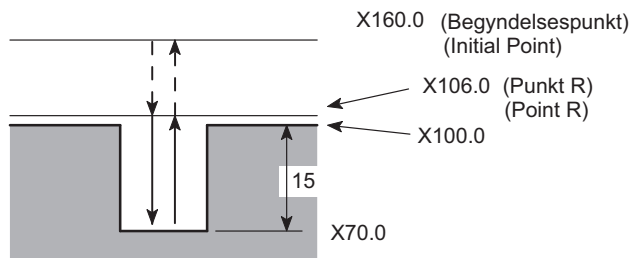
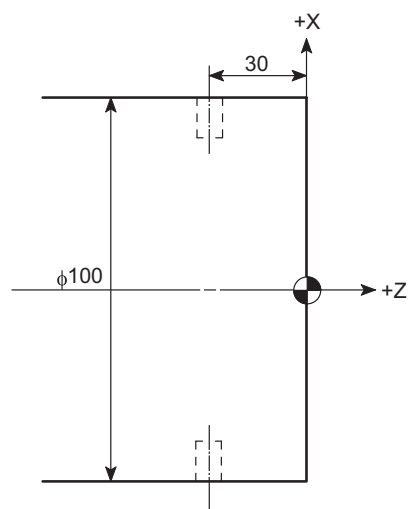
## &lt;Y-axis specifications&gt;

**G19 G89\* Z(W)\_ C(H)\_ Y(V)\_ X(U)\_ R\_ P\_ F\_ ;****BEMÆRK**

1. Til adresse R specificeres punkt R position. Til side borecyklus specificeres værdierne som diameterværdier. (Absolutte kommandoer)
2. \* Når adresse P udelades, specificeres en G85 kommando i stedet for en G89 kommando.

**Eksempel:****Programmering af sideflade borecyklus**

Man udfører borecyklus på ① til ⑥.



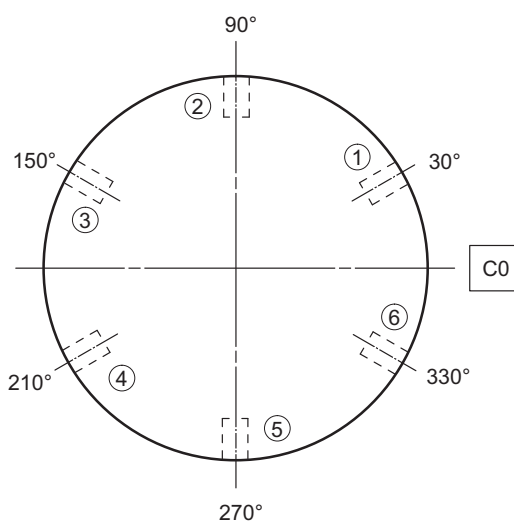
Pause ved hulbund i 0.1 sek Bevægelse ved G89 på ① til ⑥  
Dwell at hole bottom for 0.1 sec Movement by G89 at ① to ⑥

**NOTE**

1. For address R, specify the point R position. For the side boring cycle, specify the values as diameter values. (Absolute commands)
2. \* When omitting address P, specify a G85 command instead of a G89 command.

**Example:****Programming the side face boring cycle**

To carry out the boring cycle at ① to ⑥.



--- Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed

O1;		
N1;		
G98; .....	Specificering af tilførsel pr. minut tilstand	Specifying the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel eller spindel 1 som C-akse	Connecting the spindle or spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101;		
G97 S1000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min <sup>-1</sup>
X160.0 Z-30.0 C30.0; .....	Positionering på ① (Z-30.0, C30.0) og begyndelsespunkt (X160.0) ved en høj hastighed	Positioning at ① (Z-30.0, C30.0) and initial point (X160.0) at a traverse rate
<b>G89 X70.0 R-27.0 P100 F100; .....</b>	<b>Udførelse af borecyklus på ①</b>	<b>Execution of boring cycle at ①</b>
• X70.0 .....	X koordinatværdi på punkt X (hulbund)	X coordinate value of point X (hole bottom)

• R-27.0 .....	Specificerer afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R	Specifies the distance and direction from initial point to point R
• P100 .....	Opholdsperiode ved hulbund i 0.1 sekunder. <b>Roterende værktøjsspindel 1 rotationstid (sek)</b>	Dwell period at hole bottom for 0.1 seconds. <b>Rotary tool spindle 1 rotation time (sec)</b>
	$= \frac{60 \text{ (sek)}}{\text{Roterende værktøjs spindelhastighed (min}^{-1}\text{)}}$	$= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{Rotary tool spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$
	<b>= 0.06 &lt; 0.1 (sek)</b> derfor drejer den roterende værktøjsspindel mere end én rotation.	<b>= 0.06 &lt; 0.1 (sec)</b> thus, the rotary tool spindle turns more than one rotation.
• F100.....	Specificerer fremføringsrate ved normal styring 100 mm/min	Specifies the feedrate in ordinary control 100 mm/min
C90.0; .....	Udførelse af borecyklus på ② til ⑥	Execution of boring cycle at ② to ⑥
C150.0;		
C210.0;		
C270.0;		
C330.0;		
G80; .....	Annullering af borecyklus.	Cancellation of boring cycle.
G00 X200.0 Z100.0 M05;.....	Standsning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
M01;		
⋮		





---

**KAPITEL 6**

**EKSEMPELPROGRAMMER**

**CHAPTER 6**

**EXAMPLE PROGRAMS**

<b>1</b>	<b>PROGRAMEKSEMPLEK</b> .....	<b>375</b>
	EXAMPLE PROGRAMS	

# 1 PROGRAMEKSEMPLER EXAMPLE PROGRAMS

En mangfoldighed af bearbejdningsmetoder og programmeringsmetoder anvendes når arbejdsstykker bearbejdes. Dette afsnit beskriver programmer der ofte vil anvendes i den faktiske produktion.

Studér disse programmereksempler og lav derefter programmer der bedre passer til jeres egentlige produktionskrav. Bemærk, at de viste programmeringsmetoder og værdier i programeksempleserne, ikke nødvendigvis kan anvendes til jeres specifikke behov.

## ADVARSEL

1. Arbejdsstykkematerialer og former varierer bredt mellem maskinbrugere. Mori Seiki kan ikke forudsige arbejdsstykkets monteringsmetode, spindelhastigheden, fremføringsraten, skæringens dybde, osv., der vil være påkrævet i hvert tilfælde, og det er derfor brugernes ansvar at bestemme de passende indstillinger.  
Hvis man har svært ved at bestemme disse forhold, bedes man kontakte Mori Seiki Serviceafdeling.  
[Arbejdsstykke, skæreværktøjsudstødning/Alvorlig beskadigelse/Maskinskade]
2. De givne programmer i dette afsnit passer ikke til alle typer maskiner. Programmer skal nedskrives mens man tager maskinens udførelse under overvejelse, og skal udføres med overvejelse omkring sikkerhed.  
[Arbejdsstykke, skæreværktøjsudstødning/Alvorlig beskadigelse/Maskinskade]

A variety of machining methods and programming methods are used when machining workpieces. This section describes programs which will be used frequently in actual production.

Study these example programs and then create programs which better suit your actual production requirements. Note that the programming methods and values shown in the example programs may not apply to your specific needs.

## WARNING

1. Workpiece materials and shapes vary widely among machine users. Mori Seiki cannot predict the workpiece clamping method, spindle speed, feedrate, depth of cut, and width of cut, etc., that will be required in each case and it is therefore the users' responsibility to determine the appropriate settings.

If you have difficulty determining these conditions, consult the Mori Seiki Service Department.

[Workpiece, cutting tool ejection/Serious injury/Machine damage]

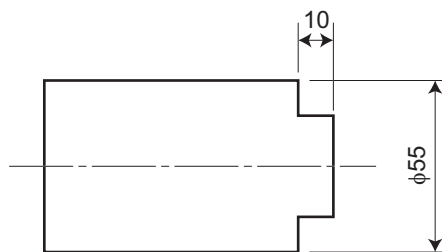
2. The programs given in this section are not applicable to all types of machines. Programs must be written while taking the performance of the machine into consideration and be executed with due consideration given to safety.

[Workpiece, cutting tool ejection/Serious injury/Machine damage]

## 1-1 Notbearbejdning Notching

Bredde mellem To Flader (Brug af Polær Koordinatinterpolation)

<Deltegning>

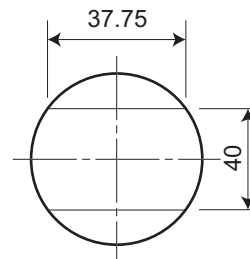


<Værktøj>

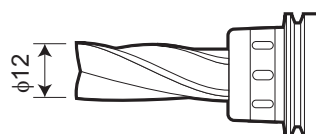
Endefræser  
End mill

Width between Two Faces (Using Polar Coordinate Interpolation)

<Part Drawing>

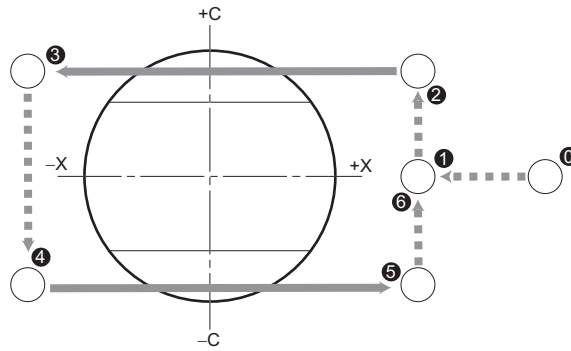


<Tool>



<Program>

<Program>



X-akseværdi i diameter  
C-akseværdi i radius  
X-Axis Value in Diameter  
C-Axis Value in Radius

```
O1;
M45;
G28 H0;
G00 T0101;
G97 S*** M13;
X80.0 Z10.0;
① G98 G01 Z-10.0F***;
G12.1 (G112);
① G42 G01 X60.0F****;
② C20.0 F****;
③ X-60.0 F***;
④ C-20.0 F****;
⑤ X60.0 F***;
⑥ C0 F****;
⑦ G40 X80.0;
G13.1 (G113);
G00 Z10.0;
G00 X200.0 Z200.0 M5;
M46;
M30;
```

Polær koordinatinterpolationstilstand

Polar coordinate interpolation mode

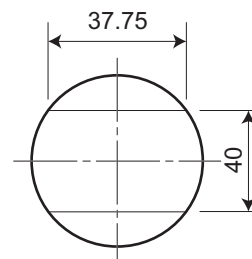
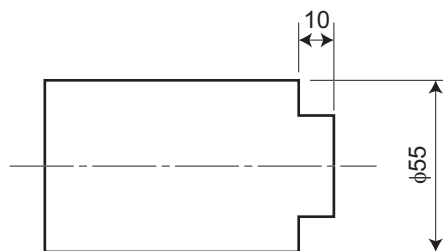
G12.1 (G112); .....	Polær koordinat interpolations tilstandsstart	Polar coordinate interpolation mode start
G13.1 (G113); .....	Polær koordinat interpolations tilstandslut	Polar coordinate interpolation mode end
F***; .....	Faktisk skærehastighed	Actual cutting feedrate
F****; .....	Relativt høj hastighed	Relatively rapid traverse rate

Bredde mellem To Flader (Brug af Y-akse)

Width between Two Faces (Using Y-Axis)

<Deltegning>

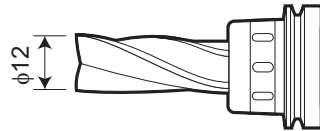
<Part Drawing>



<Værktøj>

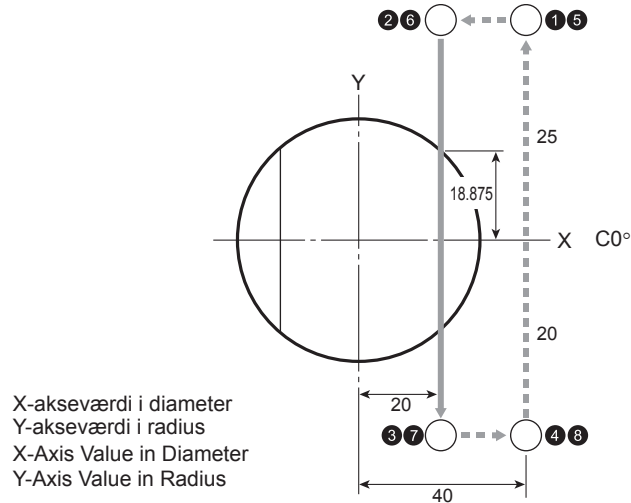
Endefræser  
End mill

<Tool>



<Program>

<Program>



O0001;  
N1;  
M69;  
G98 G17 M45;  
G28 H0;  
G00 T0909;  
G97 S\*\*\* M13;

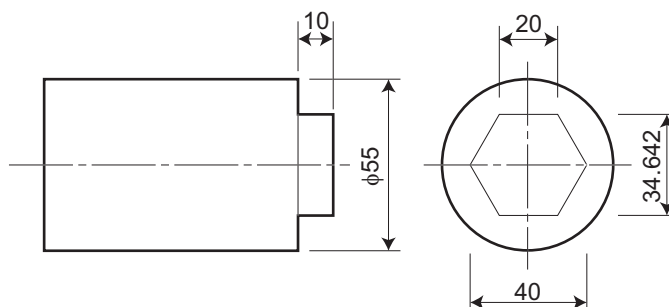
- ① G00 X80.0 Y25.0 Z10.0 C0 M08;  
Z-10.0;
- ② G41 G01 X40.0 F\*\*\*;
- ③ Y-20.0 F\*\*\*;
- ④ G40 G00 X80.0;
- ⑤ Y25.0;  
C180.0;
- ⑥ G41 G01 X40.0 F\*\*\*;
- ⑦ Y-20.0 F\*\*\*;
- ⑧ G40 G00 X80.0;  
G18 Z10.0 M09;  
X300.0 Y0 Z150.0 M05;  
M46;  
M30;

Sekskant (Med Polær Koordinatinterpolation)

Hexagon (Using Polar Coordinate Interpolation)

<Deltegning>

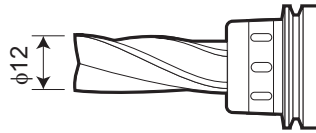
<Part Drawing>



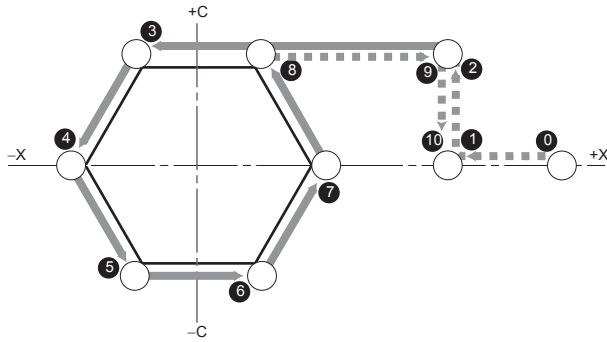
<Værktøj>

Endefræser  
End mill

<Tool>

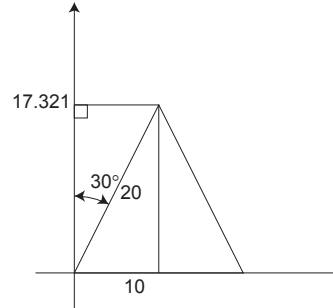


<Program>



X-akseværdi i diameter  
C-akseværdi i radius  
X-Axis Value in Diameter  
C-Axis Value in Radius

<Program>



```
O1;
M45;
G28 H0;
G00 T0101;
G97 S*** M13;
X90.0 Z10.0;
① G98 G01 Z-10.0F***;
G12.1 (G112);
① G42 G01 X80.0 F****;
② C17.321 F***;
③ X-20.0;
④ X-40.0 C0;
⑤ X-20.0 C-17.321;
⑥ X20.0;
⑦ X40.0 C0;
⑧ X20.0 C17.321;
⑨ G40 X90.0 F****;
⑩ C0;
G13.1 (G113);
G00 Z10.0;
G00 X200.0 Z200.0 M5;
M46;
M30;
```

Polær koordinatinterpolationstilstand

Polar coordinate interpolation mode

G12.1 (G112); ..... Polær koordinat interpolations tilstandsstart

Polar coordinate interpolation mode start

G13.1 (G113); ..... Polær koordinat interpolations tilstands slut

Polar coordinate interpolation mode end

F\*\*\*; ..... Faktisk skærehastighed

Actual cutting feedrate

F\*\*\*\*; ..... Relativt høj hastighed

Relatively rapid traverse rate

Når den polære koordinatinterpolationstilstand er kaldet (G12.1 (G112)), er C-aksen indstillet til 0 grader, således at værktøjet (endefræser) er placeret på positionen ① i stedet for positionen ②. Flyt værktøjet fra positionen ① til ② i den polære koordinatinterpolationstilstand ved at specificere en G01 kommando.

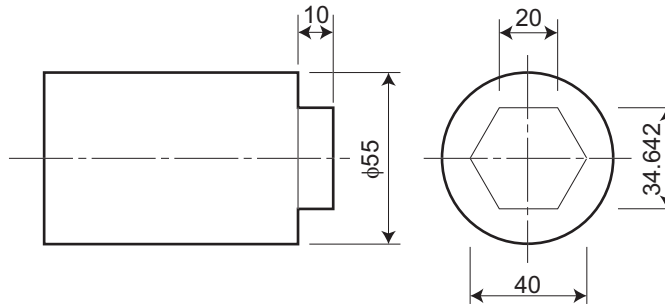
When the polar coordinate interpolation mode is called (G12.1 (G112)), the C-axis is set at 0-degree so that the tool (end mill) is located at the position ① instead of the position ②. Move the tool from the position ① to ② in the polar coordinate interpolation mode by specifying a G01 command.

**Sekskant (Brug af Y-akse)**

**Hexagon (Using Y-Axis)**

**<Deltegning>**

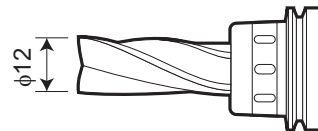
**<Part Drawing>**



**<Værktøj>**

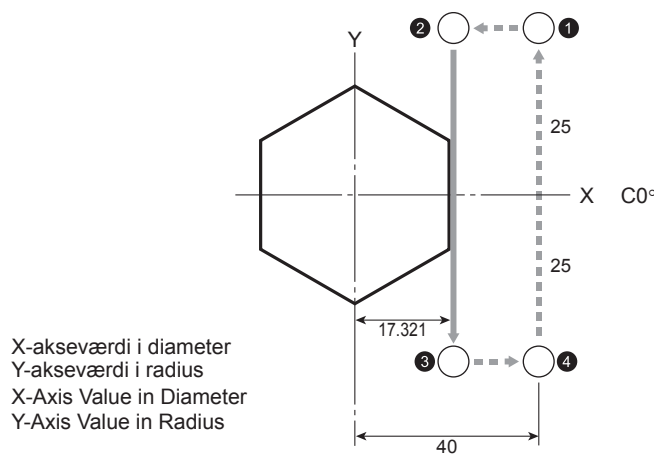
**<Tool>**

Endefræser  
End mill



**<Program>**

**<Program>**



## &lt;Hovedprogram&gt;

```

O0001;
N1;
M69;
G98 G17 M45;
G28 H0;
G00 T0909;
G97 S*** M13;
G00 X80.0 Y25.0 Z10.0 C0 M08;
Z-10.0;
M98 P1001;
G00 C60.0;
M98 P1001;
G00 C120.0;
M98 P1001;
G00 C180.0;
M98 P1001;
G00 C240.0;
M98 P1001;
G00 C300.0;
M98 P1001;
G18 G00 Z10.0 M09;
X300.0 Y0 Z150.0 M05;
M46;
M30;

```

## &lt;Main Program&gt;

## &lt;Underprogram&gt;

```

O0001;
① G00 X80.0 Y25.0 M68;
② G41 G01 X34.642 F***;
③ Y-25.0 F***;
④ G40 G00 X80.0;
Y25.0 M69;
M99;

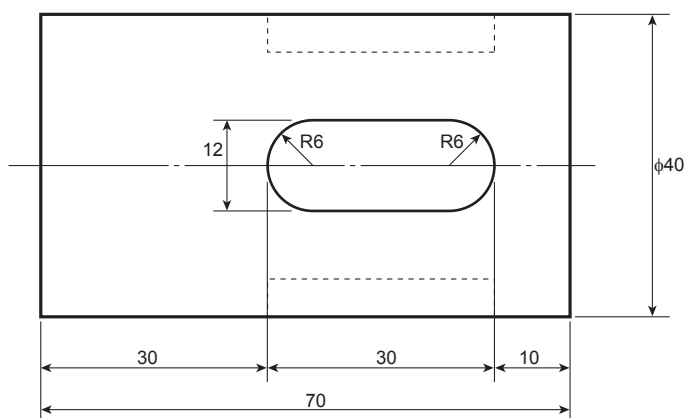
```

## &lt;Sub-Program&gt;

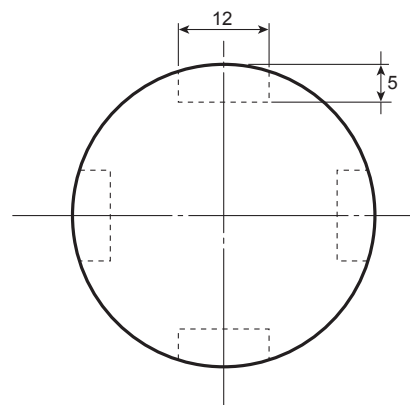
## 1-2 Kilenotfræsning (Brug af Y-akse)

### Keyway Milling (Using Y-Axis)

## &lt;Deltegning&gt;



## &lt;Part Drawing&gt;

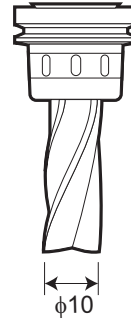




<Værktøj>

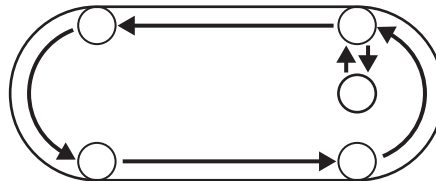
<Tool>

Endefræser  
End mill



<Program>

<Program>



<Hovedprogram>

<Main Program>

```
O0002;
M69;
G98 G19 M45;
G28 H0;
G00 T0909;
G97 S*** M13;
G00 X50.0 Y0 Z10.0 C0 M08;
Z-16.0;
M98 P1002;
G00 C90.0;
M98 P1002;
G00 C180.0;
M98 P1002;
G00 C270.0;
M98 P1002;
G18 G00 Z10.0 M09;
X300.0 Y0 Z150.0 M05;
M46;
M30;
```

<Underprogram>

<Sub-Program>

```
O1002;
G00 X50.0 Y0 M68;
G01 X42.0 F***;
X30.0 F***;
G41 Y-6.0;
Z-24.0;
G03 Y6.0 R6.0;
G01 Z-16.0;
G03 Y-6.0 R6.0;
G40 G01 Y0;
G00 X50.0;
M69;
M99;
```

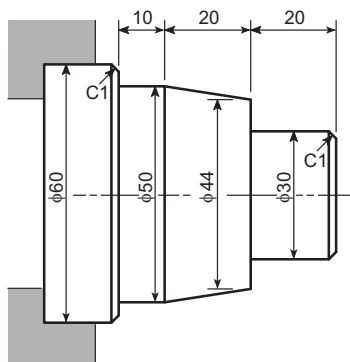
### 1-3 Borepatronarbejde programmering Chuck-Work Programming

- 1) Bestem hvilken side der skal bearbejdes og hvilken side der skal opspændes.

Arbejdsstykket bør bearbejdes med den drejepatronbearbejdede 60 mm diameter sektion.

- 1) Determine which side to be machined and which side to be chucked.

The workpiece should be machined with the 60 mm diameter section chucked.



#### ! ADVARSEL

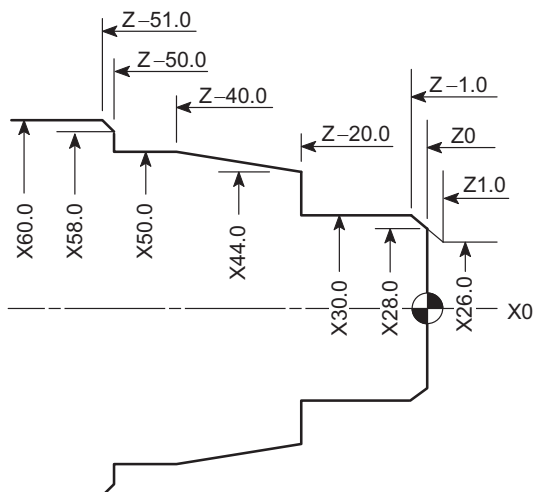
Før start på skæring, fastklemmes arbejdsstykket forsvarligt med tilstrækkeligt patrondrejningstillæg. Støt om nødvendigt arbejdsstykket med pinolen. (Pinolspecifikationer/Spindel 2 pinol-specifikationer) [Arbejdsstykkeneudstødning/Alvorlig personskade/Skade på maskinen]

- 2) Overfør deltegningen ind i tegningen for NC drift/programmering. På tegningen indtastes de dimensioner der skal anvendes til programmering.

#### ! WARNING

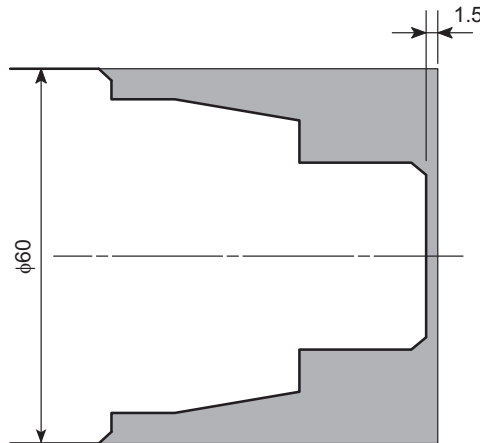
Before starting cutting, clamp the workpiece securely with enough chucking allowance. Support the workpiece with the tailstock if necessary. (Tailstock specifications/Spindle 2 tailstock specifications) [Workpiece ejection/Serious injury/Machine damage]

- 2) Translate the part drawing into the drawing for NC operation/programming. On the drawing, enter the dimensions to be used for programming.



- 3) Studér skæretillægget.  
Tegn det blanke arbejdsstykke. Spånet på endefladen bør være 1.5 mm.

- 3) Study the cutting allowance.  
Draw the blank workpiece. The stock on the end face should be 1.5 mm.



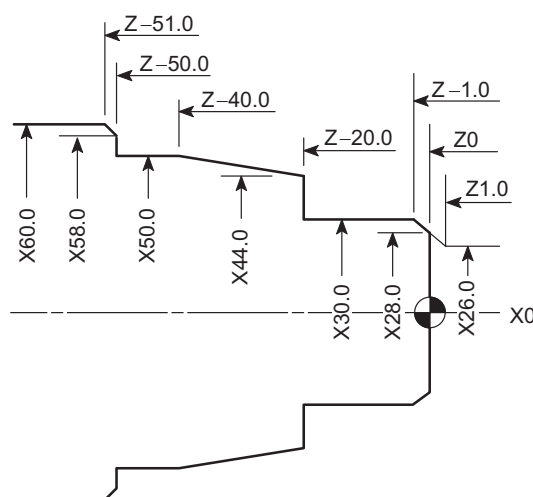
- 4) Beslut de værktøjer der skal anvendes.

- 4) Determine the tools to be used.

	Værktøjsnavn Tool Name	Drejestål R Nose R	Revolverhoved station nr. Turret Head Sta- tion No.
	Plan og O.D. drejning (til grovslibning) Facing and O.D. turning (for rough cutting)	0.8	1
	Plan og O.D. drejning (til sletbearbejdning) Facing and O.D. turning (for finish cutting)	0.8	2

- 5) Bestem afslutningsforholdene (skærehastigheder, fremføringsrater), og lav delprogrammet for sletbearbejdning. (drejestålsradius: 0)



- 5) Determine the finishing conditions (cutting speeds, feedrates), and create the part program for finishing. (Tool nose radius: 0)



N2;

G50 S2000; ..... Indstil spindel 1 hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2000 min<sup>-1</sup> Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2000 min<sup>-1</sup>

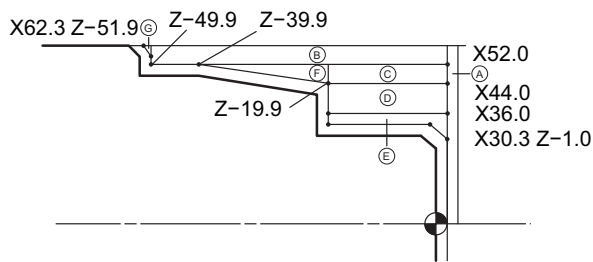
G00 T0202; ..... Roter revolverhoved til indeks nr. 2 værktøj Rotating the turret to index No. 2 tool

G96 S180 M03; .....	Starter spindel 1 i den normale retning, ved en skærehastighed på 180 m/min	Starting the spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 180 m/min
X34.0 Z20.0; .....	Følgende er til sletbearbejdning	The following is for finishing
G01 Z0 F1.0;	• Fremføringsrate for plan: 0.15 mm/omdr	• Feedrate for facing: 0.15 mm/rev
X0 F0.15;	• Fremføringshastighed O.D. skæring: 0.2 mm/omdr	• Feedrate for O.D. cutting: 0.2 mm/rev
G00 X26.0 Z1.0; G01 X30.0 Z-1.0 F0.2; Z-20.0; X44.0; X50.0 Z-40.0; Z-50.0; X58.0; X62.0 Z-52.0; G00 U1.0 Z20.0 M09; X100.0 Z100.0 M05; .....	Flytning til en position hvor revolverhovedet kan roteres; spindelen stopper.	Moving to a position where the turret head can be rotated; the spindle stops.
M30;		
<b>6)</b> Bestemmer afslutningstillægget og forhold for grovslibning (skæredybder, skærehastigheder, og fremføringsrater), og laver delprogram til grovslibning.	<b>6)</b> Determine the finishing allowance and the rough cutting conditions (depth of cuts, cutting speeds, and feedrates), and create the part program for rough cutting.	
N1;		
G50 S2000; .....	Indstil spindel 1 hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2000 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2000 min <sup>-1</sup>
G00 T0101; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 1 værktøj	Rotating the turret to index No. 1 tool
G96 S120 M03; .....	Starter spindel 1 i den normale retning, overfladehastighed er 120 m/min.	Starting the spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.
<b>X68.0 Z20.0 M08; .....</b>	Følgende er til grovslibning • Fremføringsrate for plan: 0.2 mm/omdr op til X10.0 0.1 mm/omdr op til X0	The following is for rough cutting • Feedrate for facing: 0.2 mm/rev up to X10.0 0.1 mm/rev up to X0
	 <b>BEMÆRK</b>	 <b>NOTE</b>
	Ved tilstanden konstant skærehastighed, øges spindelhastigheden, da skæreværktøjet flyttes tættere på centrum. Imidlertid vil skærehastigheden blive formindsket tæt på centrum af spindel, da spindelhastigheden er spændt med den værdi der er specificeret med "G50 S_";. Pga. dette bliver større last påført værktøjsspidsen og forårsager at indsatsen ødelægges. Derfor skal fremføringsraten sænkes nær ved spindelcentrum for at reducere belastning påført til værktøjsspidsen. • Fremføringsrate til O.D. skæring: 0.25 mm/omdr • Afslutningstillæg (X): 0.3 mm (i diameter) • Afslutningstillæg (Z): 0.1 mm	In the constant cutting speed mode, the spindle speed increases as the cutting tool moves closer to the center. However, since the spindle speed is clamped at the value specified with "G50 S_";, the cutting speed will be lowered near the center of the spindle. Due to this, higher load is applied to the tool tip causing the insert to be broken. Therefore, the feedrate must be lowered near the spindle center to reduce load applied to the tool tip. • Feedrate for O.D. cutting: 0.25 mm/rev • Finishing allowance (X): 0.3 mm (in diameter) • Finishing allowance (Z): 0.1 mm

G01 Z0.1 F1.0;  
X10.0 F0.2;  
X0 F0.1;  
G00 X52.0 Z1.0;  
G01 Z-49.9 F0.25;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X44.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X36.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X26.3;  
G01 X30.3 Z-1.0;  
Z-19.9;  
X44.3;  
X50.3 Z-39.9;  
Z-49.9;  
X58.3;  
X62.3 Z-51.9;  
G00 U1.0 Z20.0;

X100.0 Z100.0; ..... Flytning til en position hvor revolver- Moving to a position where the  
hovedet kan roteres turret head can be rotated

M01;



N1;  
G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S120 M03;  
X68.0 Z20.0 M08; ..... (A)  
G01 Z0.1 F1.0;  
X10.0 F0.2;  
X0 F0.1;  
G00 X52.0 Z1.0; ..... (B)  
G01 Z-49.9 F0.25;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X44.0; ..... (C)  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X36.0; ..... (D)  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X26.3; ..... (E)  
G01 X30.3 Z-1.0;  
Z-19.9;  
X44.3; ..... (F)  
X50.3 Z-39.9;  
Z-49.9;  
X58.3; ..... (G)  
X62.3 Z-51.9;  
G00 U1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0;  
M01;

7) Lav delprogrammet til øvrige processer så som rilleskæring og gevindskæring.  
I denne eksempeldrift er der ikke andre processer.

7) Create the part program for other processes such as grooving and thread cutting.  
In this example operation, there are no other processes.

8) Arranger de individuelle processers delprogrammer for at fuldføre programmet.

O1;

N1; ..... Delprogram til grovslibning  
Part program for rough cutting

G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S120 M03;  
X68.0 Z20.0 M08;  
G01 Z0.1 F1.0;  
X10.0 F0.2;  
X0 F0.1;  
G00 X52.0 Z1.0;  
G01 Z-49.9 F0.25;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X44.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X36.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X26.3;  
G01 X30.3 Z-1.0;  
Z-19.9;  
X44.3;  
X50.3 Z-39.9;  
Z-49.9;  
X58.3;  
X62.3 Z-51.9;  
G00 U1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0;  
M01;

8) Arrange the part programs of individual processes to complete the program.

N2;

..... Delprogram til sletbearbejdning  
Part program for finishing

G50 S2000;  
G00 T0202;  
G96 S180 M03;  
X34.0 Z20.0;  
G01 Z0 F1.0;  
X0 F0.15;  
G00 X26.0 Z1.0;  
G01 X30.0 Z-1.0 F0.2;  
Z-20.0;  
X44.0;  
X50.0 Z-40.0;  
Z-50.0;  
X58.0;  
X62.0 Z-52.0;  
G00 U1.0 Z20.0 M09;  
X100.0 Z100.0 M05;  
M30;

 **BEMÆRK**

Ved egentlig skæring, skal drejestålsradius tages i betragtning.  
(drejestålsradius: 0.8 mm)  
Programmet anvender den manuelle drejestålsradius offset funktion, vises nedenfor.

 **NOTE**

In actual cutting, tool nose radius must be taken into consideration.  
(Tool nose radius: 0.8 mm)  
The program using the manual tool nose radius offset function is shown below.

O1;

N1; ..... Delprogram til grovslibning  
Part program for rough cutting

G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S120 M03;  
X68.0 Z20.0 M08;  
G01 Z0.1 F1.0;  
X10.0 F0.2;  
**X-1.6** F0.1;  
G00 X52.0 Z1.0;  
G01 Z-49.9 F0.25;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X44.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X36.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X26.3;  
G01 X30.3 Z-1.0;  
Z-19.9;  
X44.3;  
X50.3 Z-39.9;  
Z-49.9;  
X58.3;  
X62.3 Z-51.9;  
G00 U1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0;  
M01;

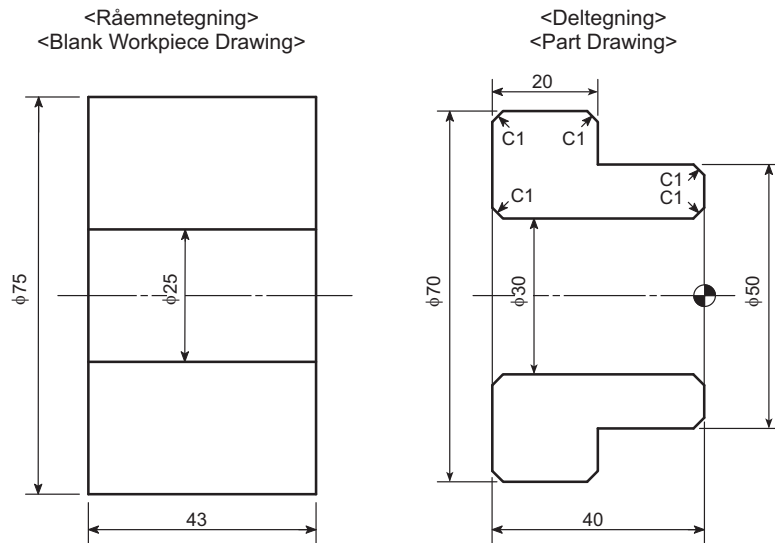
N2; ..... Delprogram til sletbearbejdning  
Part program for finishing

G50 S2000;  
G00 T0202;  
G96 S180 M03;  
X34.0 Z20.0;  
G01 Z0 F1.0;  
**X-1.6** F0.15;  
G00 **X25.06** Z1.0;  
G01 X30.0 **Z-1.47** F0.2;  
Z-20.0;  
**X43.779**;  
X50.0 **Z-40.740**;  
Z-50.0;  
**X57.06**;  
X62.0 **Z-52.47**;  
G00 U1.0 Z20.0 N09;  
X100.0 Z100.0 M05;  
M30;

## 1-4 Borepatronarbejde programmering (2) Chuck-Work Programming (2)

I dette afsnit beskrives et bearbejdningsprogram, der udfører første og anden proces udelukkende med spindel 1.

In this section, a machining program to perform the first and second processes with only spindle 1 is explained.



<Dimensioner på råemne>

<Dimensions of Blank Workpiece>

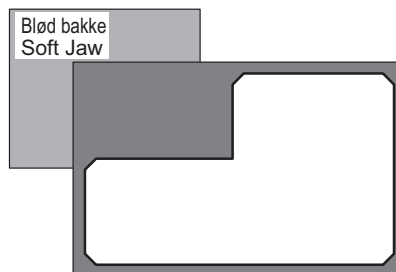
Råemne Blank Workpiece		Data Data
Materiale Material		S45C AISI 1045 (kulstofstål)
Dimensioner (mm) Dimensions (mm)	O.D. O.D.	φ75
	I.D. I.D.	φ25
	Længde Length	43

### 1. proces

### 1st Process

- 1) Bestem hvilken side der skal bearbejdes og hvilken side der skal opspændes.

- 1) Determine which side to be machined and which side to be chucked.



Højre side i deltegningen bør spændes for at bearbejde venstre side.

The right side in the part drawing should be chucked to machine the left side.



## ADVARSEL

Før spindelrotation påbegyndes, skal du kontrollere, at arbejdsstykket er forsvarligt fastklemmt. Hvis der udføres pinol-arbejde, skal du kontrollere, at pinolspindelens centrum understøtter arbejdsstykket sikkert.

(Pinol-specifikationer/Spindel 2 pinol-specifikationer)

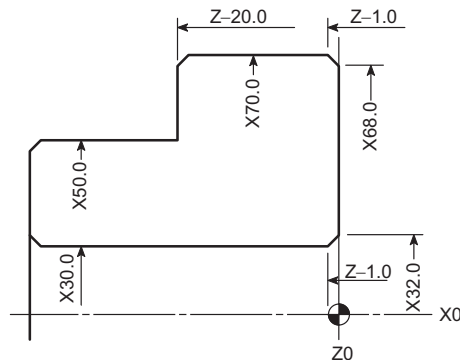
Hvis arbejdsstykket ikke er forsvarligt fastklemmt eller støttet, vil det flyve ud af borepatronen, når spindelen roteres, hvilket kan forårsage alvorlig personskade eller skade på maskinen.

- 2) Overfør deltegningen ind i tegningen for NC drift/programmering.

## WARNING

Before starting spindle rotation, check that the workpiece is securely clamped. Or, if performing center-work, check that the tailstock spindle center securely supports the workpiece. (Tailstock specifications/Spindle 2 tailstock specifications)  
If the workpiece is not securely clamped or supported, it will fly out of the chuck when the spindle is rotated, causing serious injuries or damage to the machine.

- 2) Translate the part drawing into the drawing for NC operation/programming.

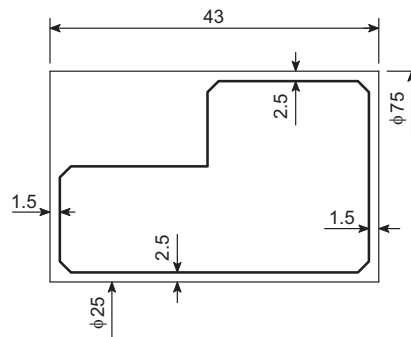


På tegningen indtastes de dimensioner der skal anvendes til programmering.

- 3) Studér skæretillægget.

On the drawing, enter the dimensions to be used for programming.

- 3) Study the cutting allowance.



Tegn materiale specifikationerne. Endeflade bør være 1.5 mm og yderside/inderside diametre 2.5 mm hver.

- 4) Beslut de værktøjer der skal anvendes.  
Grovslibning - O.D. og plan (Drejestålradius: 0.8 mm)  
Revolverhovedstation nr.: 1

Draw the material specifications. End face should be 1.5 mm and outside/inside diameters 2.5 mm each.

- 4) Determine the tools to be used.  
Rough cutting - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 1

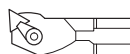


Grovslibning og sletbearbejdning - I.D. (drejestålradius: 0.8 mm)

Revolverhovedstation nr.: 2

Rough cutting and finishing - I.D. (tool nose radius: 0.8 mm)

Turret head station No.: 2



Sletbearbejdning - O.D. og plan (Drejestålradius: 0.8 mm)

Finishing - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)

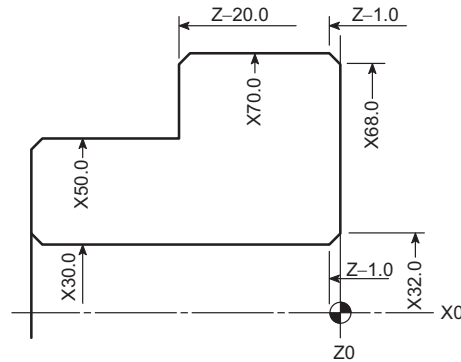
Revolverhovedstation nr.: 3

Turret head station No.: 3



5) Bestem afslutningsforholdene (skærehastigheder, fremføringsrater), og lav delprogrammet for sletbearbejdning. (Drejestålsradius: 0.8 mm)

5) Determine the finishing conditions (cutting speeds, feedrates), and create the part program for finishing. (Tool nose radius: 0.8 mm)



N3;

G50 S2500; .....	Indstil spindel 1 hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2500 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2500 min <sup>-1</sup>
------------------	---	---

G00 T0303; .....	Valg af nr. 3 værktøj	Selecting the No. 3 tool
------------------	-----------------------	--------------------------

G96 S180 M03; .....	Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning, ved en skærehastighed på 180 m/min	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 180 m/min
---------------------	---	---

X74.0 Z20.0; .....	Program til sletbearbejdning med den manuelle drejestålsradius offsetfunktion	Program for finishing using the manual tool nose radius offset function
--------------------	---	---

G01 Z0 F1.0;		
X28.0 F0.2;		
G00 X65.06 Z1.0;	• Fremføringsrate for plan: 0.2 mm/omdr	• Feedrate for facing: 0.2 mm/rev
G01 X70.0 Z-1.47;	• Fremføringsrate til O.D. skæring: 0.25 mm/omdr	• Feedrate for O.D. cutting: 0.25 mm/rev
Z-21.0 F0.25;		
G00 U1.0 Z20.0 M09;		

X100.0 Z100.0 M05; .....	Flytning til en position hvor revolverhovedet kan roteres; spindelen stopper.	Moving to a position where the turret head can be rotated; the spindle stops.
--------------------------	---	---

M30;

6) Bestem bearbejdningstillægget og forhold for grovslibning (skæredybder, skærehastigheder, og fremføringsrater), og lav delprogrammet til grovslibning. (Drejestålsradius: 0.8 mm)

6) Determine the finishing allowance and the rough cutting conditions (depth of cuts, cutting speeds, and feedrates), and create the part program for rough cutting. (Tool nose radius: 0.8 mm)

N1;

G50 S2000; .....	Indstil spindel 1 hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2000 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2000 min <sup>-1</sup>
------------------	---	---

G00 T0101; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 1 værktøj	Rotating the turret to index No. 1 tool
------------------	--	---

G96 S120 M03; .....	Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning. Overfladehastigheden er 120 m/min.	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.
---------------------	---	--

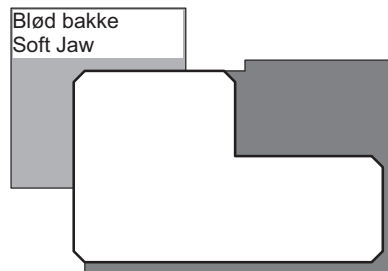
X84.0 Z20.0 M08; .....	Program til grovslibning	Program for rough cutting
------------------------	--------------------------	---------------------------

G01 Z0.1 F1.0;	• Fremføringsrate for plan: 0.2 mm/omdr	• Feedrate for facing: 0.2 mm/rev
X20.0 F0.25;	• Fremføringsrate til O.D. skæring: 0.3 mm/omdr	• Feedrate for O.D. cutting: 0.3 mm/rev
G00 X66.3 Z1.0;		
G01 X70.3 Z-1.0;		
Z-22.0 F0.3;		
G00 U1.0 Z20.0;		

<p>X100.0 Z100.0; ..... M01;  N2; G00 T0202;.....  G97 S1000 M03;.....  X29.7 Z20.0; ..... G01 Z2.0 F1.0; Z-42.0 F0.2; G00 U-1.0 Z1.0; <b>X34.94;</b> G01 X29.0 Z-1.97; G00 Z20.0; X100.0 Z100.0; .....</p>	<p>Flytning til en position hvor revolver- hovedet kan roteres  Roter revolverhoved til indeks nr. 2 værktøj Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning på 1000 min<sup>-1</sup> (ved en skærehastighed på 94 m/min) I.D. grovslibningsprogram og slut- affasningsprogram anvender den manuelle drejestålradius offset funk- tion • Fremføringsrate: 0.2 mm/omdr</p>	<p>Moving to a position where the turret head can be rotated  Rotating the turret to index No. 2 tool Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at 1000 min<sup>-1</sup> (cutting speed: 94 m/min) I.D. rough cutting program and finish chamfering program using the manual tool nose radius offset function • Feedrate: 0.2 mm/rev</p>
<p>M01; <b>7)</b> Lav delprogrammet til øvrige processer så som rilleskæring og gevindskæring. I denne eksempeldrift er der ikke andre processer. <b>8)</b> Arranger de individuelle processers delprogrammer for at fuldføre programmet.</p>	<p><b>7)</b> Create the part program for other processes such as grooving and thread cutting. In this example operation, there are no other processes. <b>8)</b> Arrange the part programs of individual processes to complete the program.</p>	<p>Moving to a position where the turret head can be rotated</p>
<p>O1; N1; G50 S2000; G00 T0101; G96 S120 M03; X84.0 Z20.0 M08; G01 Z0.1 F1.0; X20.0 F0.25; G00 X66.3 Z1.0; G01 X70.3 Z-1.0; Z-22.0 F0.3; G00 U1.0 Z20.0; X100.0 Z100.0; M01;</p>	<p>N3; G50 S2500; G00 T0303; G96 S180 M03; X74.0 Z20.0; G01 Z0 F1.0; X28.0 F0.2; G00 X65.06 Z1.0; G01 X70.0 Z-1.47; Z-21.0 F0.25; G00 U1.0 Z20.0 M09; X100.0 Z100.0 M05; M30;</p>	
<p>N2; G00 T0202; G97 S1000 M03; X29.7 Z20.0; G01 Z2.0 F1.0; Z-42.0 F0.2; G00 U-1.0 Z1.0; X34.94; G01 X29.0 Z-1.97; G00 Z20.0; X100.0 Z100.0; M01;</p>		

**2. proces**

- 1) Bestem hvilken side der skal bearbejdes og hvilken side der skal opspændes.



Venstre side i deltegningen bør opspændes for at bearbejde den højre side.

Da den venstre side i deltegningen blev bearbejdet i den 1. proces, bearbejdes den højre side i den 2. proces.

**! ADVARSEL**

Før spindelrotation påbegyndes, skal du kontrollere, at arbejdsemnet er forsvarligt fastklemt. Hvis der udføres pinol-arbejde, skal du kontrollere, at pinolspindelens centrum understøtter arbejdsemnet sikkert.

(Pinol-specifikationer/Spindel 2 pinol-specifikationer)  
 Hvis arbejdsemnet ikke er forsvarligt fastklemt eller støttet, vil det flyve ud af borepatronen, når spindelen roteres, hvilket kan forårsage alvorlig personskade eller skade på maskinen.

- 2) Overfør deltegningen ind i tegningen for NC drift/programmering.

**2nd Process**

- 1) Determine which side to be machined and which side to be chucked.

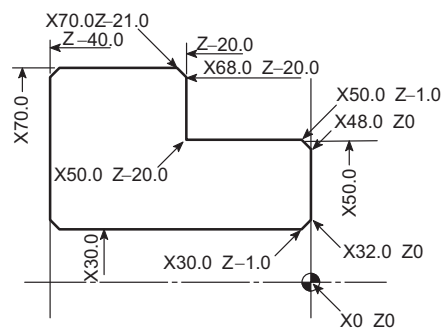
The left side in the part drawing should be chucked to machine the right side.

Since the left side in the part drawing was machined in the 1st process, the right side is machined in the 2nd process.

**! WARNING**

Before starting spindle rotation, check that the workpiece is securely clamped. Or, if performing center-work, check that the tailstock spindle center securely supports the workpiece. (Tailstock specifications/Spindle 2 tailstock specifications)  
 If the workpiece is not securely clamped or supported, it will fly out of the chuck when the spindle is rotated, causing serious injuries or damage to the machine.

- 2) Translate the part drawing into the drawing for NC operation/programming.

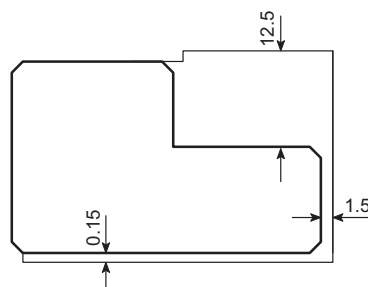


På tegningen indtastes de dimensioner der skal anvendes til programmering.

- 3) Studér skæretillægget.

On the drawing, enter the dimensions to be used for programming.

- 3) Study the cutting allowance.



Tegn råemnet. Spånet på endepladen bør være 1.5 mm, spån på O.D. 12.5 mm og det på I.D. 0.15 mm.

Draw the blank workpiece. The stock on the end face should be 1.5 mm, stock on O.D. 12.5 mm, and that on I.D. 0.15 mm.

**BEMÆRK**

Spånet på 0.15 mm på I.D. er bearbejdningsstillægget.

- 4) Bestem de værktøjer der skal anvendes.  
Grovslibning - O.D. og plan (Drejestålradius: 0.8 mm)  
Revolverhovedstation nr.: 1

**NOTE**

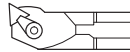
The stock of 0.15 mm on I.D. is the finishing allowance.

- 4) Determine the tools to be used.  
Rough cutting - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 1



Sletbearbejdning - I.D. og plan (Drejestålradius: 0.8 mm)  
Revolverhovedstation nr.: 2

Finishing - I.D. (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 2



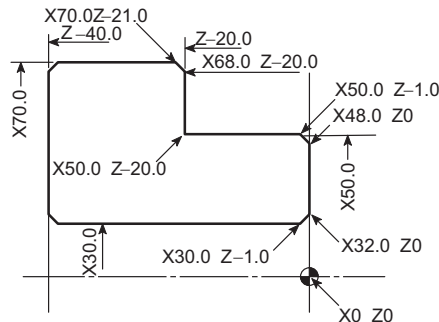
Sletbearbejdning - O.D. og plan (Drejestålradius: 0.8 mm)  
Revolverhovedstation nr.: 3

Finishing - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 3



- 5) Bestem afslutningsforholdene (skærehastigheder, fremføringsrater), og lav delprogrammet for sletbearbejdning. (Drejestålradius: 0.8 mm)

- 5) Determine the finishing conditions (cutting speeds, federates), and create the part program for finishing. (Tool nose radius: 0.8 mm)



N2;

G00 T0202; ..... Roter revolverhoved til indeks nr. 2 værktøj Rotating the turret to index No. 2 tool

G97 S1500 M03; ..... Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning på 1500 min<sup>-1</sup> (ved en skærehastighed på: 165 m/min) Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at 1500 min<sup>-1</sup> (cutting speed: 165 m/min)

**X34.94** Z20.0; ..... Program til sletbearbejdning med den manuelle drejestålradius offsetfunktion Program for finishing using the manual tool nose radius offset function  
G01 Z1.0 F1.0;  
X30.0 Z-1.47 F0.15;  
Z-41.0;  
G00 U-1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0; ..... Flytning til en position hvor revolverhovedet kan roteres Moving to a position where the turret head can be rotated  
• Fremføringsrate til I.D. skæring: 0.15 mm/omdr  
• Feedrate for I.D. cutting: 0.15 mm/rev

M01;

N3;

G50 S2500; ..... Indstil spindel 1 hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2500 min<sup>-1</sup> Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2500 min<sup>-1</sup>

G00 T0303; ..... Valg af nr. 3 værktøj Selecting the No. 3 tool

G96 S180 M03; .....	Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning, ved en skærehastighed på 180 m/min	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 180 m/min
X54.0 Z20.0; .....	Program til sletbearbejdning med den manuelle drejestålsradius offsetfunktion	Program for finishing using the manual tool nose radius offset function
G01 Z0 F1.0;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremføringsrate for plan: 0.2 mm/omdr</li> <li>• Fremføringsrate til O.D. skæring: 0.25 mm/omdr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedrate for facing: 0.2 mm/rev</li> <li>• Feedrate for O.D. cutting: 0.25 mm/rev</li> </ul>
X28.0 F0.2;		
G00 X45.06 Z1.0;		
G01 X50.0 Z-1.47;		
Z-20.0 F0.25;		
X67.06;		
X72.0 Z-22.47 F0.2;		
G00 U1.0 Z20.0 M09;		
X100.0 Z100.0 M05; .....	Flytning til en position hvor revolverhovedet kan roteres; spindelen stopper.	Moving to a position where the turret head can be rotated; the spindle stops.
M30;		
6) Bestem bearbejdningstillægget og forhold for grovslibning (skæredybder, skærehastigheder, og fremføringsrater), og lav delprogrammet til grovslibning. (Drejestålsradius: 0.8 mm)	6) Determine the finishing allowance and the rough cutting conditions (depth of cuts, cutting speeds, and feedrates), and create the part program for rough cutting. (Tool nose radius: 0.8 mm)	
N1;		
G50 S2000; .....	Indstilling af hastighedsgrænse for spindel, ved automatisk drift, på 2000 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle speed limit for automatic operation at 2000 min <sup>-1</sup>
G00 T0101; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 1 værktøj	Rotating the turret to index No. 1 tool
G96 S120 M03; .....	Starter spindel eller spindel 1 i den normale retning. Overfladehastigheden er 120 m/min.	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.
X84.0 Z20.0 M08; .....	Program til sletbearbejdning med den manuelle drejestålsradius offsetfunktion	Program for finishing using the manual tool nose radius offset function
G01 Z0.1 F1.0;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremføringsrate for plan: 0.25 mm/omdr</li> <li>• Fremføringsrate til O.D. skæring: 0.3 mm/omdr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedrate for facing: 0.25 mm/rev</li> <li>• Feedrate for O.D. cutting: 0.3 mm/rev</li> </ul>
X20.0 F0.25;		
G00 X66.0 Z1.0;		
G01 Z-19.9 F0.3;		
G00 U2.0 Z1.0;		
X57.0;		
G01 Z-19.9;		
G00 U2.0 Z1.0;		
X46.3;		
G01 X50.3 Z-1.0;		
Z-19.9;		
X68.3;		
X72.3 Z-21.9;		
G00 U1.0 Z20.0;		
X100.0 Z100.0; .....	Flytning til en position hvor revolverhovedet kan roteres	Moving to a position where the turret head can be rotated
M01;		
7) Lav delprogrammet til øvrige processer så som rilleskæring og gevindskæring. I denne eksempeldrift er der ikke andre processer.	7) Create the part program for other processes such as grooving and thread cutting. In this example operation, there are no other processes.	

8) Arrange de individuelle processers delprogrammer for at fuldføre programmet.

O2;  
N1;  
G50 S2000;  
G00 T0101;  
G96 S120 M03;  
X84.0 Z20.0 M08;  
G01 Z0.1 F1.0;  
X20.0 F0.25;  
G00 X66.0 Z1.0;  
G01 Z-19.9 F0.3;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X57.0;  
G01 Z-19.9;  
G00 U2.0 Z1.0;  
X46.3;  
G01 X50.3 Z-1.0;  
Z-19.9;  
X68.3;  
X72.3 Z-21.9;  
G00 U1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0;  
M01;

8) Arrange the part programs of individual processes to complete the program.

N2;  
G00 T0202;  
G97 S1500 M03;  
X34.94 Z20.0;  
G01 Z1.0 F1.0;  
X30.0 Z-1.47 F0.15;  
Z-41.0;  
G00 U1.0 Z20.0;  
X100.0 Z100.0;  
M01;  
  
N3;  
G50 S2500;  
G00 T0303;  
G96 S180 M03;  
X54.0 Z20.0;  
G01 Z0 F1.0;  
X28.0 F0.2;  
G00 X45.06 Z1.0;  
G01 X50.0 Z-1.47;  
Z-20.0 F0.25;  
X67.06;  
X72.0 Z-22.47 F0.2;  
G00 U1.0 Z20.0 M09;  
X100.0 Z100.0 M05;  
M30;

### 1-5 Programmering af borepatronarbejde (3) Chuck-Work Programming (3)

I dette afsnit beskrives en række bearbejdningsprogrammer: bearbejdning i første proces med spindel 1, overførsel af arbejdsemnet og derefter bearbejdning i anden proces med spindel 2.

#### BEMÆRK

1. Programeksemplerne, der beskrives i dette afsnit, kan kun anvendes med spindeldok 2-specifikationer.

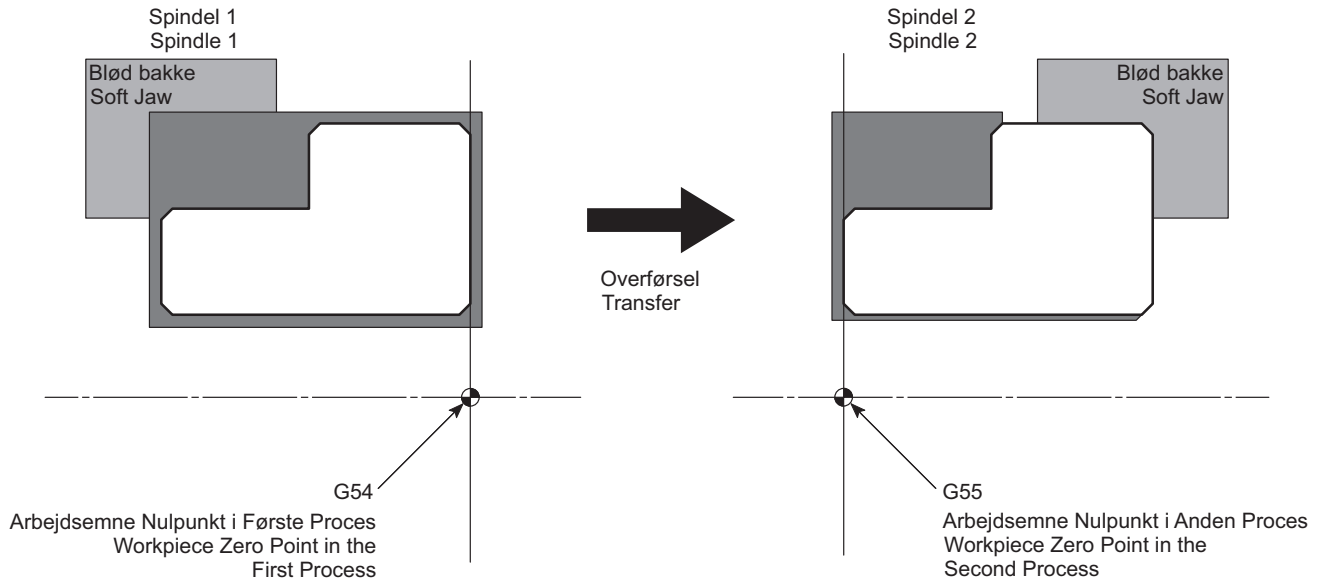
In this section, a series of machining programs is explained; machining the first process with spindle 1, transferring of the workpiece, then machining the second process with spindle 2.

#### NOTE

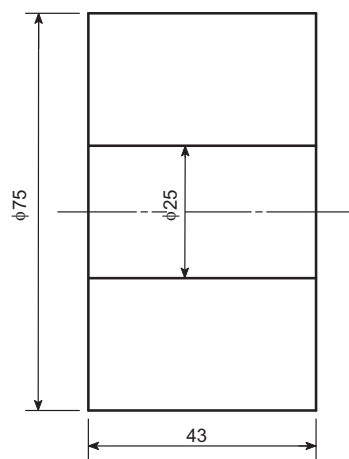
1. The sample programs explained in this section can be used with headstock 2 specifications only.

2. I programeksemplerne, der beskrives i dette afsnit, bruges højrevendte skæreværktøjer både i første og anden proces.

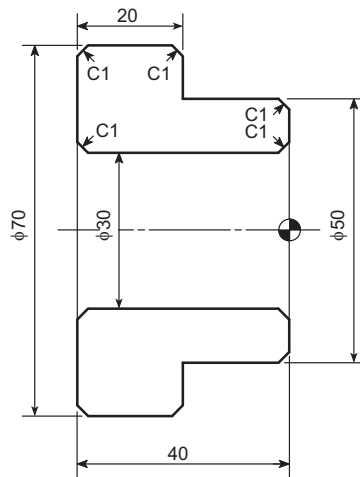
2. In the sample programs explained in this section, right-hand cutting tools are used both in the first process and the second process.



<Råemnetegning>  
<Blank Workpiece Drawing>



<Deltegning>  
<Part Drawing>



<Dimensioner på råemne>

<Dimensions of Blank Workpiece>

Råemne Blank Workpiece		Data Data
Materiale Material		S45C AISI 1045 (kulstofstål)
Dimensioner (mm) Dimensions (mm)	Y.D. O.D.	$\phi 75$
	I.D. I.D.	$\phi 25$
	Længde Length	43

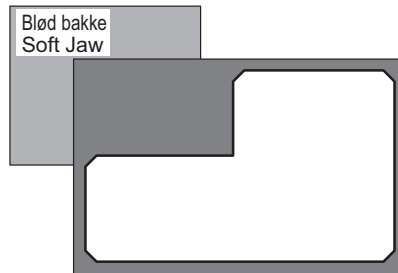


**1. Proces (Spindel 1)**

- 1) Afgør, hvilken side, der skal bearbejdes, og hvilken side der skal i borepatron.

**1st Process (Spindle 1)**

- 1) Determine which side to be machined and which side to be chucked.



Højre side i deltegningen skal spændes til maskinens venstre side.

The right side in the part drawing should be chucked to machine the left side.

**! ADVARSEL**

**! WARNING**

Før spindelrotation påbegyndes, skal du kontrollere, at arbejdsstykket er forsvarligt fastklemt.

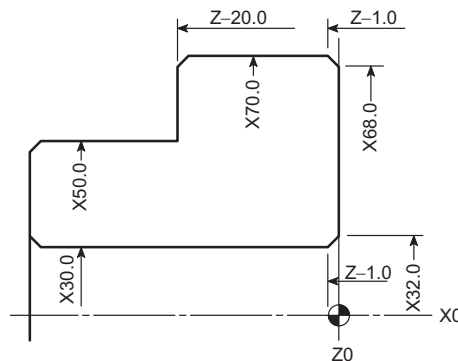
Before starting spindle rotation, check that the workpiece is securely clamped.

Hvis arbejdsstykket ikke er forsvarligt fastklemt eller støttet, vil det flyve ud af borepatronen, når spindelen roteres, hvilket kan forårsage alvorlig personskade eller skade på maskinen.

If the workpiece is not securely clamped or supported, it will fly out of the chuck when the spindle is rotated, causing serious injuries or damage to the machine.

- 2) Oversæt deltegningen i tegningen til NC-drift/programmering.

- 2) Translate the part drawing into the drawing for NC operation/programming.

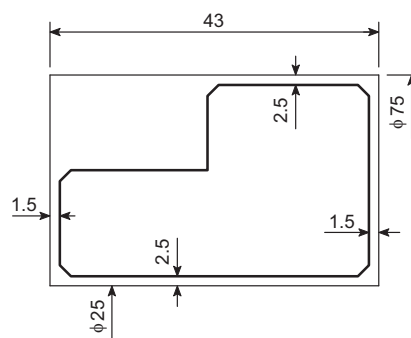


Angiv dimensionerne til programmering på tegningen.

On the drawing, enter the dimensions to be used for programming.

- 3) Undersøg skæretillægget.

- 3) Study the cutting allowance.



Tegn materialespecifikationerne. Endefluden skal være 1.5 mm og ydre/indre diameter 2.5 mm hver.

Draw the material specifications. End face should be 1.5 mm and outside/inside diameters 2.5 mm each.

- 4) Afgør, hvilket værktøj, der skal anvendes.  
 Grovbearbejdning - Y.D. og fladebearbejdning  
 (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
 Revolverhoved stationsnummer: 1

- 4) Determine the tools to be used.  
 Rough cutting - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
 Turret head station No.: 1



- Grovbearbejdning og efterbehandling - I.D.  
 (værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
 Revolverhoved stationsnummer: 2

- Rough cutting and finishing - I.D. (tool nose radius: 0.8 mm)  
 Turret head station No.: 2



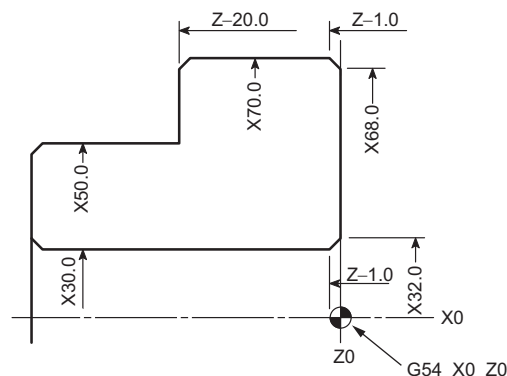
- Efterbehandling - Y.D. og fladebearbejdning  
 (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
 Revolverhoved stationsnummer: 3

- Finishing - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
 Turret head station No.: 3



- 5) Afgør sletbearbejdningsbetingelser (skærehastighed, fremføringshastighed) og opret delprogrammet til sletbearbejdning. (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)

- 5) Determine the finishing conditions (cutting speeds, feedrates), and create the part program for finishing. (Tool nose radius: 0.8 mm)



N3;  
 G54;

G50 S2500; ..... Indstilling af spindel 1 hastighedsgrænse for automatisk drift ved 2500 min<sup>-1</sup> Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2500 min<sup>-1</sup>

G00 T0303; ..... Valg af værktøj nr. 3 Selecting the No. 3 tool

G96 S180 M03; ..... Start spindelen eller spindel 1 i normal retning med skærehastighed på 180 m/min Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 180 m/min

X74.0 Z20.0; ..... Program til efterbehandling med brug af funktionen til manuel værktøjsnæseradiuskompensering Program for finishing using the manual tool nose radius offset function

G01 Z0 F1.0;  
 X28.0 F0.2;  
 G00 **X65.06** Z1.0;  
 G01 X70.0 **Z-1.47**;  
 Z-21.0 F0.25;  
 G00 U1.0 Z20.0 M09;

- Fremføringshastighed for fladebearbejdning: 0.2 mm/omdr
- Fremføringshastighed for Y.D. skæring: 0.25 mm/omdr
- Feedrate for facing: 0.2 mm/rev
- Feedrate for O.D. cutting: 0.25 mm/rev

X100.0 Z100.0 M05; ..... Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres, spindelen stopper. Moving to a position where the turret head can be rotated; the spindle stops.

M01;

<p>6) Afgør bearbejdningsstillæg og de grove skærebetingelser (skæredybde, skærehastighed og fremføringshastighed) og opret delprogrammet til grovslibning. (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)</p>	<p>6) Determine the finishing allowance and the rough cutting conditions (depth of cuts, cutting speeds, and feedrates), and create the part program for rough cutting. (Tool nose radius: 0.8 mm)</p>	
<p>N1; G54;</p>		
<p>G50 S2000;.....</p>	<p>Indstilling af spindel 1 hastighedsgrænse for automatisk drift ved 2000 min<sup>-1</sup></p>	<p>Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2000 min<sup>-1</sup></p>
<p>G00 T0101;.....</p>	<p>Rotation af revolverhovedet til værktøj med indeks nr. 1</p>	<p>Rotating the turret to index No. 1 tool</p>
<p>G96 S120 M03;.....</p>	<p>Start spindelen eller spindel 1 i normal retning; overfladehastigheden er 120 m/min.</p>	<p>Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.</p>
<p>X84.0 Z20.0 M08; ..... G01 Z0.1 F1.0; X20.0 F0.25; G00 X66.3 Z1.0; G01 X70.3 Z-1.0; Z-22.0 F0.3; G00 U1.0 Z20.0;</p>	<p>Program til grovbearbejdning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremføringshastighed for fladebearbejdning: 0.2 mm/omdr</li> <li>• Fremføringshastighed for Y.D. skæring: 0.3 mm/omdr</li> </ul>	<p>Program for rough cutting</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedrate for facing: 0.2 mm/rev</li> <li>• Feedrate for O.D. cutting: 0.3 mm/rev</li> </ul>
<p>X100.0 Z100.0; .....</p>	<p>Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres</p>	<p>Moving to a position where the turret head can be rotated</p>
<p>M01;</p>		
<p>N2; G54;</p>		
<p>G00 T0202;.....</p>	<p>Rotation af revolverhovedet til værktøj med indeks nr. 2</p>	<p>Rotating the turret to index No. 2 tool</p>
<p>G97 S1000 M03;.....</p>	<p>Start spindelen eller spindel 1 i normal retning med skærehastighed på 1000 min<sup>-1</sup> (skærehastighed: 94 m/min)</p>	<p>Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at 1000 min<sup>-1</sup> (cutting speed: 94 m/min)</p>
<p>X29.7 Z20.0; ..... G01 Z2.0 F1.0; Z-42.0 F0.2; G00 U-1.0 Z1.0; <b>X34.94;</b> G01 X29.0 Z-1.97; G00 Z20.0;</p>	<p>I.D. grovbearbejdningsprogram og program til efterbehandlingsaffasning med brug af funktionen til manuel værktøjsnæseradiuskompensering</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremføringshastighed: 0.2 mm/omdr</li> </ul>	<p>I.D. rough cutting program and finish chamfering program using the manual tool nose radius offset function</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feedrate: 0.2 mm/rev</li> </ul>
<p>X100.0 Z100.0; .....</p>	<p>Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres</p>	<p>Moving to a position where the turret head can be rotated</p>
<p>M01;</p>		
<p>7) Opret delprogram til andre processer såsom stik og gevindskæring. I dette eksempel er der ingen andre processer.</p>	<p>7) Create the part program for other processes such as grooving and thread cutting. In this example operation, there are no other processes.</p>	

8) Sammenstykk delprogrammerne i den første proces for at fuldføre programmet.

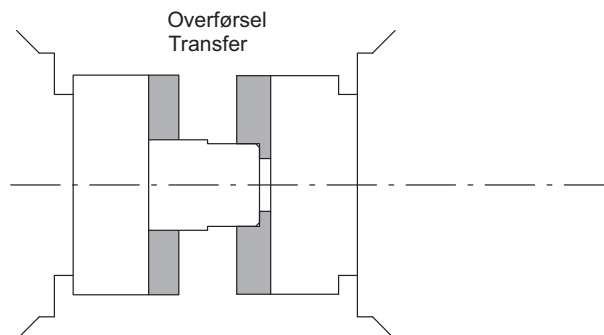
```
O1;
N1;
G54;
G50 S2000;
G00 T0101;
G96 S120 M03;
X84.0 Z20.0 M08;
G01 Z0.1 F1.0;
X20.0 F0.25;
G00 X66.3 Z1.0;
G01 X70.3 Z-1.0;
Z-22.0 F0.3;
G00 U1.0 Z20.0;
X100.0 Z100.0;
M01;
```

```
N2;
G54;
G00 T0202;
G97 S1000 M03;
X29.7 Z20.0;
G01 Z2.0 F1.0;
Z-42.0 F0.2;
G00 U-1.0 Z1.0;
X34.94;
G01 X29.0 Z-1.97;
G00 Z20.0;
X100.0 Z100.0;
M01;
```


```
N3;
G54;
G50 S2500;
G00 T0303;
G96 S180 M03;
X74.0 Z20.0;
G01 Z0 F1.0;
X28.0 F0.2;
G00 X65.06 Z1.0;
G01 X70.0 Z-1.47;
Z-21.0 F0.25;
G00 U1.0 Z20.0 M09;
X100.0 Z100.0 M05;
M01;
```


```
N11;
G28 U0 W0;
G54;
G00 M05;
M211;
M34 (M35);
```

8) Arrange the part programs in the first process to complete the program.





M51;  
M251;  
G00 B100.0;  
G98 G01 B10.0 F1000;  
G38 B0 K5.0 F50.0 Q0.1;

 Eksemplet på overførsel af arbejdsemne i dette afsnit bruger arbejdskoordinatsystemet.

 Der findes yderligere oplysninger om anvendelse af arbejdskoordinatsystemet under "Flytning af spindeldok 2 (B-akse)" (side 426)

M59;  
M259;  
M210;  
G04 U1.0;  
M11;  
G04 U1.0;  
G00 B100.0;  
M36;  
G330;  
M01;

 The example of workpiece transfer in this section uses the work coordinate system.

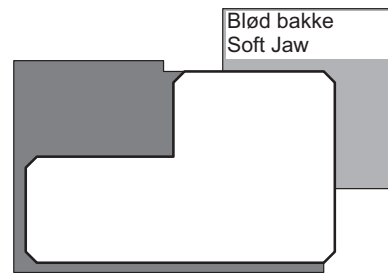
 For details of using the work coordinate system and using the machine coordinate system, refer to "Moving Headstock 2 (B-Axis)" (page 426)

## 2. Proces (Spindel 2)

- 1) Afgør, hvilken side, der skal bearbejdes, og hvilken side der skal i borepatron.

## 2nd Process (Spindle 2)

- 1) Determine which side to be machined and which side to be chucked.



Højre side i deltegningen skal spændes til maskinens venstre side.

Den højre side i deltegningen blev bearbejdet i 1. proces, og derfor bearbejdes venstre side i 2. proces.

### ADVARSEL

Før spindelrotation påbegyndes, skal du kontrollere, at arbejdsemnet er forsvarligt fastklemt.

Hvis arbejdsemnet ikke er forsvarligt fastklemt eller støttet, vil det flyve ud af borepatronen, når spindelen roteres, hvilket kan forårsage alvorlig personskade eller skade på maskinen.

The right side in the part drawing should be chucked to machine the left side.

Since the right side in the part drawing was machined in the 1st process, the left side is machined in the 2nd process.

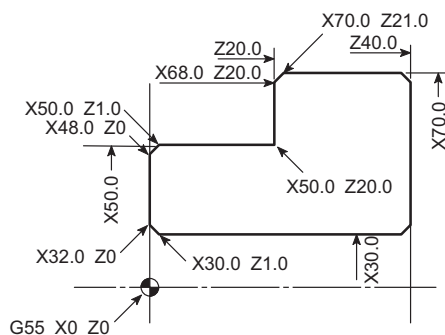
### WARNING

Before starting spindle rotation, check that the workpiece is securely clamped.

If the workpiece is not securely clamped or supported, it will fly out of the chuck when the spindle is rotated, causing serious injuries or damage to the machine.

2) Oversæt deltegningen i tegningen til NC-drift/ programmering.

2) Translate the part drawing into the drawing for NC operation/programming.

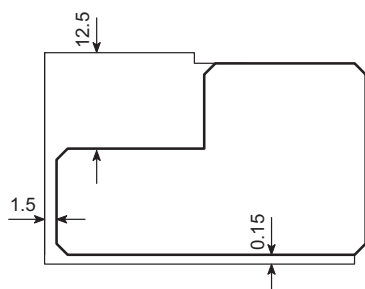


Angiv dimensionerne til programmering på tegningen.

On the drawing, enter the dimensions to be used for programming.

3) Undersøg skæretillægget.

3) Study the cutting allowance.



Tegn det rå arbejdsemne. Materialet på endefluden skal være 1.5 mm materiale på Y.D. 12.5 mm og på I.D. 0.15 mm.

Draw the blank workpiece. The stock on the end face should be 1.5 mm, stock on O.D. 12.5 mm, and that on I.D. 0.15 mm.

**BEMÆRK**

**NOTE**

Materialet på 0.15 mm på I.D. er bearbejdningstillægget.

The stock of 0.15 mm on I.D. is the finishing allowance.

4) Afgør, hvilket værktøj, der skal anvendes.  
Grovbearbejdning - Y.D. og fladebearbejdning  
(Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
Revolverhoved stationsnummer: 4

4) Determine the tools to be used.  
Rough cutting - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 4



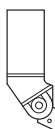
Efterbehandling - I.D. (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
Revolverhoved stationsnummer: 5

Finishing - I.D. (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.:5



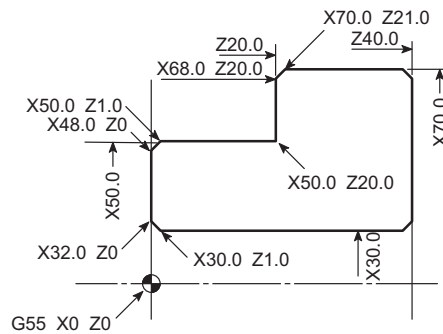
Efterbehandling - Y.D. og fladebearbejdning  
(Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)  
Revolverhoved stationsnummer: 6

Finishing - O.D. and facing (Tool nose radius: 0.8 mm)  
Turret head station No.: 6



5) Afgør efterbehandlingsbetingelserne (skærehastigheder, fremføringshastigheder) og opret delprogrammet til efterbehandling. (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)

5) Determine the finishing conditions (cutting speeds, feedrates), and create the part program for finishing. (Tool nose radius: 0.8 mm)



N22;  
G55;

G00 T0521; .....	Rotation af revolverhovedet til værktøj med indeks nr. 5	Rotating the turret to index No. 5 tool
G97 S1500 M203; .....	Start spindelen eller spindel 1 i normal retning med skærehastighed på 1500 min <sup>-1</sup> (skærehastighed: 165 m/min)	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at 1500 min <sup>-1</sup> (cutting speed: 165 m/min)
<b>X34.94</b> Z-20.0; .....	Program til efterbehandling med brug af funktionen til manuel værktøjsnæseradiuskompensering	Program for finishing using the manual tool nose radius offset function
G01 Z-1.0 F1.0; X30.0 Z1.47 F0.15; Z41.0;	• Fremføringshastighed for I.D. skæring: 0.15 mm/omdr	• Feedrate for I.D. cutting: 0.15 mm/rev
G00 U-1.0 Z-20.0; X100.0 Z-100.0; .....	Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres	Moving to a position where the turret head can be rotated

M01;

N23;  
G55;

G50 S2500; .....	Indstilling af spindel 1 hastighedsgrænse for automatisk drift ved 2500 min <sup>-1</sup>	Setting the spindle 1 speed limit for automatic operation at 2500 min <sup>-1</sup>
G00 T0622; .....	Valg af værktøj nr. 6	Selecting the No. 6 tool
G96 S180 M203; .....	Start spindelen eller spindel 1 i normal retning med skærehastighed på 180 m/min	Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction at the cutting speed of 180 m/min
X54.0 Z-20.0; .....	Program til efterbehandling med brug af funktionen til manuel værktøjsnæseradiuskompensering	Program for finishing using the manual tool nose radius offset function
G01 Z0 F1.0; X28.0 F0.2; G00 <b>X45.06</b> Z-1.0; G01 X50.0 Z1.47; Z20.0 F0.25;	• Fremføringshastighed for fladebearbejdning: 0.2 mm/omdr • Fremføringshastighed for Y.D. skæring: 0.25 mm/omdr	• Feedrate for facing: 0.2 mm/rev • Feedrate for O.D. cutting: 0.25 mm/rev
<b>X67.06;</b> X72.0 Z22.47 F0.2; G00 U1.0 Z-20.0 M09; X100.0 Z-100.0 M05; .....	Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres, spindelen stopper.	Moving to a position where the turret head can be rotated; the spindle stops.

M30;

6) Afgør bearbejdningstillæg og de grove skærebetingelser (skæredybde, skærehastighed og fremføringshastighed) og opret delprogrammet til grovslibning. (Værktøjsnæseradius: 0.8 mm)

6) Determine the finishing allowance and the rough cutting conditions (depth of cuts, cutting speeds, and feedrates), and create the part program for rough cutting. (Tool nose radius: 0.8 mm)

N21;  
G55;

G50 S2000; ..... Indstilling af spindelhastighedsgrænse for automatisk drift ved 2000 min<sup>-1</sup>      Setting the spindle speed limit for automatic operation at 2000 min<sup>-1</sup>

G00 T0420; ..... Rotation af revolverhovedet til værktøj med indeks nr. 4      Rotating the turret to index No. 4 tool

G96 S120 M203; ..... Start spindelen eller spindel 1 i normal retning; overfladehastigheden er 120 m/min.      Starting the spindle or spindle 1 in the normal direction; surface speed is 120 m/min.

X84.0 Z-20.0 M08; ..... Program til efterbehandling med brug af funktionen til manuel værktøjsnæseradiuskompensering      Program for finishing using the manual tool nose radius offset function

- Fremføringshastighed for fladebearbejdning: 0.25 mm/omdr
- Fremføringshastighed for Y.D. skæring: 0.3 mm/omdr

- Feedrate for facing: 0.25 mm/rev
- Feedrate for O.D. cutting: 0.3 mm/rev

G01 Z-0.1 F1.0;  
X20.0 F0.25;  
G00 X66.0 Z-1.0;  
G01 Z19.9 F0.3;  
G00 U2.0 Z-1.0;  
X57.0;

G01 Z19.9;  
G00 U2.0 Z-1.0;  
X46.3;

G01 X50.3 Z1.0;  
Z19.9;

X68.3;  
X72.3 Z21.9;

G00 U1.0 Z-20.0;  
X100.0 Z-100.0; .....

Bevægelse til en position, hvor revolverhovedet kan roteres      Moving to a position where the turret head can be rotated

M01;

7) Opret delprogram til andre processer såsom stik og gevindskæring.  
I dette eksempel er der ingen andre processer.

7) Create the part program for other processes such as grooving and thread cutting.  
In this example operation, there are no other processes.



8) Sammenstyk delprogrammer for individuelle processer for at gøre programmet færdigt.

N21;  
G55;  
G50 S2000;  
G00 T0420;  
G96 S120 M203;  
X84.0 Z-20.0 M08;  
G01 Z-0.1 F1.0;  
X20.0 F0.25;  
G00 X66.0 Z-1.0;  
G01 Z19.9 F0.3;  
G00 U2.0 Z-1.0;  
X57.0;  
G01 Z19.9;  
G00 U2.0 Z-1.0;  
X46.3;  
G01 X50.3 Z1.0;  
Z19.9;  
X68.3;  
X72.3 Z21.9;  
G00 U1.0 Z-20.0;  
X100.0 Z-100.0;  
M01;

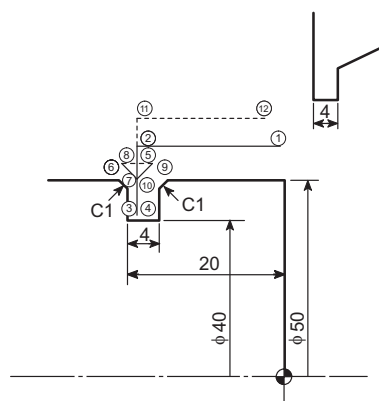
8) Arrange the part programs of individual processes to complete the program.

N22;  
G55;  
G00 T0521;  
G97 S1500 M203;  
X34.94 Z-20.0;  
G01 Z-1.0 F1.0;  
X30.0 Z1.47 F0.15;  
Z41.0;  
G00 U1.0 Z-20.0;  
X100.0 Z-100.0;  
M01;  
  
N23;  
G55;  
G50 S2500;  
G00 T0622;  
G96 S180 M203;  
X54.0 Z-20.0;  
G01 Z0 F1.0;  
X28.0 F0.2;  
G00 X45.06 Z-1.0;  
G01 X50.0 Z1.47;  
Z20.0 F0.25;  
X67.06;  
X72.0 Z22.47 F0.2;  
G00 U1.0 Z-20.0 M09;  
X100.0 Z-100.0 M05;  
G28 U0;  
M30;

**1-6 Adskillige delprogrammer  
Various Part Programs**

**Rilleskæring**

**Grooving**



- O1;  
N1;  
G97 S600 M03;  
① X54.0 Z20.0 M08;  
② G01 Z-20.0 F1.0;  
③ X40.0 F0.1;  
④ G04 U0.2; ..... Ophold: 0.2 sek  
⑤ G00 X52.0;  
⑥ W-2.0;

Ophold: 0.2 sek

Dwell: 0.2 sec

- ⑦ G01 X48.0 Z-20.0;  
 ⑧ G00 X52.0;  
 ⑨ W2.0;  
 ⑩ G01 X48.0 Z-20.0;  
 ⑪ G00 X60.0;  
 ⑫ Z20.0;  
 X100.0 Z100.0 M05;  
 M30;

**BEMÆRK**

1. For at sletbearbejde rillebunden til flad, er det nødvendigt at suspendere aksebevægelse i et tidsrum for at lade spindelen rotere ca. 1 omdrejning.

I dette eksempel,

$$t = \frac{60 \text{ sek}}{600 \text{ min}^{-1}} = 0.1 \text{ sek}$$

Ved at indstille 0.1 sekund til en opholdsperiode, kan spindelen rotere en omdrejning.

2. Programmet er lavet med formodning om at drejestål R er "0".

**NOTE**

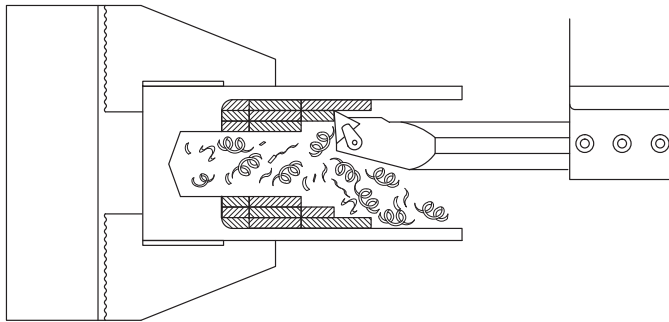
1. To finish the bottom of the groove in flat, it is necessary to suspend axis movement for a period to allow the spindle to rotate approximately one turn.

In this example,

$$t = \frac{60 \text{ sec}}{600 \text{ min}^{-1}} = 0.1 \text{ sec}$$

By setting 0.1 second for a dwell period, the spindle can rotate one turn.

2. The program is created assuming that tool nose R is "0".

**I.D. Dybhulsboring**
**I.D. Deep Hole Drilling**


```

O1
N1;
G50 S500;
G00 T0101;
G96 S80 M03;
X55.0 Z20.0 M08;
G01 Z1.0 F0.3;
Z-50.0 F0.3;
G00 U-2.0 Z1.0;
X65.0;
G01 Z-50.0;
G00 U-2.0 Z1.0;
X74.8;
G01 Z-50.0;
G00 U-2.0 Z200.0;
X150.0;
M00;
G00 X55.0 Z10.0 M03;
Z-42.0 M08;
G01 Z-90.0 F0.3;
G00 U-2.0 Z-42.0;
X65.0;
G01 Z-90.0;
:
G00 U-2.0 Z20.0 M09;
X200.0 Z50.0;
M00;
:

```

Sletbearbejdning  
Finishing

Værktøjet flyttes til positionen hvor drejestålet nemt kan kontrolleres, eller hvor spånerne kan udledt uden at blive afbrudt/forstyrret.  
The tool is moved to the position where the tool nose can be easily checked, or where the chips can be discharged without being interrupted.

Grovbearbejdning stoppes midlertidigt for at kontrollere værktøjsnæsen og udlede spåner.  
Rough cutting is temporarily stopped to check the tool nose and to discharge the chips.

Specificer atter kommandoerne for spindel 1 rotation og for udledning af kølevæske.  
Again specify the commands for spindle 1 rotation and for coolant discharge.

Efter udledning af spånerne skal bearbejdningstillægget kontrolleres.  
After the chips have been discharged, the finishing allowance is checked.

### Fræsning 1 (Boring på endeplade)

#### BEMÆRK

Følgende program kan kun anvendes med MC type maskiner, eller Y-akse specifikation maskiner.

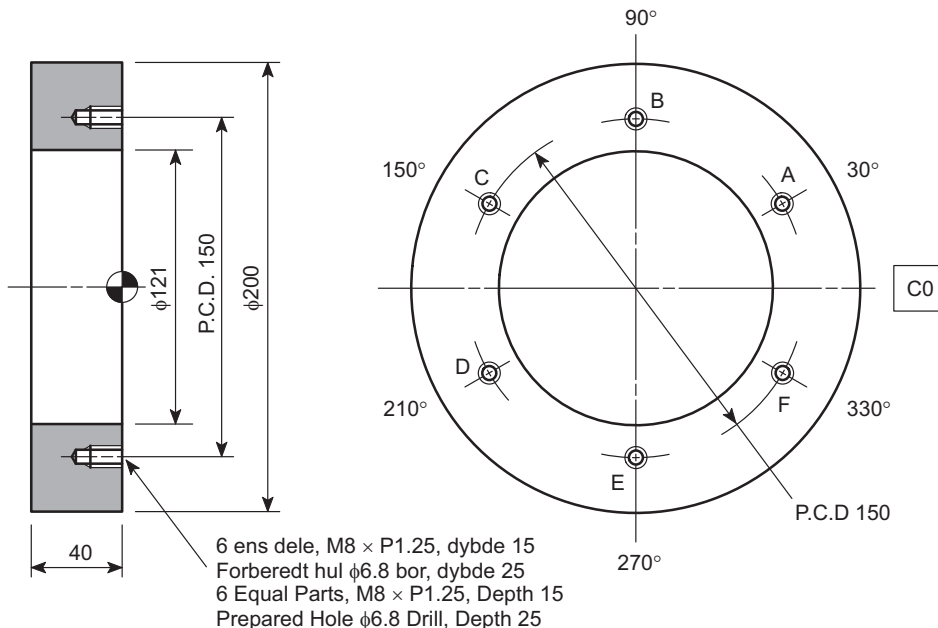
### Milling 1 (Drilling on End Face)

#### NOTE

The following program can be used only by the MC type machines or Y-axis specification machines.

<Deltegning>

<Part Drawing>



<Skæreforhold>

<Cutting Condition>

Proces Process	T kode T Code	Værktøjsnavn Tool Name	Spindelhastighed Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	Fremføringsrate Feedrate (mm/min)	Værktøjs offset nummer Tool Offset Number
N1	T1001	Centrerbor Center drill	2000	150	1
N2	T1002	6.8 mm diam. bor 6.8 mm dia. drill	1300	200	2
N3	T1003	M8 × P1.25 snittap M8 × P1.25 Tap	400	500	3

**BEMÆRK**

**NOTE**

M8 × P1.25 snittaps indgrebslængde er 5 mm.

M8 × P1.25 tap engaging length is 5 mm.

O1; .....	Programnummer	Program number
N1 (CENTERBOR); .....	Boring med centerbor	Drilling with center drilling
G98; .....	Kald af fremføring pr. minut tilstand	Calling the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel 1 som C-akse	Connecting spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnul-punktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0101; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 1 værktøj	Rotating the turret to index No. 1 tool
G97 S2000 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 2000 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 2000 min <sup>-1</sup>
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionerer hulbearbejdnings start-position ved høj hastighed	Positioning at the hole machining start position at a rapid traverse rate

G83 H60.0 Z-5.0 R-27.0 F150 K6; .....	Udførelse af pladepunkts boringscyklus (G83) • H60.0 Tilvækstværdi: Nuværende position → B → C → D → E → F → A • Z-5.0 Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund) • R-27.0 Afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R • F150 Fremføringsrate på 150 mm/min • K6 Antal gentagelser: 6 gange	Executing the face spot drilling cycle (G83) • H60.0 Incremental value: Present position → B → C → D → E → F → A • Z-5.0 Z coordinate value of the point Z (hole bottom) • R-27.0 Distance and direction from the initial point to the point R • F150 Feedrate of 150 mm/min • K6 Number of repetitions: 6 times
G80; .....	Annullering af hulbearbejdning pakket cyklus	Canceling hole machining canned cycle
G00 X200.0 Z100.0 M05; .....	Standsning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Kald af fremføring pr. omdrejning tilstand	Calling the feed per revolution mode
M01; .....	Valgfrit stop	Optional stop
N2 (6.8 BOR); .....	Boring med 6.8 mm diam. bor	Drilling with 6.8 mm dia. drill
G98; .....	Kald af fremføring pr. minut tilstand	Calling the feed per minute mode
M45; .....	Tilslutning af spindel 1 som C-akse	Connecting spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0202; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 2 værktøj	Rotating the turret to index No. 2 tool
G97 S1300 M13; .....	Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1300 min <sup>-1</sup>	Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1300 min <sup>-1</sup>
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionerer hulbearbejdningens startposition ved høj hastighed	Positioning at the hole machining start position at a rapid traverse rate
G83 H60.0 Z-30.0 R-27.0 F200 K6; .....	Udførelse af pladepunkts boringscyklus (G83) • H60.0 Tilvækstværdi: Nuværende position → B → C → D → E → F → A • Z-30.0 Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund) • R-27.0 Afstand og retning fra begyndelsespunkt til punkt R • F200 Fremføringshastighed på 200 mm/min • K6 Antal gentagelser: 6 gange	Executing the face spot drilling cycle (G83) • H60.0 Incremental value: Present position → B → C → D → E → F → A • Z-30.0 Z coordinate value of the point Z (hole bottom) • R-27.0 Distance and direction from the initial point to the point R • F200 Feedrate of 200 mm/min • K6 Number of repetitions: 6 times
G80; .....	Annullering af hulbearbejdning pakket cyklus	Canceling hole machining canned cycle
G00 X200.0 Z100.0 M05; .....	Standsning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Kald af fremføring pr. omdrejning tilstand	Calling the feed per revolution mode
M01; .....	Valgfrit stop	Optional stop

N3 (M8 × P1.25 GEVINDSKÆR); .....	Gevindskæring med M8 × P1.25 gevindskær	Tapping with M8 × P1.25 tap
M45; .....	Tilslutning af spindel 1 som C-akse	Connecting spindle 1 as the C-axis
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnul-punktet	Returning the C-axis to the machine zero point
G00 T0303; .....	Valg af nr. 3 værktøj	Selecting the No. 3 tool
G97; .....	Kald af den konstante spindelhastighedskontrol	Calling the constant spindle speed control
X150.0 Z30.0 C30.0; .....	Positionerer hulbearbejdningens startposition ved høj hastighed	Positioning at the hole machining start position at a rapid traverse rate
M329 S400; .....	Kald af en synkroniseret gevindskæringscyklus	Calling a synchronized tapping cycle
G84 Z–20.0 R–25.0 F1.25; .....	Udførelse af pladesynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G84) på punkt A <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z–20.0 Z koordinatværdi på punkt Z (hulbund) Z = – (dybde på snittap + snittap indgrebslængde) = – (15 + 5) –20 mm</li> <li>• R–25.0 Afstand og retning fra begyndelsespunkt (Z30.0) til punkt R (Z5.0)</li> <li>• F1.25 Afstand 1.25 mm</li> </ul>	Executing the face synchronized tapping cycle (M329 G84) at point A <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z–20.0 Z coordinate value of the point Z (hole bottom) Z = – (depth of tap + tap engaging length) = – (15 + 5) = –20 mm</li> <li>• R–25.0 Distance and direction from the initial point (Z30.0) to point R (Z5.0)</li> <li>• F1.25 Pitch 1.25 mm</li> </ul>
C90.0; .....	Udførelse af pladesynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G84) på punkterne B til F	Executing the face synchronized tapping cycle (M329 G84) at points B to F
C150.0; C210.0; C270.0; C330.0;		
G80; .....	Annullering af pladesynkroniseret gevindskæringscyklus (M329 G84)	Canceling the face synchronized tapping cycle (M329 G84)
G00 X200.0 Z100.0 M05; .....	Standspinning af den roterende værktøjsspindel	Stopping the rotary tool spindle
M46; .....	Annullering af C-akse tilslutning	Canceling the C-axis connection
G99; .....	Kald af fremføring pr. omdrejning tilstand	Calling the feed per revolution mode
M30; .....	Programslut	Program end

### Fræsning 2 (Bearbejdning med nul-punkt på C-akse i arbejdskoordinatsystemet skiftet)

Når man bearbejder en irregulær form, er det nemmere at lave programmer, hvis nul-punktet på C-aksen i arbejdskoordinatsystemet på forhånd er ændret. Ændringsmængden indstilles på arbejdskoordinatsystemnummeret der skal anvendes på ARBEJDS OFFSET skærmen. Indstil arbejdskoordinatsystem nul-punktet på C-aksen med anvendelse af følgende procedure.



### Milling 2 (Machining with the Zero Point of the C-Axis in the Work Coordinate System Shifted)

When machining an irregularly shaped, creating programs is easier if the zero point of the C-axis in the work coordinate system is shifted in advance. The shift amount is set at the work coordinate system number to be used on the WORK OFFSET screen. Set the work coordinate system zero point of the C-axis by using the following procedure.

## ADVARSEL



Før man starter aksefremføringsdrift, sikres at der ikke er nogen tæt på de bevægende dele, og at man bevæger aksens i den korrekte retning.


[Sammenfiltring/Komponentinterferens]


- 1) Forbered.
  - a) Sæt dørblokerings-nøglekontakten i positionen **[NORMAL]**.
  - b) Luk døren.
  - c) Drej nøglekontakten driftvalg til  **[TIL]**.
  - d) Tryk på tilstandsvalgtasten  **[ZRN] (Retur til nul)**.
  - e) Indstil den høje hastighed der skal anvendes med høj hastighed override kontakten.

### BEMÆRK

Til manuel betjening, er den maksimalt tilladte override værdi 50%. Derfor, hvis kontakten indstilles på "100%", er override værdien 50%.

- f) Tryk på C-akse valgknappen  **[C1]** eller  **[C2]**.
  - g) Tryk og hold aksefremføringsknappen nede for C-aksen.  
[Aksen nærmer sig maskin nul-punktet ved høj fremføringsrate (fikseret på 50%), og stopper.]  
[Indikatorlampen 'C1' eller 'C2' lyser op.]
  - h) Monter prøvearbejdsstykket.
- 2) Flyt X- og Z-akserne for at bringe værktøjet tæt på arbejdsstykket i enhver position der endnu ikke er blevet boret.
 



 Værktøjspositionen er vejledning for ændring af C-aksen.

    - a) Tryk på aksefremføringsmængde valgknappen  **[x100]**.
    - b) Vælg Z-aksen med aksevalgkontakten.
    - c) Flyt værktøjet ved hjælp af den manuelle pulsgenerator.
    - d) Flyt X-aksen den samme vej.

## WARNING



Before starting axis feed operation, ensure that no one is near the moving parts, and that you are moving the axis in the correct direction.


[Entanglement/Component interference]


- 1) Prepare.
  - a) Set the door interlock key-switch in the **[NORMAL]** position.
  - b) Close the door.
  - c) Turn the operation selection key-switch to  **[ON]**.
  - d) Press the mode selection button  **[ZRN] (Zero Return)**.
  - e) Set the rapid traverse rate to be used by rapid traverse rate override switch.

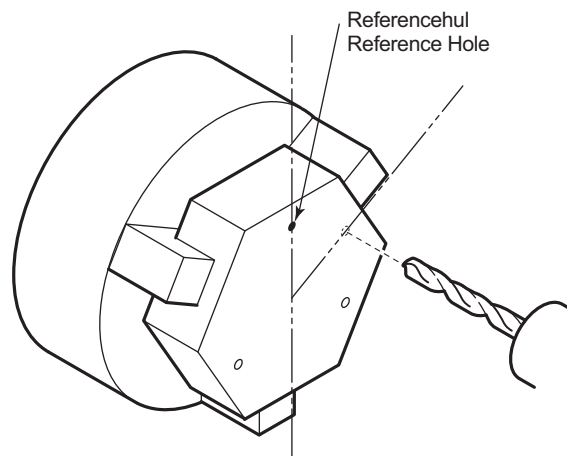
### NOTE


For manual operation, the maximum allowable override value is 50%. Therefore, if the switch is set to "100%", the override value is 50%.


- f) Press the C-axis selection button  **[C1]** or  **[C2]**.
  - g) Press and hold down the axis feed button for the C-axis.  
[The axis approaches the machine zero point at the rapid feed rate (fixed at 50%) and stops.]  
[The indicator lamp 'C1' or 'C2' is illuminated.]
  - h) Mount the sample workpiece.
- 2) Move the X- and Z-axes to bring the tool close to the workpiece at any position that hasn't been drilled yet.
 

 The tool position is the guide for shifting the C-axis.

    - a) Press the axis feed amount selection button  **[x100]**.
    - b) Select the Z-axis with the axis selection switch.
    - c) Move the tool using the manual pulse generator.
    - d) Move the X-axis in the same way.

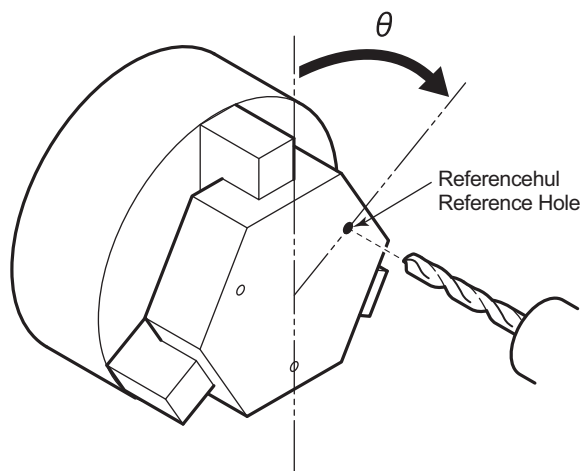


- 3) Ændr C-aksen og indstil ændringsmængden på 'WORK OFFSET' skærmen.
  - a) Vis 'WORK OFFSET' skærmen.
  - b) Tryk på aksefremføringsmængde valgknappen  **[x100]**.
  - c) Vælg C-aksen med aksevalgkontakten.

- 3) Shift the C-axis and set the shift amount on the 'WORK OFFSET' screen.
  - a) Display the 'WORK OFFSET' screen.
  - b) Press the axis feed amount selection button  **[x100]**.
  - c) Select the C-axis with the axis selection switch.

- d) Roter C-aksen ved hjælp af den manuelle pulsgenerator for at ændre referencehullet til værktøjets position.

- d) Rotate the C-axis using the manual pulse generator to shift the reference hole to the position of the tool.



- e) Flyt markøren til "C" i det arbejdskoordinatsystem der skal anvendes.

**BEMÆRK**

Anvend ikke 'COMMON'.

- f) Input "C0".  
 g) Tryk på den programmerbare funktionstast [MEASURE].  
 h) Tryk på den programmerbare funktionstast [EXECUTE].  
 [Ændringsmængden (θ) er indstillet til "C" i det arbejdskoordinatsystem der skal anvendes.]

- e) Move the cursor to "C" in the work coordinate system to be used.

**NOTE**

Do not use 'COMMON'.

- f) Input "C0".  
 g) Press the [MEASURE] soft-key.  
 h) Press the [EXECUTE] soft-key.

[The shift amount (θ) is set for "C" in the work coordinate system to be used.]

**Eksempel:**

**BEMÆRK**

Dette eksempel anvender arbejdskoordinatsystem G54.

O1;

N1;

G98; ..... Kald af fremføring pr. minut tilstand

M45; ..... Tilslutning af spindel 1 som C-akse

G54; ..... Arbejdskoordinatsystem valg

G28 H0; ..... Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet

G50 S2000; ..... Spindelhastigheds grænse indstilling på 2000 min<sup>-1</sup>

G00 T0101; ..... Valg af nr. 1 værktøj

G97 S1000 M13; ..... Starter den roterende værktøjsspindel i normal retning ved 1000 min<sup>-1</sup>

G00 X100.0 Z30.0 C0; ..... Positionerer hulbearbejdnings startposition ved høj hastighed

G83 Z\_R\_F; ..... Starter hulbearbejdnings pakket cyklus

C120.0; ..... Udfører hulbearbejdnings pakket cyklus på C120.0

C240.0; ..... Udfører hulbearbejdnings pakket cyklus på C240.0

G80; ..... Annullering af en hulbearbejdnings pakket cyklus

G00 X200.0 Z100.0 M05; ..... Standsning af den roterende værktøjsspindel

M46; ..... Annullering af C-akse tilslutning

Calling the feed per minute mode

Connecting spindle 1 as the C-axis

Work coordinate system selection

Returning the C-axis to the machine zero point

Spindle speed limit setting of 2000 min<sup>-1</sup>

Selecting the No. 1 tool

Starting the rotary tool spindle in the normal direction at 1000 min<sup>-1</sup>

Positioning at the hole machining start position at a rapid traverse rate

Starts the hole machining canned cycle

Executes the hole machining canned cycle at C120.0

Executes the hole machining canned cycle at C240.0

Canceling a hole machining canned cycle

Stopping the rotary tool spindle

Canceling the C-axis connection

**Example:**

**NOTE**

This example uses the work coordinate system G54.



G99; ..... Specifisering af fremføring pr. omdrejning tilstand  
M30; ..... Programslut

Specifying the feed per revolution mode  
Program end

**Fræsning 3**

**Milling 3**

**BEMÆRK**

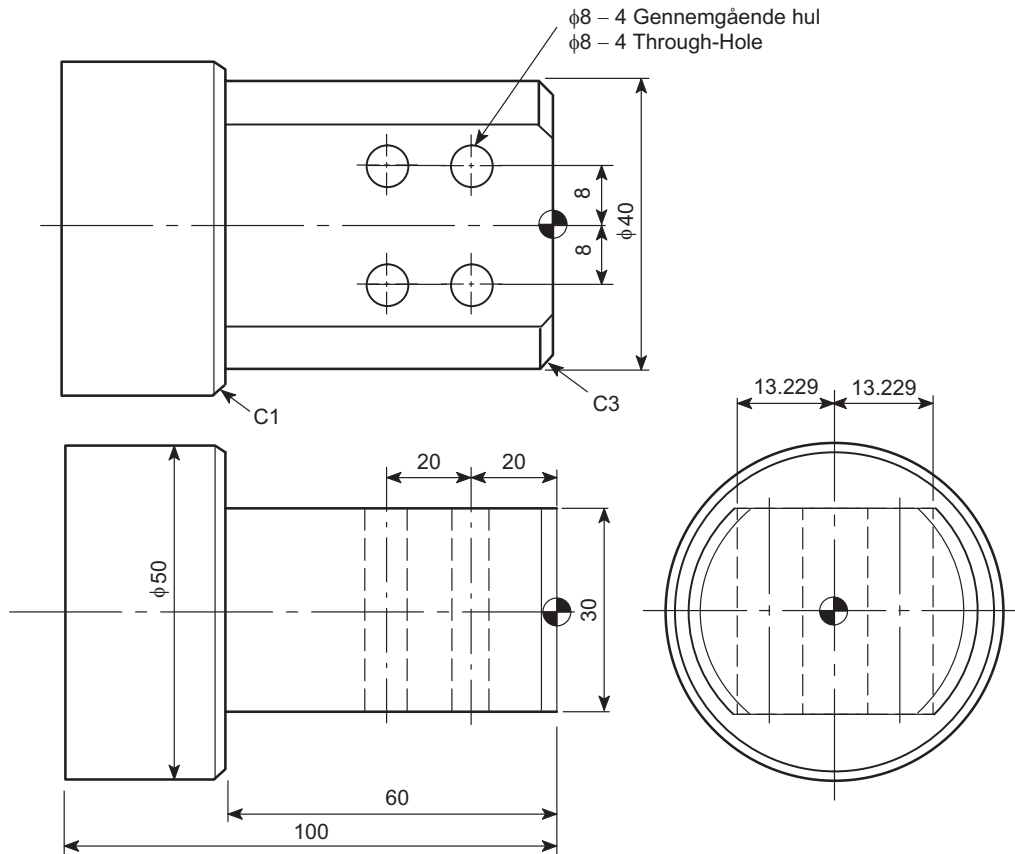
**NOTE**

Følgende program kan kun anvendes med Y-akse specifikation maskiner.

The following program can be used only by the Y-axis specification machines.

**<Deltegning>**

**<Part Drawing>**



**<Dimensioner på råemne>**

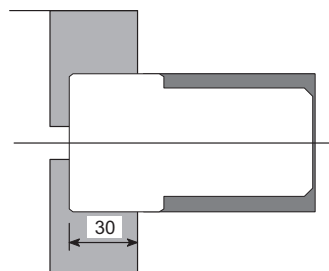
**<Dimensions of Blank Workpiece>**

Materiale		AISI 1045 (Kulstål)
Dimensioner (mm)	O.D.	$\phi 50$
	Længde	101

Material		AISI 1045 (Carbon steel)
Dimensions (mm)	O.D.	$\phi 50$
	Length	101

**<Opspændingsdiagram>**

**<Chucking Diagram>**



Opspændingsdybden er 30 mm.

The chucking depth is 30 mm.



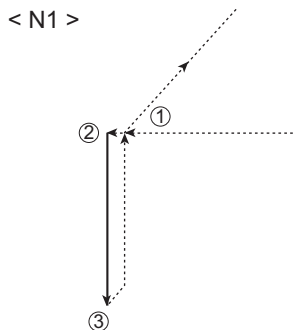
<p>N4; ..... Centrerboring  G98 M45;  G28 U0 W0 H0;  G00 T0404;  C0;  M68;  G97 S1500 M13;  X50.0 Z20.0 M08;  G01 X40.0 Z-20.0 F750;  G87 X24.0 Y8.0 R-7.0 F75;  W-20.0;  Y-8.0;  W20.0;  G80;  G99 G00 X50.0 Z20.0 M69;  X200.0 Z100.0 M05;  G28 V0;  G28 U0 W0;  M05;  M01;</p>	<p>Center drilling</p>
<p>N5; ..... 8 diam. boring  G98 M45;  G28 U0 W0 H0;  G00 T0505;  C0;  M68;  G97 S1200 M13;  X50.0 Z20.0 M08;  G01 X40.0 Z-20.0 F600;  G87 X-38.0 Y8.0 R-7.0 Q4000 F144;  W-20.0 Q4000;  Y-8.0 Q4000;  W20.0 Q4000;  G99 G00 X50.0 Z20.0 M09;  G28 V0;  G28 U0 W0;  M05;  G00 T0100 M69;</p>	<p>8 dia. drilling</p>
<p>O1000; .....  G01 X34.0 Z10.0 F500;  Z-53.5 F75;  Y0;  Z10.0;  Y-11.0;  Z-53.5;  Y20.0;  G00 X35.0 Z10.0;  Y9.0;  G01 X30.0 F500;  Z-53.5 F75;  Y-3.0;  Z10.0;  Y-15.0;  Z-53.5;  Y20.0;  G00 X50.0 Z20.0;  Y11.0;  M99;</p>	<p>Underprogram (13 diam. endfræs- ning)      Sub-program (13 dia. end milling)</p>

## Fræsning 4

## Grovfladeskæring (N1)

M08; .....	Tilførelse af kølingsvæske
M69; .....	Spindelbremse nedspænding
G99 G18 M46; .....	Fremføring pr. omdrejning tilstand. Valg af Z-X flade. Annullering af C-akse tilslutningen.
G50 S2000; .....	Indstil spindel hastighedsgrænse til automatisk betjening på 2000 min <sup>-1</sup> .
G54; .....	Valg af arbejdskoordinatsystem 1.
G00 T0202; .....	Roter revolverhoved til indeks nr. 2 værktøj
G96 S130 M03; .....	Regulering af fremføringshastighed på 130 m/min.
G00 X81.0 Z3.0; .....	Positionering på ① ved høj hastighed.
Z0.1; .....	Flytning til ② til grovfladeskæring.
G01 X31.4 F0.25; .....	Udførelse af grovfladeskæring op til ③ ved en fremføringsrate på 0.25 mm/omdr.
G00 X81.0 Z3.0; .....	Retur til ①
X406.0 Z250.0; .....	Tilbagetrækning af værktøjet fra arbejdsstykket.
M01; .....	Valgfrit stop

## Fladesletbearbejdning (N2)

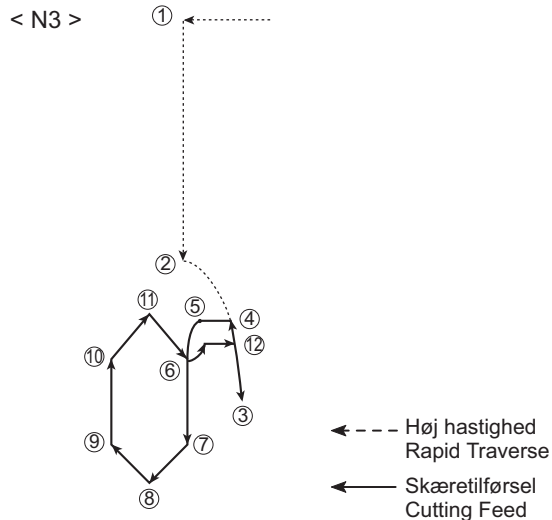


## Milling 4

## Rough Face Cutting (N1)

Coolant supply
Spindle brake unclamp
The feed per revolution mode. Selecting the Z-X plane. Canceling the C-Axis connection.
Setting the spindle speed limit for automatic operation at 2000 min <sup>-1</sup> .
Selecting work coordinate system 1.
Rotating the turret to index No. 2 tool
Regulating the feedrate at 130 m/min.
Positioning at ① at a rapid traverse rate.
Moving to ② for rough face cutting.
Executing rough face cutting up to ③ at a feedrate of 0.25 mm/rev.
Returning to ①
Retracting the tool from the workpiece.
Optional stop

## Face Finishing (N2)



## C Endfræsning (N3)

G00 M05; .....	Den roterende værktøjsspindel stoppes.
M08; M69;	
G98 M45; .....	Fremføring pr. minut tilstand. Tilslutning af C-akse.
G28 H0; .....	Returnerer C-aksen til maskinnulpunktet
G54;	
G00 T1111; .....	Roterer revolverhoved til indeks nr. 11 værktøj.

## C End Milling (N3)

The rotary tool spindle stops.
The feed per minute mode. Connecting the C-axis.
Returning the C-axis to the machine zero point
Rotating the turret to index No. 11 tool.

G97 S200 M13;.....	Spindlen roterer i normal retning i med omdrejningstal på 200 min <sup>-1</sup>	The spindle rotates in the normal direction at the RPM of 200 min <sup>-1</sup>
S318; .....	Spindlen roterer i normal retning i med omdrejningstal på 318 min <sup>-1</sup>	The spindle rotates in the normal direction at the RPM of 318 min <sup>-1</sup>
G00 Z5.0; .....	Flyttes til ①	Moving to ①
X145.184; .....	Flyttes til ②	Moving to ②
G00 C0; .....	Flyttes til ③	Moving to ③
G112; .....	Kald af polær koordinat interpolationsstilstand	Calling the polar coordinate interpolation mode
G01 X118.2 C42.152 F1000; .....	Flyttes til ④ ved skærehastighed	Moving to ④ at cutting feedrate
Z-14.9 F45; .....	Flyttes til ⑤	Moving to ⑤
G03 X80.2 C23.152 R19.0; .....	Skærer 19 mm diam. bue under tilgang (kontaktcirkel)	Cutting 19 mm dia. arc during approach (contact circle)
G01 C-23.152; .....	Skærer fra ⑤ til ⑩	Cutting from ⑤ to ⑩
X0 C-46.303; X-80.2 C-23.152; C23.152; X0 C46.303; X80.2 C23.152;	↓	↓
G03 X132.109 C30.106 R19.0; .....	Skærer 19 mm diam. bue under tilbagetrækning (kontaktcirkel)	Cutting 19 mm dia. arc during retract (contact circle)
G01 Z5.0 F1000; .....	Flyttes til ⑪ ved skærehastighed	Moving to ⑪ at cutting feedrate
G113; .....	Annullering af polær koordinat interpolationsstilstand	Canceling polar coordinate interpolation mode
G00 X145.184; .....	Tilbagetrækning af værktøjet fra arbejdsstykket.	Retracting the tool from the workpiece.
M01;		
C Endfræsning (N4)	C End Milling (N4)	
C Centerboring (N5)	C Center Drilling (N5)	

C Boring (N6)

```
M08;
M69;
G98 M45;
G28 H0;
G54;
G00 T0707; .....
G97 S200 M13;
S1170;
G00 Z5.0;
X81.0;
X55.0 C30.0;
G83 Z-14.443 Q6800 R-2.0 P500 F187; .....
C90.0 Q6800;
C150.0 Q6800;
C210.0 Q6800;
C270.0 Q6800;
C330.0 Q6800;
```

```
G00 Z5; .....
X81.0;
G28 U0; .....
G28 W0; .....
M01;
```

C Drilling (N6)

Roterer revolverhoved til indeks nr. 7 værktøj.

Udfører endeflade dybhulsboringscyklus i overensstemmelse med ①→②→③→④→⑤→⑥

Annullering af endeflade dybhulsboringscyklus

X-akse nul retur  
Z-akse nul retur

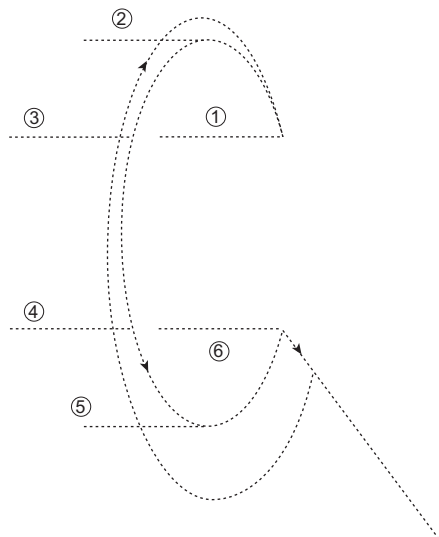
Rotating the turret to index No. 7 tool.

Executing end face deep hole drilling cycle in order of ①→②→③→④→⑤→⑥

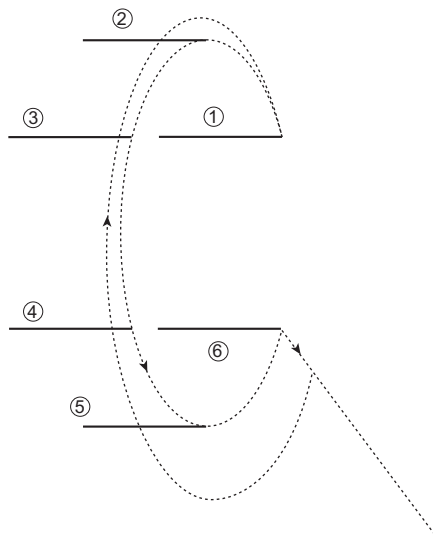
Canceling end face deep hole drilling cycle

X-axis zero return  
Z-axis zero return

<N6>



<N7>



--- Høj hastighed  
Rapid Traverse  
← Skæretilførsel  
Cutting Feed

C Gevindskæring (N7)

```
M08;
M69;
G98 M45;
G28 H0;
G54;
G00 T0101; .....
G97; .....
G00 Z10;
X81.0;
X55.0 C30.0;
```

C Tapping (N7)

Roter revolverhoved til indeks nr. 1 værktøj.

Regulerer spindelhastighed.

Rotating the turret to index No. 1 tool.

Regulate the spindle speed.

M329 S318;.....	Tænder for den synkroniserede gevindskæringstilstand.	Turn the synchronized tapping mode on.
G84 Z-9.0 R0 F398; .....	Udfører synkroniseret gevindskæringscyklus i følgende rækkefølge: ①→②→③→④→⑤→⑥	Executing synchronized tapping cycle in the following order: ①→②→③→④→⑤→⑥
C90.0; C150.0; C210.0; C270.0; C330.0;	↓	↓
G00 Z10; .....	Annullering af synkroniseret gevindskæringscyklus	Canceling synchronized tapping cycle
X81.0; G28 U0; G28 W0; M01;		
M09; .....	Kølemiddel FRA	Coolant OFF
M05; .....	Spindlen stopper.	The spindle stops.
M46; .....	C-akse udløses	C-axis release
M30; .....	Programslut	Program end





---

**KAPITEL 7**  
**ANDRE FUNKTIONER**

**CHAPTER 7**  
**OTHER FUNCTIONS**

<b>1</b>	<b>OVERFØRSEL AF ARBEJDSSTYKKE .....</b>	<b>423</b>
	WORKPIECE TRANSFER	
<b>2</b>	<b>STANDTIDSSTYRING .....</b>	<b>434</b>
	TOOL LIFE MANAGEMENT	
<b>3</b>	<b>BELASTNINGSOVERVÅGNINGSFUNKTION .....</b>	<b>440</b>
	LOAD MONITORING FUNCTION	

# 1 OVERFØRSEL AF ARBEJDSSTYKKE WORKPIECE TRANSFER

Når man udfører den første og anden proces efterfølgende i en enkelt opsætning, kan arbejdsstykket efter den første proces i drejepatron 1 overføres til drejepatron 2, hvor den anden proces udføres. Denne operation kaldes "overførsel af arbejdsstykke".

For at overføre et arbejdsstykke, er det nødvendigt at flytte spindeldok 2 (B-akse) til arbejdsstykkeoverførsels position. Der er to måder at flytte B-aksen på; metoden der anvender arbejdskoordinatsystemet og anvender maskinens koordinatsystem.

When performing the first and second processes continuously in a single setup, the workpiece after the first process in chuck 1 can be passed to chuck 2 where the second process is carried out. This operation is called "workpiece transfer".

To transfer a workpiece, it is necessary to move headstock 2 (B-axis) to the workpiece transfer position. There are two methods for moving the B-axis; the method using the work coordinate system and using the machine coordinate system.

## FORSIGTIG

Når spindeldok 2 (B-akse) flyttes, så flyt revolverhovedet til en position hvor der ikke vil forekomme interferens mellem spindeldok 2 og værktøjer, værktøjsholdere og/eller revolverhoved.


[Værktøjer, værktøjsholdere og/eller revolverhovedinterferens med spindel 2/Maskinskade]

### BEMÆRK

Overførsel af arbejdsstykke er kun mulig med spindeldok 2 specifikationer.

#### <Arbejdsstykke overførselsflow>

Følgende er et eksempel på et arbejdsstykkets overførselsflow. Se de tilsvarende sider om detaljer om, hvordan disse kommandoer specificeres.

Specificerer den fase synkroniserede drift (M34) eller den hastigheds synkroniserede drift (M35)  
 "M34, M35, M36 Synkroniseret Drift TIL/FRA" (side 425)

## CAUTION


When moving the headstock 2 (B-axis), move the turret to the position where interference will not occur between headstock 2 and tools, tool holders, and/or the turret.  
[Tools, tool holders, and/or turret interference with spindle 2/Machine damage]

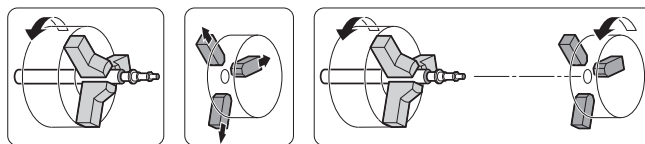
### NOTE

Workpiece transfer is possible with headstock 2 specifications only.

#### <Flow of Workpiece Transfer>


The following is an example of the flow for workpiece transfer. Refer to the corresponding pages for details on specifying these commands.

Specifying the phase synchronized operation (M34) or the speed synchronized operation (M35)  
 "M34, M35, M36 Synchronized Operation ON/OFF" (page 425)




Specificerer fremrykningspositionen på arbejdsstykkeoverførsels positionen.

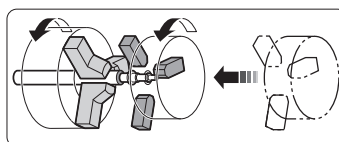
- Når man anvender en arbejdskoordinatværdi:  
G00 B\_;
- Når man anvender en maskinkoordinatværdi:  
G53 G00 B\_;

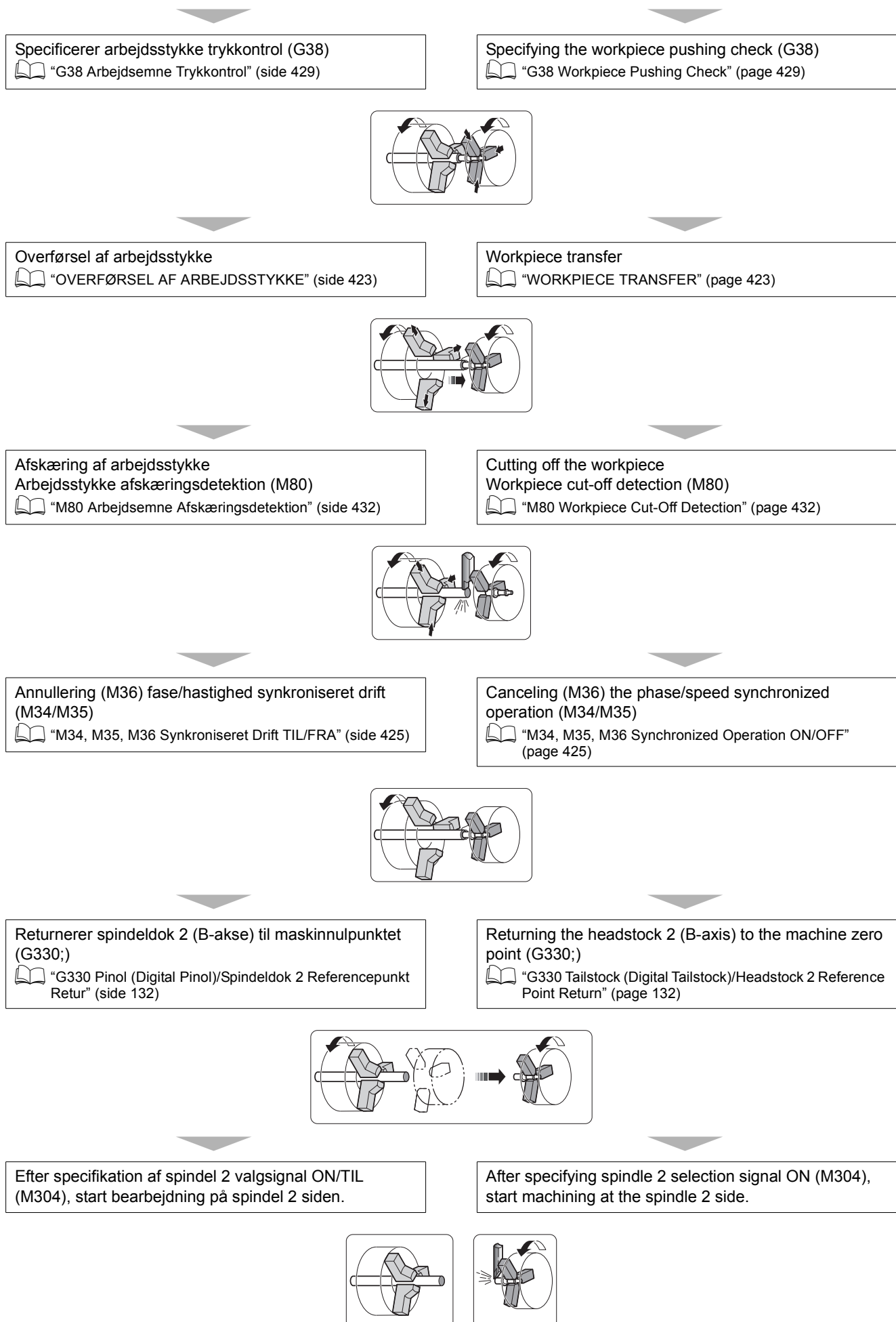
 "Flytning af spindeldok 2 (B-akse)" (side 426)

Specifying the approach position for the workpiece transfer position.

- When using a work coordinate value:  
G00 B\_;
- When using a machine coordinate value:  
G53 G00 B\_;

 "Moving Headstock 2 (B-Axis)" (page 426)

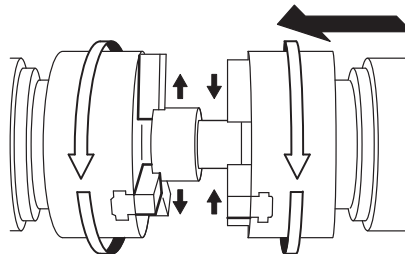




**1-1 M34, M35, M36 Synkroniseret Drift TIL/FRA**  
**M34, M35, M36 Synchronized Operation ON/OFF**

Man overfører et arbejdsstykke fra spindel 1 til spindel 2 med begge spindler i rotation, ved at synkronisere spindelhastigheden på begge spindlers fase, eller bare spindelhastigheden ved at specificere synkroniseret drift.

To transfer a workpiece from spindle 1 to spindle 2 with both spindles rotating, synchronize the spindle speed and phase of both the spindles or just the spindle speed by specifying synchronized operation.



- |                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| <b>M34;</b> ..... | Kaldes den fase synkroniserede driftstilstand.<br>• Synkroniserer begge spindelhastigheder og spindel faser mellem spindel 1 og 2.             | Calls the phase synchronized operation mode.<br>• Synchronizes both spindle speeds and spindle phases between spindles 1 and 2.      |
| <b>M35;</b> ..... | Kaldes den hastigheds synkroniserede driftstilstand.<br>• Synkroniserer kun spindelhastigheder mellem spindel 1 og 2.                          | Calls the speed synchronized operation mode.<br>• Synchronizes only spindle speeds between spindles 1 and 2.                         |
| <b>M36;</b> ..... | Annullerer faser, og/eller hastighedssynkroniseret driftstilstand.<br>• Annullerer synkroniseret drift specificeret af M34 eller M35 kommando. | Cancels the phase and/or speed synchronized operation mode.<br>• Cancels synchronized operation specified by the M34 or M35 command. |

Den fase synkroniserede driftstilstand kan ligeledes specificeres af M480 kommandoen.

The phase synchronized operation mode can be specified by the M480 command too.

- "M480 Kaldes C-akse Synkroniseret Driftstilstand M46 C-akse Synkron Tilstand Annuller" (side 204)
- Der findes oplysninger om tilpasning af fasesynkronisering i det separate bind BRUGERVEJLEDNING "Skærmen Spindelfasejustering Screen (Spindeldok 2-Specifikationer)".

- "M480 Calls C-Axis Synchronized Operation Mode M46 C-Axis Synchronous Mode Cancel" (page 204)
- For the adjustment of phase synchronization, refer to the separate volume, OPERATION MANUAL "Spindle Phase Adjustment Screen (Headstock 2 Specifications)".


**BEMÆRK**

**NOTE**


1. M34, M35 og M36 kommandoer kan kun anvendes med spindeldok 2 specifikationer.
2. Man overfører et arbejdsstykke fra spindel 1 til spindel 2 ved at synkronisere spindelhastigheder på disse spindler ved at specificere M35 kommandoen. Hvis et arbejdsstykke overføres uden at synkronisere spindelhastighederne, vil arbejdsstykket blive ridset.
3. Det er tilfælde hvor et arbejdsstykke overføres som hexagonal stang, er det nødvendigt at synkronisere spindel 1 og 2 både i hastighed og faser ved at specificere M34 kommandoen. Medmindre spindlerne bliver synkroniseret i både hastighed og faser, er overførsel af en hexagonal stang ikke mulig.
4. M36 kommandoen burde kun specificeres efter fuldførelse af afskæringscyklus, eller når enten spindel 1 eller spindel 2 drejepatron er frigjort. Efter udførelse af M36 kommandoen, stopper den spindel der blev kontrolleret i synkronisering med den anden spindel med at rotere.
5. Hvis en M34 kommando specificeres mens både spindel 1 og spindel 2 drejepatroner er fastklemt, vises en alarmmeddelelse (EX2419) på skærmen.
6. Hvis M05 kommandoen er specificeret i disse tilstande, stopper spindel 1 og 2 med at rotere i synkronisation, og fase synkronisations driftstilstand eller hastighedssynkroniserings driftstilstanden bliver annulleret.

1. M34, M35, and M36 commands can be used with headstock 2 specifications only.
2. To transfer a workpiece from spindle 1 to spindle 2, synchronize the spindle speeds of these spindles by specifying the M35 command. If a workpiece is transferred without synchronizing the spindle speeds, the workpiece will be scratched.
3. In the case of transferring a workpiece such as hexagonal bar, it is necessary to synchronize spindles 1 and 2 both in speeds and phases by specifying the M34 command. Unless the spindles are synchronized both in speeds and phases, transfer of a hexagonal bar is not possible.
4. The M36 command should be specified only after the completion of cut-off cycle or when either of spindle 1 or spindle 2 chuck is unclamped. After the execution of the M36 command, the spindle which was controlled in synchronization with the other spindle stops rotating.
5. If an M34 command is specified when both spindle 1 and spindle 2 chucks are clamped, an alarm message (EX2419) is displayed on the screen.
6. If the M05 command is specified in these modes, spindles 1 and 2 stop rotating in synchronization and the phase synchronization operation mode or the speed synchronization operation mode is canceled.

7. Sædvanligvis kan spindelen ikke startes når drejepatronen står åben. Drejepatron fastklem/frigjort operation er heller ikke tilladt mens spindelen roterer. Imidlertid er disse operationer tilladt i synkroniserings driftstilstanden.

 Det er tilladt at anvende M34 kommandoen til overførsel af et arbejdsstykke, som har rund afsnitsform. Imidlertid tager det lang tid at synkronisere begge hastigheder og faser, da spindelhastighed synkroniseringskontrol udføres efter fuldførelse af fase synkronisering. For at afkorte ledig tid, anbefales det at specificere M35 kommandoen hvis arbejdsstykket har et rundt afsnit.

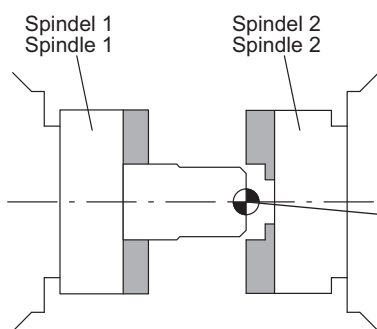
7. Usually, the spindle cannot be started while the chuck is open. Chuck clamp/unclamp operation is not allowed while the spindle is rotating, either. However, these operations are allowed in the synchronous operation mode.

 It is allowed to use the M34 command for transferring a workpiece having round section shape. However, since spindle speed synchronization control is executed after the completion of phase synchronization, it takes a long time to synchronize both the speeds and phases. To shorten idle time, it is recommended to specify the M35 command if the workpiece has a round section.

## 1-2 Flytning af spindeldok 2 (B-akse) Moving Headstock 2 (B-Axis)

### G00 B\_ ;

- B ..... Specificerer fremrykningsposition til arbejdsstykkeoverførsels drift (absolut kommando) Specifies the approach position for workpiece transfer operation (absolute command)



<Anvendelse af arbejdskoordinatsystemet>  
<Using the Work Coordinate System>  
G00 B0;  
  
<Anvendelse af maskinkoordinatsystemet>  
<Using the Machine Coordinate System>  
G53 G00 B\_;

### Anvendelse af arbejdskoordinatsystemet

Man flytter spindeldok 2 (B-akse) ved at anvende arbejdskoordinatsystemet, indstille koordinatværdien på arbejdsstykkets tilgangspunkt til "B" på 'WORK OFFSET' skærmen.

Lav et program ved at tage dette punkt som "B0".

#### <Indstilling af tilgangspunkt>

- 1) Flyt spindeldok 2 (B-akse) til arbejdsstykke overførselsposition ved manuel betjening.
- 2) Noter maskinkoordinatværdien der vises på 'CURRENT POSITION' skærmen.
- 3) Vis arbejds offset skærmen, og indtast den værdi der blev noteret i trin 2) på "B" i arbejdskoordinatsystemet der skal anvendes til en arbejdsstykke overførsels drift.
- 4) Specificer G330; for at returnere spindeldok 2 (B-akse) til nulpunktet.

### FORSIGTIG

1. Indstil ikke arbejdsstykke overførselspositionen på 'COMMON' arbejdskoordinatsystemet på 'WORK OFFSET' skærmen til B.

### Using the Work Coordinate System

To move the headstock 2 (B-axis) using the work coordinate system, set the coordinate value of the workpiece approach point to "B" on the 'WORK OFFSET' screen.

Create a program taking this point as "B0".

#### <Setting Approach Point>

- 1) Move the headstock 2 (B-axis) to the workpiece transfer position by manual operation.
- 2) Record the machine coordinate value displayed on the 'CURRENT POSITION' screen.
- 3) Display the work offset screen, and enter the value that is recorded in step 2) at "B" of the work coordinate system to be used for a workpiece transfer operation.
- 4) Specify G330; to return the headstock 2 (B-axis) to the zero point.

### CAUTION

1. Do not set the workpiece transfer position of the 'COMMON' work coordinate system on the 'WORK OFFSET' screen to B.

Hvis arbejdsstykke overførselspositionen på 'COMMON' på 'WORK OFFSET' skærmen er indstillet til B, ændres det kaldte arbejdskoordinatsystem af den indstillede værdi.

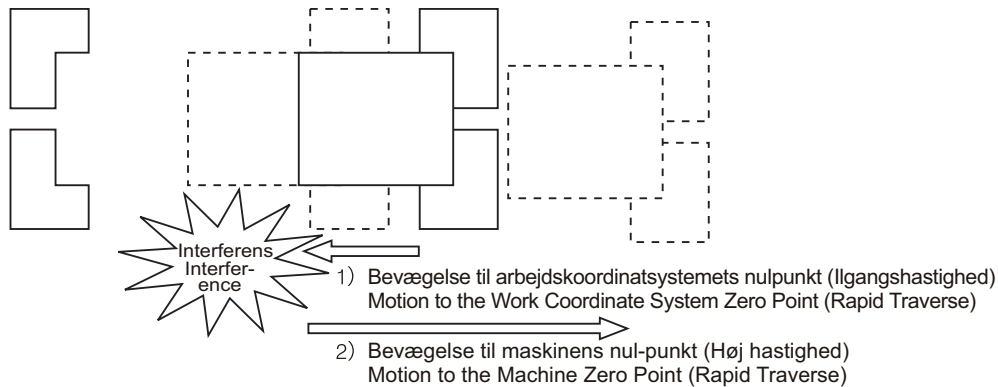
[Interferens mellem værktøjet, værktøjsholderen og den roterende værktøjsspindel og arbejdsstykket, spændepatron og emneholder/Maskinskade]

2. Når nul-retur udføres ved afslutningen af overførselsprocessen, skal "G330" altid specificeres (spindeldok 2 referencepunkt retur) kommando.

If the workpiece transfer position of 'COMMON' on the 'WORK OFFSET' screen is set to B, the work coordinate system called up in the program is shifted by the set value.

[Interference between the tool, tool holder and rotary tool spindle, and the workpiece, chuck and fixture/ Machine damage]

2. When executing the zero return at the end of the transfer process, always specify the "G330" (headstock 2 reference point return) command.



**BEMÆRK**

Når arbejdsstykkets overførselsposition indstilles på 'WORK OFFSET' skærmen, vælges det arbejdskoordinatsystem der kun anvendes til arbejdsstykke overførsels driften. Anvend ikke noget andet arbejdskoordinatsystem.

**Eksempel:**

G54;  
M211;

M34 (M35);..... Fasesynkronisering eller hastighedssynkroniserings kommando

G00 B\_ ;

G98 G01 B\_ F1000;..... Spindeldok 2 (B-akse) flyttes til arbejdsstykkets overførselsposition.

G38 J\_ K\_ Q\_ ;..... Arbejdsstykke trykkontrol

G99;

G04 U1.0;

⋮

M36;..... Arbejdsstykkeoverførsel, afskæring  
Fase/hastigheds synkroniserings kommando annuller

G330;..... Spindeldok 2 (B-akse) flyttes til nul-retur position

M05;

S1000 M204;..... Efter arbejdsstykke overførsel begynder bearbejdning på spindel 2

**NOTE**

When setting the workpiece transfer position on the 'WORK OFFSET' screen, select the work coordinate system that is used only for the workpiece transfer operation. Do not use any other work coordinate system.

**Example:**

Phase synchronization or speed synchronization command

Headstock 2 (B-axis) moves to the workpiece transfer position.

Workpiece pushing check

Workpiece transfer, cut-off

Phase/speed synchronization command cancel

Headstock 2 (B-axis) moves to the zero return position

After workpiece transfer, machining starts at spindle 2

**Anvendelse af maskinkoordinatsystemet**

Man flytter spindeldok 2 (B-akse) ved hjælp af maskinkoordinatsystemet, noterer maskinkoordinatværdien på B-aksen som arbejdstilgangspunkt. Lav et program ved hjælp af denne noterede maskinkoordinatværdi.

**Using the Machine Coordinate System**

To move the headstock 2 (B-axis) using the machine coordinate system, record the machine coordinate value of the B-axis as the work approach point. Create a program using this recorded machine coordinate value.

<Notat af maskinkoordinatværdi>

- 1) Flyt spindeldok 2 (B-akse) til arbejdsstykket overførselsposition ved manuel betjening.
- 2) Noter maskinkoordinatværdien der vises på 'CURRENT POSITION' skærmen.
- 3) Specificer G330; for at returnere spindeldok 2 (B-akse) til nulpunktet.

**BEMÆRK**

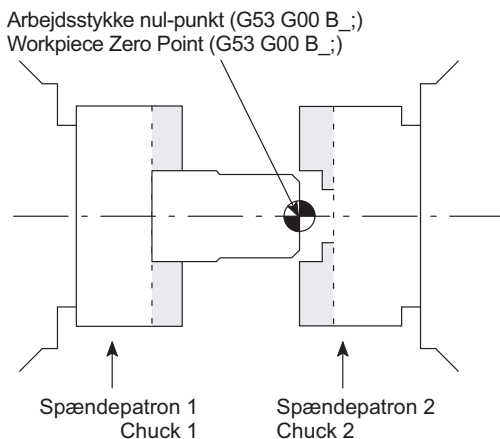
Indstil "0" for "B" på alle arbejdskoordinatsystemer på 'WORK OFFSET' skærmen.

<Recording Machine Coordinate Value>

- 1) Move the headstock 2 (B-axis) to the workpiece transfer position by manual operation.
- 2) Record the machine coordinate value displayed on the 'CURRENT POSITION' screen.
- 3) Specify G330; to return the headstock 2 (B-axis) to the zero point.

**NOTE**

Set "0" for "B" of all work coordinate systems on the 'WORK OFFSET' screen.



**! FORSIGTIG**

1. Når spindeldok 2 (B-akse) flyttes, så flyt revolverhovedet til en position hvor der ikke vil forekomme interferens mellem spindeldok 2 og værktøjer, værktøjsholdere og/eller revolverhoved. [Værktøjer, værktøjsholdere og/eller revolverhovedinterferens med pinol 2/Maskinskade]
2. Når nul-retur udføres ved afslutningen af overførselsprocessen, skal "G330" altid specificeres (spindeldok 2 referencepunkt retur) kommando.

**BEMÆRK**

1. Overførsel af arbejdsstykket er kun mulig med spindeldok 2 specifikationer.
2. Indstil "0" for B på alle arbejdskoordinatsystemer på 'WORK OFFSET' skærmen.
3. Man kan ikke anvende en tilvækst kommando på B-aksen.

**Eksempel:**

G54;  
G97 S1000 M03;  
M211;  
M34 (M35);..... Fasesynkronisering eller hastighedssynkroniserings kommando

G53 G00 B\_ ;  
G53 G98 G01 B\_ F1000; ..... Spindeldok 2 (B-akse) flyttes til arbejdsstykkets overførselsposition.

G38 J\_ K\_ F\_ Q\_ ; ..... Arbejdsstykket trykkontrol

M03;  
: Arbejdsstykket overførsel, afskæring

M36; ..... Fase/hastigheds synkroniserings kommando annuller

**! CAUTION**

1. When moving headstock 2 (B-axis), move the turret to a position where there will be no interference between headstock 2 and tools, tool holders, and/or the turret. [Tools, tool holders, and/or turret interference with headstock 2/Machine damage]
2. When executing the zero return at the end of the transfer process, always specify the "G330" (headstock 2 reference point return) command.

**NOTE**

1. Workpiece transfer is possible with headstock 2 specifications only.
2. Set "0" for B of all work coordinate systems on the 'WORK OFFSET' screen.
3. For the B-axis, an incremental command cannot be used.

**Example:**

Phase synchronization or speed synchronization command

Headstock 2 (B-axis) moves to the workpiece transfer position.

Workpiece pushing check

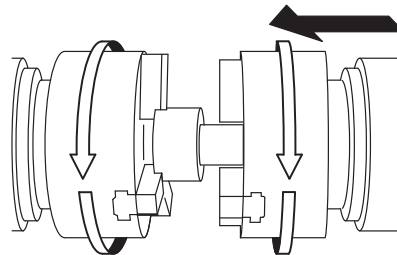
Workpiece transfer, cut-off

Phase/speed synchronization command cancel



G330; .....	Spindeldok 2 (B-akse) flyttes til nul-retur position	Headstock 2 (B-axis) moves to the zero return position
M05; S1000 M204;.....	Efter arbejdsstykke overførsel begynder bearbejdning på spindel 2	After workpiece transfer, machining starts at spindle 2

**1-3 G38 Arbejdsemne Trykkontrol  
G38 Workpiece Pushing Check**



G38 kommandoen specificeres når man overfører et arbejdsstykke fra spændepatron 1 til spændepatron 2, eller fra spændepatron 2 til spændepatron 1. I arbejdsstykkeoverførsels driften, når positionsfejlen på B-aksens servomotor på spindeldok 2 når den indstillede parameter værdi, er arbejdsstykket dømt til at være bragt i kontakt med referencepladen på spændepatron 2 eller spændepatron 1. Derefter klemmer spændepatron 1 eller spændepatron 2 et arbejdsstykke, og programmet fortsætter til den næste blok.

The G38 command is specified when transferring a workpiece from chuck 1 to chuck 2 or from chuck 2 to chuck 1.

In the workpiece transfer operation, when the position error of the B-axis servomotor of headstock 2 reaches the parameter set value, the workpiece is judged to have been brought into contact with the reference face of chuck 2 or chuck 1. Then, chuck 2 or chuck 1 clamps a workpiece and the program advances to the next block.

**BEMÆRK**

**NOTE**

- G38 kommandoen kan kun specificeres med spindeldok 2 specifikationer.
- For spindel 2 pinol specifikationer, indstillet '2nd SPINDLE' for '2 nd SPINDLE/TAILSTOCK' på 'OPERATION PANEL' skærmen før G38 specificeres.

- G38 command can be specified with headstock 2 specifications only.
- For spindle 2 tailstock specifications, set '2nd SPINDLE' for '2 nd SPINDLE/TAILSTOCK' on the 'OPERATION PANEL' screen before specifying G38.

**G38 B(J, V)\_ K\_ F\_ Q\_ ;**

• G38 .....	Arbejdsstykke trykkontrol kommando	Workpiece pushing check command
• B .....	Absolut kommando Specificerer B-koordinaten på arbejdsstykkets overførselsposition på arbejdskoordinatsystemet.	Absolute command Specify the B-coordinate of workpiece transfer position on the work coordinate system.
• J .....	Tilvækst kommando Specificerer afstand og retning på arbejdsstykke overførselspositionen med reference til den forudindstillede position.	Incremental command Specifies the distance and direction of the workpiece transfer position in reference to the preset position.
• V .....	Koordinatværdi på maskinkoordinatsystem Specificerer koordinatværdien på arbejdsstykkets overførselsposition på maskinkoordinatsystemet.	Coordinate value on the machine coordinate system Specifies the coordinate value of the workpiece transfer position on the machine coordinate system.
• K .....	B-akse tilbageslag (usigneret værdi) Specificerer gennemslaget med hvilken B-aksen burde trække sig tilbage fra positionen, når der opdages udstødning på et arbejdsstykke.	B-axis retraction stroke (unsigned value) Specify the stroke through which the B-axis should retract from the position where pushing of a workpiece is detected.

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• F ..... Fremføringsrate (mm/min)<br/>Specificerer fremføringsraten for udelad fremføringsdrift (skubber arbejdsstykket til spændepatron 2).</li> <li>• Q ..... Tolerance for arbejdsstykkets overførselsposition<br/>Hvis den faktiske arbejdsstykke udstødningsposition, kendt fra detektering af udstødning og tilbagetrækning af arbejdsstykke, efter detektering af at arbejdsstykke udstødning er inden for rækkevidden af <math>B (J, V) \pm Q</math>, fortsætter programmet til den næste blok.</li> </ul> | <p>Feedrate (mm/min)<br/>Specifies the feedrate for skip feed operation (pushing the workpiece to chuck 2).</p> <p>Tolerance for workpiece transfer position<br/>If the actual workpiece pushing position known from the detection of workpiece pushing and retraction after detection of workpiece pushing is within the range of <math>B (J, V) \pm Q</math>, the program advances to the next block.</p> |
|--|---|

## FORSIGTIG

Denne detekteringsoperation kan forårsage at arbejdsstykker med lav styrke, som aluminium, kan deformeres eller beskadiges.

Fremføringsraten for en udelad fremføringsdrift bør ændres og imødegå arbejdsstykkets materiale og dimensioner.

### BEMÆRK

1. Hvis adresse K udelades, bliver B-aksen automatisk tilbagetrækket med servofejlmængden i uni-retnings positionstilstanden.
2. Hvis adresse K er specificeret, er servofejl ikke indregnet, og B-aksen trækkes tilbage med den specificerede mængde.  
I dette tilfælde udføres tilbagetrækning ikke i envejs-anbringelsestilstand.
3. Ændr værdien på en K kommando i overensstemmelse med arbejdsstykkets styrke.
4. Hvis en F kommando er udeladt i et program, bliver standardværdien på 30 mm/min anvendt.
5. Hvis den faktiske A-akse position efter tilbagetrækning fra arbejdsstykkets udstødningsdetekterede position, er udenfor den specificerede tolerance " $B (J, V) \pm Q$ ", gentages udstødningsdetekteringscyklen igen. Hvis A-aksen ikke er positioneret indenfor tolerancen, genereres en alarm, og maskinen stopper.
6. Hvis en Q kommando udelades, er tolerancen for arbejdsstykke overførselsposition 1 mm.
7. Det tilgangspunkt der skal specificeres af den forrige G38 kommando, burde tages på et punkt hvor spændepatron 2 er mere end 1 sekund om at komme i kontakt med arbejdsstykket.
8. Til specificering af arbejdsstykkets overførselsposition, anvendes en af de adresserede B, J og V.
9. Spændepatron til arbejdsstykke kontaktpositionen kan ikke bedømmes, hvis fremføringsrate override indstilling hæves efter udførelse af G38 blokken med 0% indstillet til fremføringsrate override. Det er nødvendigt at indstille en værdi forskellig fra 0% til fremføringsrate override når G38 blokken udføres. Man bør ligeledes huske, at det ikke er tilladt at ændre fremføringsrate override indstilling under udførelsen af G38 blokken.
10. I en G38 blok, skal alle numeriske værdier specificeres med decimalpunkt.

### Betjening

- 1) B-aksen starter positionering på den specificerede fremføringsrate under drejemoment begrænsede forhold, til den målposition der er opnået ved at fradrage " $K + Q + 0.002 \text{ mm}^*$ " fra den position specificeret som B (J eller V).

## CAUTION

This detection operation may cause low-strength workpieces such as aluminum workpieces to be deformed or damaged.

Feedrate for skip feed operation should be changed meeting the workpiece material and dimensions.

### NOTE

1. If address K is omitted, the B-axis is automatically retracted by the servo error amount in the uni-direction positioning mode.
2. If address K is specified, servo error is not calculated and the B-axis is retracted by the specified amount.  
In this case, retraction is not made in the uni-direction positioning mode.
3. Change the value for a K command according to the strength of the workpiece.
4. If an F command is omitted in a program, default value of 30 mm/min is used.
5. If the actual A-axis position after retraction from the workpiece pushing detected position is outside the specified tolerance " $B (J, V) \pm Q$ ", the pushing detection cycle is repeated again. If the A-axis is not positioned within the tolerance, an alarm is generated and the machine stops.
6. If a Q command is omitted, the tolerance for workpiece transfer position is 1 mm.
7. The approach point to be specified preceding the G38 command should be taken at a point where the chuck 2 takes more than 1 second to come into contact with the workpiece.
8. For specifying the workpiece transfer position, use any one of the addresses B, J, and V.
9. The chuck to workpiece contact position cannot be judged if the feedrate override setting is raised after executing the G38 block with 0% set for feedrate override. It is necessary to set a value other than 0% for feedrate override when executing the G38 block. It must also be remembered it is not allowed to change the feedrate override setting during the execution of the G38 block.
10. In a G38 block, all numeric values must be specified with a decimal point.

### Operation

- 1) The B-axis starts positioning at the specified feedrate under torque limited conditions to the target position obtained by deducting " $K + Q + 0.002 \text{ mm}^*$ " from the position specified as B (J or V).

 **BEMÆRK**

- \* Hvis målpositionen indstilles som "B – (K + Q)", når B-aksepositionen ved at returnere "K" fra målpositionen, uden at detektere udstødning (positionen endeligt nået), er altid indenfor tolerancerækkevidde, og det er derfor umuligt at opdage en alarmstatus. Af denne grund, er målpositionen indstillet til yderligere –0.002 mm fra "B – (K + Q)" positionen. Systemet bedømmer at udstødning ikke er detekteret hvis B-aksen stopper på denne position.
- 2) Når spændepatron 2 kommer i kontakt med arbejdsstykket, fejler B-akse servomotoren med at rotere pga. drejemomentbegrænsning, og kun servofejl forøges. Når fejlen når værdien indstillet til parameteren, stopper servomotoren.
  - 3) Hvis stoppositionen er indenfor 0.1 mm fra B-aksens bevægelses startpunkt, eller på B-aksens bevægelses slutpunkt, udløses en udstødningsdetekterings alarm.
  - 4) B-aksen returnerer afstanden specificeret af K. Denne returrejse eliminerer sædvanligvis mekanisk arbejdsstykke afvigelse, der kan genereres af udstødningsdriften.  
Hvis ingen K kommando er specificeret, returnerer B-aksen med "nuværende servofejl + 0.1 mm " og bevæger sig derefter 0.1 mm tilbage i udstødningsretningen.
  - 5) Drejemomentbegrænsnings tilstanden ryddes.
  - 6) Hvis returpositionen er indenfor den tilladte tolerance, fastklemmes spændepatron 2 og programmet fortsætter til den næste blok.
  - 7) Hvis returpositionen er udenfor den tilladte tolerance, bliver trinene 1) til 6) gentaget en gang. Hvis returpositionen stadig er udenfor den tilladte tolerance, udløses en alarm.

 **NOTE**

- \* If the target position is set as "B – (K + Q)", the B-axis position reached by returning by "K" from the target position without detecting pushing (the position finally reached) is always within the tolerance range and it is therefore impossible to detect an alarm status. For this reason, the target position is set –0.002 mm further from the "B – (K + Q)" position. The system judges that pushing has not been detected if the B-axis stops at this position.
- 2) When chuck 2 comes into contact with the workpiece, the B-axis servomotor fails to rotate due to torque limit and only servo error increases. When the error reaches the value set for the parameter, the servomotor stops.
  - 3) If the stop position is within 0.1 mm from the B-axis movement start point or at the B-axis movement end point, a pushing detection alarm is triggered.
  - 4) B-axis returns the distance specified by K. This return travel usually eliminates mechanical workpiece deflection that might be generated by pushing operation.  
If no K command is specified, the B-axis returns by "present servo error + 0.1 mm" and then moves back 0.1 mm in the pushing direction.
  - 5) The torque limited state is cleared.
  - 6) If the returned position is within the allowable tolerance, chuck 2 is clamped and the program advances to the next block.
  - 7) If the returned position is outside the allowable tolerance, steps 1) to 6) are repeated once. If the returned position is still outside the allowable tolerance, an alarm is triggered.

**Alarmtabel**

Nr. No.	Alarm	Funktion	Alarm	Function
3001	'B POSITION ERROR'	Positionen der er opnået i udstødningsdetekteringsprocessen er uden for tolerancerækkevidden.	'B POSITION ERROR'	The position obtained in the pushing detection process is outside the tolerance range.
3003	'B,J AND V SPECIFIED'	To eller flere koordinatværdier er specificeret.	'B,J AND V SPECIFIED'	Two or more coordinate values are specified.
3005	'B POSITION NOT SPECIFIED'	Der er ikke specificeret nogen målposition.	'B POSITION NOT SPECIFIED'	No target position is specified.
3007	'SKIP NOT DETECTED'	Ingen nuværende B-akse er opdaget under aksefremføring op til slutpositionen.	'SKIP NOT DETECTED'	No B-axis current is detected during axis feed up to the end position.
3008	'SKIP ALREADY DETECTED'	Det nuværende specificerede niveau er opdaget ved begyndelsen, eller lige efter start på Z-akse fremføring.	'SKIP ALREADY DETECTED'	The specified level current is detected at the start or just after the start of Z-axis feed.
3009	'RETURN AMOUNT IS NEGATIVE'	Den specificerede K værdi er ikke positiv.	'RETURN AMOUNT IS NEGATIVE'	The specified K value is not positive.

**Alarm Table**

 **BEMÆRK**

Udstødningsdetekterings makroprogrammet kaldt med G38 er gemt i NC hukommelsen. I standardindstilling, kan programmet hverken vises eller redigeres i. Rediger ikke i programmet medmindre maskinen skal betjenes på en ikke tilsigtet måde.

 **NOTE**

The pushing detection macro program called by G38 is stored in the NC memory. In the default setting, the program can neither be displayed nor edited. Do not edit the program otherwise the machine could operate in an unintended manner.

## 1-4 M80 Arbejdsemne Afskæringsdetektion

### M80 Workpiece Cut-Off Detection

M80 kommandoen anvendes til at kontrollere om, den udførte afskæringscyklus efter overførsel af arbejdsstykket er fastklemt i spændepatronen på spindel 1 til spændepatronen på spindel 2, er fuldført.

Fuldførelse af afskæring bekræftes ved opsporing af spindelhastighederne på spindlerne 1 og 2. Hvis spindel 2 ikke følger spindel 1 når spindel 1's hastighed ændres, bedømmes afskæring til at være fuldført.

**M80;** ..... Opdager fuldførelsen af afskæringscyklus. Detects the completion of cut-off cycle.

### FORSIGTIG

Når et figurarbejdsstykke afskæres, når værktøjet centrum af rotationen i arbejdsstykket. Derfor kan tilstødende værktøjer eller holdere på værktøjet kolliderer med spændepatronen.

[Interferens på spændepatronen og tilstødende værktøjer/holdere, maskinskade]

### BEMÆRK

1. M80 kommandoen kan kun anvendes med spindeldok 2 specifikationer.
2. M80 kommandoen kan kun anvendes med stangindføder specifikationer.
3. Hvis fuldførelsen af afskæringscyklen ikke opdages efter udførelse af M80 kommandoen, vil både spindel 1 og spindel 2 stoppe rotation med alarmmeddelelsen (EX0035) vist på skærmen.
4. Når M80 kommandoen er udført i den synkroniserede tilstanddrift, den spindel, på hvilken spindelstart kommandoerne (M03, M04, M203, M204) var udført, roteres på den specificerede hastighed. Den anden spindel stopper rotation.
5. Selvom udførelse af M80 kommandoen annullerer den synkroniserede drift på spindel 1 og 2, bliver den synkroniserede driftstilstand ikke annulleret. Specificer altid M36 kommandoen efter specificering af M80 kommandoen.

### Programmering med M80

At overføre et arbejdsstykke, bearbejdet på spindel 1 side, fra spindel 1 til spindel 2 og at udføre afskæringscyklus.

O1;

N1;

.....

.....

.....

N5;

G59; .....

G97 S1000 M03; .....

M35; .....

Bearbejdningsprogram (bearbejdning af et arbejdsstykke på spindel 1 side)

Valg af G59 arbejdskoordinatsystem (til overførsel af arbejdsstykke)

Starter spindel 1 i normal retning ved 1000 min<sup>-1</sup>

Specificerer den hastigheds synkroniserede driftstilstand

Machining program (machining of a workpiece at the spindle 1 side)

Selecting the G59 work coordinate system (for workpiece transfer)

Starting the spindle 1 in the normal direction at 1000 min<sup>-1</sup>

Specifying the speed synchronized operation mode

### CAUTION

When cutting off a solid workpiece, the tool reaches the center of rotation of the workpiece. For this reason, tools or holders adjacent to the tool in use may interfere with the chuck. When mounting tools or holders on turrets, confirm that there will be no interference caused between the chuck and the adjacent tools or holders.



[Interference of chuck and adjacent tools/holders, machine damage]

### NOTE

1. The M80 command can be used with headstock 2 specifications only.
2. The M80 command can be used with bar feeder specifications.
3. If the completion of the cut-off cycle is not detected after the execution of the M80 command, both spindle 1 and spindle 2 stop rotating with the alarm message (EX0035) displayed on the screen.
4. When the M80 command is executed in the synchronized mode operation, the spindle at which the spindle start command (M03, M04, M203, M204) was executed rotates at the specified speed. The other spindle stops rotating.
5. Although the execution of the M80 command cancels the synchronized operation of spindles 1 and 2, the synchronized operation mode is not canceled. Always specify the M36 command after specifying the M80 command.

### Programming Using M80

To transfer a workpiece, machined at the spindle 1 side, from spindle 1 to spindle 2 and execute the cutting off cycle.

G00 B_;	Flytter B-aksen (arbejdskoordinatsystem) (Ved anvendelse af en maskinkoordinatværdi skal man specificere G53 G00 B_;)	Moving the B-axis (work coordinate system) (When using a machine coordinate value, specify G53 G00 B_;)
⋮	Overførsel af arbejdsstykke	Workpiece transfer
G99 G00 X42.0 M08;	Specificering af fremføring pr. omdrejning tilstand	Specifying the feed per revolution mode
G01 X-0.6 F0.08;	Skæring til X-0.6 ved en fremføringsrate på 0.08 mm/omdr (afskæringsscyklus)	Cutting to X-0.6 at the feedrate of 0.08 mm/rev (cut-off cycle)
G28 U0 M09; <b>M80;</b>	Opsporing af afskæring  <b>BEMÆRK</b>	Detecting cutting off  <b>NOTE</b>
G28 W0; M36;	Spindel 1 roterer ved 1000 min <sup>-1</sup> og spindel 2 stopper rotation. Annullering af hastighedssynkroniserings tilstand	Spindle 1 rotates at 1000 min <sup>-1</sup> and spindle 2 stops rotating. Canceling the speed synchronized operation mode
G330;	Returnerer spindeldok 2 (B-akse) til maskinnulpunktet	Returning the headstock 2 (B-axis) to the machine zero point
M01;		

## 2 STANDTIDSSTYRING TOOL LIFE MANAGEMENT

Hvis et af de værktøjer der er registreret i en gruppe har nået enden af sin standtid, vælger denne funktion et reserveværktøj i samme gruppe.

### <Standtidsdefinitioner>

Standtid bestemmes ved antallet af bearbejdede arbejdsstykker eller værktøjets brugstid.

Punkt	Antal Bearbejdede Arbejdsstykker (Værktøjsbrug Tæller)	Værktøjets Brugstid (Værktøjets Skæretid)
Enhed	Gange	Minutter
Indstillingsområde	1 - 999999 gange	1 - 999999 minutter

### <Registreringsnummeret for Værktøjer>

Antal værktøjer i en gruppe	16 værktøjer (maksimum)
Antal grupper	80 grupper (maksimum)
Antal værktøjer i alt	80 værktøjer (maksimum)

### BEMÆRK

- Selvom antallet af registreringsgrupper kan ændres indenfor det givne område, er det nødvendigt at rydde standtids data efter at have ændret antallet af registreringsgrupper.
- Båndopbevaringslængde påvirkes ikke, selvom antallet af registreringsgrupper ændres.

If one of the tools registered in a group has reached the end of its preset life, this function selects a spare tool in the same group.

### <Tool Life Definitions>

Tool life is determined by the number of machined workpieces or the tool usage time.

Item	Number of Machined Workpieces (Tool Usage Count)	Tool Usage Time (Tool Cutting Time)
Unit	Times	Minutes
Setting range	1 - 999999 times	1 - 999999 minutes

### <The Registration Number of Tools>

Number of tools in a group	16 tools (maximum)
Number of groups	80 groups (maximum)
Number of tools in total	80 tools (maximum)

### NOTE

- Although the number of registration groups can be changed in the range of the maximum number of groups, it is necessary to clear the tool life data after changing the number of registration groups.
- Tape storage length is not influenced even when the number of registration groups is changed.

### 2-1 Manuel Indstilling af Standtids Data Setting Tool Life Data by Manual Operation

#### Standtidsskærm


Funktionsvalgtast  (OFFSET) → [TOOL MANAGE] → [T-LIFE MANAGE]

På denne skærm indstilles den krævede data for standtidsstyring manuelt.

#### <Punkter på Skærm>

'CHANGE T. GROUP'	Værktøjsgruppe hvori alle de registrerede værktøjers standtid er udløbet.	'CHANGE T. GROUP'	Tool group in which all the registered tools have reached the end of their lives.
-------------------	---	-------------------	---

#### Tool Life Management Screen

Function selection key  (OFFSET) → [TOOL MANAGE] → [T-LIFE MANAGE]

Set manually the required data for a tool life management on this screen.

#### <Items on Screen>


Gruppeliste Information		Group List Information	
'GP'	Værktøjsgruppenummer (1 til 9999)	'GP'	Tool group number (1 to 9999)
'TYPE'	Standtid tællingsbetingelser (gange/tid)	'TYPE'	Tool life counting conditions (times/time)
'SET VAL.'	Oprindelig indstilling for standtids data	'SET VAL.'	Initial setting of tool life data
'PRNT VAL'	Aktuel talt standtids data	'PRNT VAL'	Present counted tool life data

('PRE VAL.')	*Tilvalg (EX alarm startes når den specificerede værdi overskrides. Denne funktion bruges når værktøjer kontrolleres under standtid.)	('PRE VAL.')	*Option (EX alarm is triggered when the specified value is exceeded. This function is used when tools are checked during tool life.)
'SEL TOOL'	Værktøjsnummer på det aktuelt brugte ('IN USE' status) eller værktøjsnummer på det værktøj der kaldes af den næste T kommando.	'SEL TOOL'	Tool number of the tool presently used ('IN USE' status) or the tool number of the tool to be called by the next T command.
'REMAINS'	Antal tilgængelige værktøjer, undtagen værktøjet tildelt som 'IN USE' "***" vises når alle værktøjer i en gruppe har opbrugt deres standtid.	'REMAINS'	Number of available tools except the tool assigned as 'IN USE' "***" is displayed when all the tools in the group reach the designated tool life.

Gruppeinformation		Group Information	
'TL No.'	Registrer alle værktøjsnumre i den samme gruppe.	'TL No.'	Register all the tool numbers in the same group.
'STATE'	Værktøjstilstand; Brugbar, I brug, Liv eller Udelad.	'STATE'	State of the tools; Usable, In use, Life, or Skip.

### Grupperegistrering

#### 1) Registrer værktøjsgruppe

Angiv gruppenummeret. → **[NEW GROUP]** → Angiv værktøjsnummeret. →  **(INPUT)** tast

'TOOL NUMBER'	'STATE'
0202	'USABLE'

→ Flyt markøren ned, og registrer alle værktøjer i gruppen.

#### 2) Indstil standtidbetingelser

Kontroller, at gruppeoplysningsmodus er valgt → **[TYPE SETTING]** → Vælg **[TIMES]** eller **[TIME]**.

#### BEMÆRK

Typeindstilling er ikke tilladt, medmindre alle værktøjer er i tilstanden "BRUGBAR".

#### 3) Tryk på 'SET VAL.' og 'PRNT VAL'

**[LIST GROUPS]** → Gruppelistetilstand → Flyt markøren til cellen 'SET VAL.' eller 'PRNT VAL.'. → Inputværdi. →  **(INPUT)** tast

#### BEMÆRK

1. Dataindtastningsområdet er fra 0 til 999999.
2. Der kan ikke indtastes data mens maskinen er i automatisk drift.
3. Der kan ikke indtastes data for 'SEL TOOL' og 'REMAINS'.

#### BEMÆRK

1. Når MAPPS-parameter nr. 775 indstilles til "0", og nr. 1697 indstilles til "0" eller "2", er **[RESET GROUP]** **[DELETE GROUP]** **[NEW GROUP]** **[TYPE SETTING]** og **[UNDO]** ikke tilladt under automatisk drift.
2. **[SKIP]** udføres ikke for en gruppe uden 'IN USE' værktøjet.

### Group Registration

#### 1) Register tool group

Input the group number. → **[NEW GROUP]** → Input the tool number. →  **(INPUT)** key

'TOOL NUMBER'	'STATE'
0202	'USABLE'

→ Move down a cursor and register all tools in the group.


#### 2) Set tool life conditions

Confirm that the group detail mode is selected → **[TYPE SETTING]** → Select **[TIMES]** or **[TIME]**.

#### NOTE

The type setting operation is not allowed unless all tools are in the "USABLE" state.

#### 3) Input 'SET VAL.' and 'PRNT VAL'

**[LIST GROUPS]** → Group List Mode → Move the cursor to 'SET VAL.' or 'PRNT VAL' cell. → Input value. →  **(INPUT)** key


#### NOTE

1. Data input range is from 0 to 999999.
2. Data cannot be input while the machine is operating automatically.
3. Data cannot be input for 'SEL TOOL' and 'REMAINS'.

#### NOTE

1. When MAPPS parameter No. 775 is set to "0" and No. 1697 is set to "0" or "2", **[RESET GROUP]** **[DELETE GROUP]** **[NEW GROUP]** **[TYPE SETTING]** and **[UNDO]** are not allowed during automatic operation.
2. **[SKIP]** is not executed for a group without the 'IN USE' tool.

**Ændring af Værktøjsnummer**

- 1) Tryk **[GROUP DETAIL]**.
- 2) Flyt en markør til det værktøjsnummer der skal ændres.
- 3) Indtast et værktøjsnummer, og tryk på  (**INPUT**).

 **BEMÆRK**

1. Der kan ikke indtastes data mens maskinen er i automatisk drift.
2. Når der indtastes et andet værktøjsnummer end "0", skifter værktøjstilstanden til 'USABLE'.
3. Hvis "0" indtastes, ryddes værktøjsnummeret.


**Statusskift**

- 1) Tryk **[GROUP DETAIL]**.
- 2) Flyt en markør til det 'TOOL NUMBER', der skal ændres.
- 3) Tryk **[CHANGE STATE]**.
- 4) Tryk **[USABLE]**, **[LIFE]** eller **[SKIP]**.

 **BEMÆRK**

1. Hvis værktøjstilstanden ændres til "BRUGBAR", startes værktøjets brugsdata (GANGE eller TID).
2. Hvis værktøjstilstanden ændrestil "LIV", ændres værktøjets brugsdata (GANGE eller TID) til den værdi der er indstillet.
3. Status for værktøj i 'IN USE' tilstand kan ikke ændres.
4. Når alle værktøjer i gruppen har nået den indstillede standtid, udløses en alarm (EX0374), og status kan ikke ændres. Efter ændring af værktøjerne skal man trykke på den programmerbare funktionstast **[RESET GROUP]** for at initialisere værktøjsdataene.
  - \* Værktøjet 'IN USE' betyder det værktøj der er blevet kaldt, og endnu ikke har opbrugt sin standtid.

**Changing Tool Number**

- 1) Press **[GROUP DETAIL]**.
- 2) Move a cursor to the tool number to be modified.
- 3) Input a tool number, and press the  (**INPUT**) key.

 **NOTE**

1. Data cannot be input while the machine is operating automatically.
2. When a tool number other than "0" is input, the tool state is changed to 'USABLE'.
3. If "0" is input, the tool number is cleared.

**Change of Status**

- 1) Press **[GROUP DETAIL]**.
- 2) Move a cursor to the 'TOOL NUMBER' to be modified.
- 3) Press **[CHANGE STATE]**.
- 4) Press **[USABLE]**, **[LIFE]** or **[SKIP]**.

 **NOTE**

1. If the tool state is changed to "USABLE", the tool use data (TIMES or TIME) is initialized.
2. If the tool state is changed to "LIFE", the tool use data (TIMES or TIME) is changed to the same value as the set value.
3. The status of tools in 'IN USE' state cannot be changed.
4. When the all tools in the group reached the set tool life, an alarm (EX0374) occurs and the status cannot be changed. After changing the tools, press the **[RESET GROUP]** soft-key to initialize the tool data.
  - \* The tool 'IN USE' means the tool which has been called and has not reached the preset tool life limit.


**2-2 Indstilling af standtidsdata i et program**  
**Setting Tool Life Data in Program**

```
G10 L3;
P_ N_ L_;
T_ ;
(T_ ;)
:
P_ N_ L_;
T_ ;
:
G11;
```

• G10 .....	Start på Standtids Data registrering	Start of Life Tool Data registration
• L3 .....	Oprindelig specification ved registrering (Alle grupper)	Initial specification at registration (All groups)
• P .....	Specificer gruppenummer (1 til 9999)	Specify group number (1 to 9999)
• N .....	Specificer Standtidsbetingelser Tidsstyring: N0 Antalsstyring: N1	Specify Tool Life Conditions Time Management: N0 Times Management: N1
• L .....	Specificer Standtids Værdi (1 til 99999)	Specify Life Value (1 to 99999)
• T .....	Specificer Registreret Værktøjsnummer	Specify Registered Tool Number
• G11 .....	Slut på Registrering af Standtids Data	End of Registering Tool Life Data

 **BEMÆRK**

1. Når G10 L3 til G11 udføres, startes al den registrerede standtids data. Indstil al standtids data i det samme program.

 **NOTE**

1. When G10 L3 to G11 is executed, all the registered tool life data is initialized. Set all tool life data in the same program.



1. Hvis adresse N ikke specificeres, tælles standtiden i antal af gange brugt.
3. Det samme værktøjsnummer kan forekomme flere gange i indstillingsdata, enten i samme gruppe, eller i forskellige grupper. Kombinationen af de to øvre cifre, og de to lavre cifre, kan vælges som påkrævet.
4. De registrerede værktøjer vælges i den rækkefølge der er specificeret i programmet.

#### <Registrering af Standtids Data>

Når programmet ovenfor udføres fra hukommelseskort, eller i MDI tilstand, fornyes standtids data.

2. If specification of address N is omitted, the tool life is counted in the number of times used.
3. In the setting data, the same tool number may appear repeatedly whether in the same group or in different groups. Combination of the upper two digits and lower two digits of a tool number may be selected as required.
4. The registered tools are selected in the order specified in the program.

#### <Registration of Tool Life Data>

When program above is executed by memory card or in MDI mode, tool life data is renewed.

## 2-3 Specification i Bearbejdningsprogram Specification in Machining Program

### Gruppenspecification


Alt efter værktøjsgruppenummeret, kalder funktionen et registreret værktøj i den specificerede gruppe, i den registrerede rækkefølge, og styrer standtiden.

T□□□□99;

- □□□□ ..... Specificer gruppenummer (1 til 9999)      Specify group number (1 to 9999)

#### BEMÆRK

Når T□□□□; specificeres, udføres standtidsstyrings funktionen ikke. I sådanne tilfælde kan T kommandoen specificeres som den normale kommando for værktøjsnummer og værktøjs offset-nummer.


 For T funktionen, se "T FUNKTION" (side 215)

### Group Specification

In response to the tool group number, the function calls a registered tool in the specified group in the registered order and manages the tool life.

#### NOTE

When T□□□□; is specified, the tool life management function is not executed. In this case, specify the T command as the ordinary command of tool number and tool offset number.

 For the T function, refer to "T FUNCTION" (page 215)

### Standtids Tæller

Hvis den talte standtids data når den forudindstillede standtidsbetingelse, vælger der et reserveværktøj i samme program næste gang værktøjsgruppekommando udføres, og værktøjsbrugen tælles for det næste værktøj.

#### BEMÆRK

1. Når alle værktøjer i en specifik gruppe har overskrådt deres standtid, kan der ikke vælges reserveværktøj. I sådanne tilfælde tælles værktøjsbrug kontinuerligt for at sidste værktøj.
2. Da registrerede T numre (værktøjsnummer + værktøjs offset nummer) har uafhængige værktøjsbrugs data, tælles værktøjsbrugen for de individuelle offset numre, når der er mere end ét offset nummer for et værktøjsnummer. for sådanne værktøj, betragtes den totale værktøjsbrugs data, for de forskellige offset numre for de værktøjer, som værktøjsbrugs data og standtidstilstand.

#### <Tælling ved Tid>

Den tid hvor værktøjet har været brugt i skæretilstand såsom G01, G02 og G03 tælles i trin på 0.1 sekund.

#### BEMÆRK

1. Den tid der bruges i enkeltblok stop, fremføringshold, høj hastighed, pause og på at vente på at kommandoer færdiggøres, tælles ikke som værktøjsbrug.
2. Værktøjsbrugstid tælles ikke under maskinlåstilstand, hjælpefunktionslåstilstand og ved tørgangstilstand.
3. Tiden indstilles og vises i minutter.

### Life Count

If the counted tool life data reaches the preset tool life condition, a spare tool in the same program is selected when the tool group command is executed next, and the tool use time is counted for the next tool.

#### NOTE

1. When all tools in a specific group exceed the tool life, spare tool selection is impossible. In this case, tool use time is continuously counted for the last tool.
2. Since registered T numbers (tool number + tool offset number) have independent tool use data, the tool use time is counted for the individual offset numbers for a tool number that has more than one tool offset number. For such tools, the total tool use time data for different offset numbers of those tools is regarded as the tool use data and tool life condition.

#### <Counting By Length of Time>

The length of time the tool has been used in the cutting mode such as G01, G02 and G03 is counted in increments of 0.1 second.

#### NOTE

1. The length of time spent in single-block stop, feed hold, rapid traverse, dwell and waiting for the completion of commands during tool use is disregarded.
2. Tool use time is not counted in the machine lock state, auxiliary function lock state and dry run state.
3. The length of time is set and displayed in minute increments.

**<Tælling ved Brugsgange>**

Tælling af standtiden pr. brugsgange inkluderer 2 tilstandstyper.

**M30;**..... Programslut  
**(M89;)** ..... Arbejdstæller

**BEMÆRK**

1. M30 (M89) skal specificeres i en enkelt blok.
2. Parameter nr. 1108 = 89 indstilles når standtiden tælles af en M89 kommando.

Tælleren for værktøjsgruppen stiger med "1" for de værktøjsgrupper der kaldes i et program, fra starten til udførelsen af M30 (M89). Hvis den samme værktøjsgruppe specificeres gentagende, stiger tællerdata med "1" uafhængigt af antallet af kald.

**BEMÆRK**

Hvis NC'en går i nulstillingstilstand før udførelsen af M30 (M89), stiger tælleren for de værktøjsgrupper der er brugt fra starten til nulstillingstilstanden med "1". Denne tæller stiger når værktøjsgruppen kaldes; funktionen ignoreres uanset om det kaldte værktøj bruges til skæring.

**Udelad Kommando**

Udelad Kommandoen udelader værktøjet i 'IN USE' status i den aktuelle gruppe, og opdaterer det valgte værktøj i den næste gruppe. Udelad Kommandoen udføres ikke, når der ikke er noget værktøj i 'IN USE' status.

**M27;** ..... Værktøjsskip TIL  
Udelader det aktuelt valgte værktøj, i den aktuelle gruppe. Tool skip ON  
Skips the presently selected tool in the present group.

**2-4 Nyt værktøj valgt flag og standtid udeløbet flag  
New Tool Selection Flag and Tool Life Expired Flag****Nyt værktøj valgt flag**

1. Hvis der vælges et nyt værktøj i den specificerede værktøjsgruppe, indstilles nyt værktøj valgt flaget til "1" samtidig med at værktøjsgruppekommandoen udføres.
2. Dette flag kan bruges til at udføre automatisk måling af offset data for det nykaldte værktøj, for eksempel.
3. Nyt værktøj valgt signalet er gyldigt indtil den næste T kode udføres, eller NC enheden nulstilles.
4. Nyt værktøj valgt signalet sendes til systemvariabel #1003 i det brugerdefinerede makroprogram (tilvalg).

**Standtid Udløbet-signal**

1. Hvis alle værktøjer i den specificerede værktøjsgruppe er brugt til standtid, indstilles standtid udløbet flaget til "1".

**BEMÆRK**

Standtids udløbet flaget kan ikke sættes til "0" medmindre standtid udløbet tilstanden for alle værktøjer i den gruppe ryddes enten af programmet, eller ved en skærmoperation.

2. Standtid udløbet signalet sendes til systemparameter #1002 i det brugerdefinerede makroprogram.

**<Counting by Times Used>**

Counting the tool life by the number of times used includes 2 mode types.

Program end  
Work counter

**NOTE**

1. M30 (M89) must be specified in a single block.
2. Parameter No. 1108 = 89 is set when tool life is counted by an M89 command.

The counter of the tool group is incremented by "1" for the tool groups called in a program from the start to the execution of M30 (M89). If the same tool group is specified repeatedly, counter data is incremented "1" independent of the number of called times.

**NOTE**

If the NC enters the reset state before the execution of M30 (M89), the counter of the tool groups used from the start to the reset state of the process program is incremented "1". This counter is incremented when the tool group is called; the function ignores whether or not the called tool is used for cutting.

**Skip Command**

Skip Command skips the tool in 'IN USE' status in the present group and updates the selected tool to the next group. Skip Command is not executed when there is no tool in 'IN USE' status.

**New Tool Selection Flag**

1. If a new tool is selected in the specified tool group, the new tool selection flag is set ("1" is set) at the same time the tool group command is executed.
2. This flag can be used to execute the automatic measuring of the offset data of the newly called tool, for example.
3. The new tool selection signal is valid until the next T code is executed or the NC unit is reset.
4. The new tool selection signal is output to system variable #1003 of the custom macro program (option).

**Tool Life Expiration Signal**

1. If all tools in the specified tool group have been used to the life, the tool life expired flag is set "1".

**NOTE**

The tool life expired flag cannot be reset to "0" unless the tool life expired state of all the tools in that group is cleared either by program or by an operation at the screen.

2. The tool life expiration signal is output to system parameter #1002 of the custom macro program.

3. Standtid udløbet flaget sendes også til PMC. PMC'en udfører den følgende bearbejdning når den modtager standtid udløbet flaget.
- Viser beskeden der viser at standtiden er udløbet.
  - Deaktiverer udførelsen af cyklusstart (sat for PC parameter #6411.2).
  - Deaktiverer indeksering af revolverhovedet (PC parameter #6411.1)

3. The tool life expired flag is also output to PMC. The PMC executes the following processing when it receives the tool life expired flag.
- Displays the message indicating that tool life has been expired.
  - Disables the execution of cycle start (set for PC parameter #6411.2).
  - Disables indexing of the turret head (PC parameter #6411.1)

### 3 BELASTNINGSOVERVÅGNINGSFUNKTION LOAD MONITORING FUNCTION

#### 3-1 Oversigt over lastovervågningsfunktion Outline of Load Monitoring Function

##### Oversigt

Funktionen indeholder følgende elementer:

1. Overvågede akser  
Det følgende antal akser kan overvåges.  
Spindel - 3 akser  
Servoakser - op til 4 akser
  2. Overvågning af grupper  
Op til 85 grupper kan overvåges.
  3. Driftstilstande  
Driftstilstandene kan skiftes ved at trykke på funktionstasten **[TEACHING]/[MONITOR]** på Skærmen Lastovervågning, Lastmåler.  
 "Skærmen Lastmåler til Lastovervågning" (side 442)
    - Indlæringstilstand  
Funktionen registrerer referenceværdien og indstiller automatisk advarselsniveau og alarmniveau.
    - Overvågningstilstand  
Funktionen sammenligner den registrerede lastværdi under skæring i de specificerede gruppeintervaller med de forudindstillede tærskelværdier for alarmregistrering i de samme gruppeintervaller. Den følgende behandling udføres, hvis den registrerede lastværdi overstiger den forudindstillede tærskelværdi.

Advarsel:  
Start interlockbehandling (signalbehandling til makroindlæsning leveres som option (valg)).


Alarm:  
Fremføringshold og spindelstopbehandling
4. Programmering  
Aksen specificeres med G313 A\_ S\_ M\_; Startes med gruppenummeret, afsluttes med M93.
  5. Data indstilling  
Automatisk indstilling via indlæring og MDI-indstilling er mulig.
  6. Ind- og udlæsning af data  
Dataene kan indlæses og udlæses via RS-232C interface og hukommelseskort.
  7. 'LOAD MONITOR' skærm  
Lasten på spindelen eller fremføringsaksen vises på skærmen 'LOAD MONITOR'.  
Visningsmodus: søjlediagram og numerisk værdi

##### BEMÆRK

1. Funktionen egner sig ikke til bearbejdning, der kun har små variationer i lasten.
2. Det er ikke muligt at overvåge en bearbejdning med accelererende/decelererende drejningsmoment såsom konstant overfladehastighedskontrol.


##### <Operationsflow>

Indstil hver numerisk værdi for lastovervågningsindstillingen.

 "Indstillingsskærm for Lastovervågning" (side 446)

##### Overview

The function includes the following features:

1. Axes monitored  
The following number of axes can be monitored.  
Spindle - 3 axes  
Servo axes - up to 4 axes
  2. Monitoring groups  
Up to 85 groups can be monitored.
  3. Operation modes  
The operation modes can be switched by pressing the **[TEACHING]/[MONITOR]** soft-key on the Load Monitoring Load Meter Screen.  
 "The Load Monitoring Load Meter Screen" (page 442)
    - Teaching Mode  
The function detects the reference value, and automatically sets the warning level and the alarm level.
    - Monitoring Mode  
The function compares the load value detected during cutting in the specified group intervals to the preset warning and alarm detection threshold level values of the same group intervals. The following processing is executed if the detected load value exceeds the preset threshold level value.

Warning:  
Start interlock processing (macro input signal processing is optionally provided).

Alarm:  
Feed hold and spindle stop processing
4. Programming  
The axis specified by G313 A\_ S\_ M\_; started by group number, terminated by M93.
  5. Data setting  
Automatic setting by teaching and MDI setting are possible.
  6. Input/output of data  
The data can be input/output by using RS-232C interface and memory cards.
  7. 'LOAD MONITOR' screen  
The load of the spindle or feed axis is displayed on the 'LOAD MONITOR' screen.  
Display mode: Bar graph and numeric value

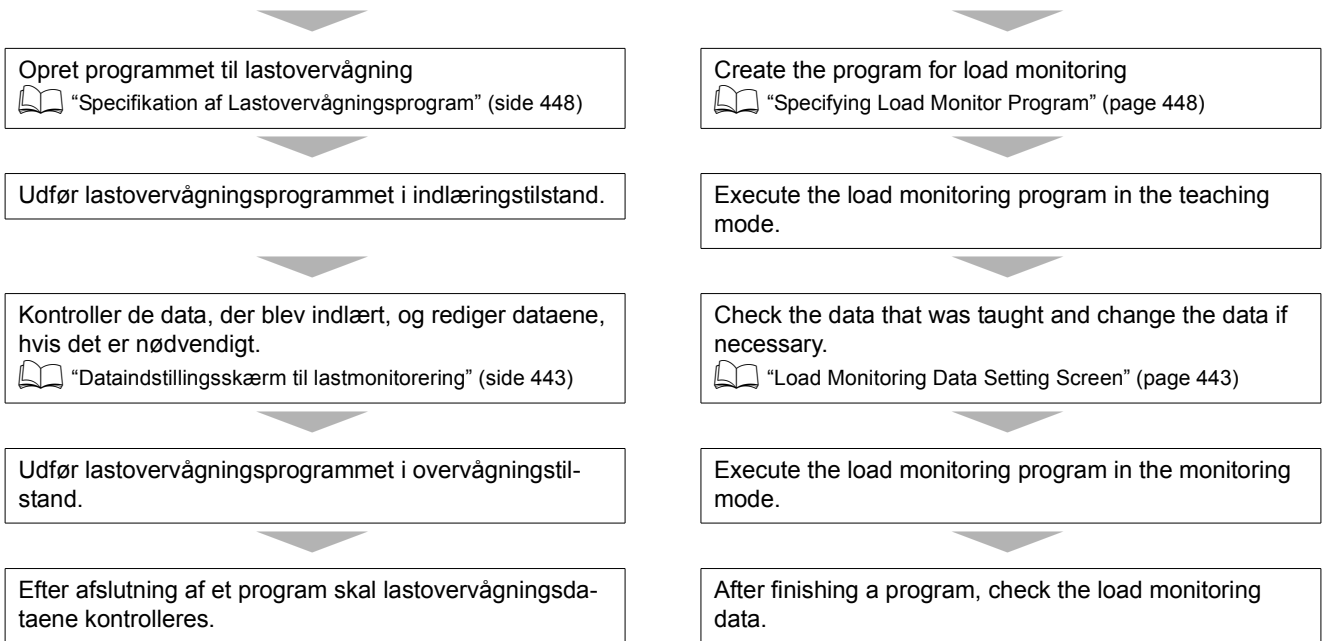
##### NOTE

1. The function is not adequate for machining causing only slight load variation.
2. It is impossible to monitor a machining with acceleration/ deceleration torque such as constant surface speed control.

##### <Operation Flow>

Set each numeric value of the load monitoring setting.

 "Load Monitoring Setting Screen" (page 446)



**3-2 Skærm til lastovervågningsfunktion  
Screens for Load Monitoring Function**

Der er fire skærme til lastovervågningsfunktionen.

- Skærmen Lastmåler til Lastovervågning
- Skærmen Dataindstilling til Lastovervågning
- Skærmen Advarselsliste til Lastovervågning
- Skærmen Indstillinger til Lastovervågning

Disse skærme kaldes samlet for skærmen 'LOAD MONITOR'.

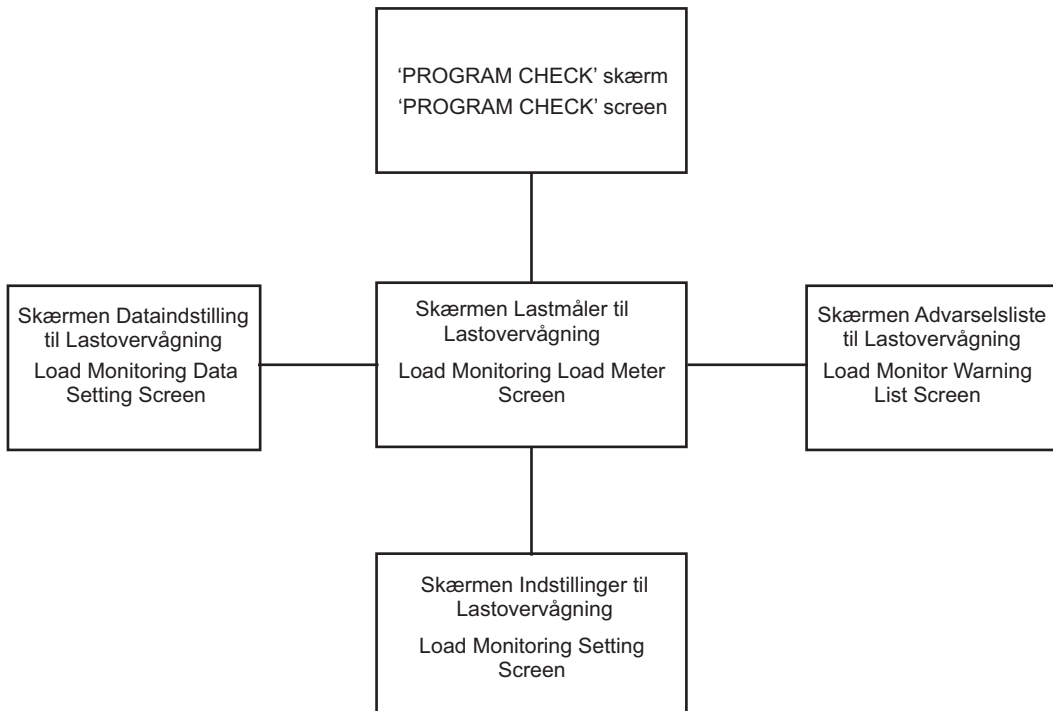
Der skiftes til skærmene fra skærmen 'PROGRAM CHECK' på følgende måde.

There are four screens for the load monitoring function.

- Load Monitoring Load Meter Screen
- Load Monitoring Data Setting Screen
- Load Monitor Warning List Screen
- Load Monitoring Setting Screen

These screens are collectively called the 'LOAD MONITOR' screen.

Screen transition from the 'PROGRAM CHECK' screen is as follows.



## &lt;Fælles Funktionstaster&gt;

## &lt;Common Soft-Keys&gt;

Programmerbare funktionstaster	Funktion	Soft-keys	Function
[LOAD METER]	Ved tryk på denne funktionstast vises Skærmen Lastmåler til Lastovervågning, og denne funktionstast fremhæves.	[LOAD METER]	On pressing this soft-key, the Load Monitoring Load Meter Screen is displayed and this soft-key is highlighted.
[DATA SETTING]	Ved tryk på denne funktionstast vises skærmen Datamåler til Lastovervågning, og denne funktionstast fremhæves.	[DATA SETTING]	On pressing this soft-key, the Load Monitoring Data Setting Screen is displayed and this soft-key is highlighted.
[WARNING LIST]	Ved tryk på denne funktionstast vises skærmen Advarselsliste til Lastovervågning, og denne funktionstast fremhæves.	[WARNING LIST]	On pressing this soft-key, the Load Monitor Warning List screen is displayed and this soft-key is highlighted.
[RETURN]	Ved tryk på denne funktionstast vender skærmen tilbage til skærmen 'PROGRAM CHECK'.	[RETURN]	On pressing this soft-key, the screen returns to the 'PROGRAM CHECK' screen.

## Skærmen Lastmåler til Lastovervågning

Denne skærm vises ved at trykke på funktionstasten [LOAD MONITOR] på skærmen 'PROGRAM CHECK' eller ved at trykke på funktionstasten [LOAD METER] på skærmen Dataindstilling til Lastovervågning/Advarselsliste til Lastovervågning.

Status for belastningen kan kontrolleres på denne skærm ved hjælp af søjlediagrammet, og talværdierne.

## BEMÆRK

For spindelen vises belastningsværdien ud fra 30-min-normeringen som 100% og for X- og Z-aksen.

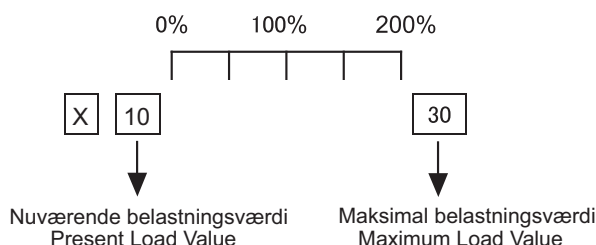
## The Load Monitoring Load Meter Screen

This screen is displayed by pressing the [LOAD MONITOR] soft-key on the 'PROGRAM CHECK' screen, or by pressing the [LOAD METER] soft-key on the Load Monitoring Data Setting Screen/Load Monitor Warning List Screen.

The status of the load can be checked in this screen with the bar graph and numeric values.

## NOTE

For the spindle, the load value is displayed taking the 30-min rating as 100% and for the X- and Z-axes.



Desuden vises felterne for op til 10 værktøjer, som har forårsaget en advarsel eller en alarm med gul farve.

Alarmtilstanden kan ryddes ved at trykke på knappen [RESET] (NULSTIL) på betjeningspanelet.

Felterne, der vises med gul farve, ryddes ved at trykke på funktionstasten [WARNING CLEAR].

## &lt;Dispayelementer og Beskrivelser&gt;

In addition, the fields of up to 10 tools that have caused a warning or an alarm are displayed in yellow.

The alarm state can be cleared by pressing the [RESET] (RESET) key on the operation panel.

To clear the fields displayed in yellow, press the [WARNING CLEAR] soft-key.

## &lt;Display Items and Descriptions&gt;

Displayelement Display Item	Beskrivelse	Description
'TURRET No.' 'TURRET No.'	Dette element viser stationsnummeret i revolverhovedet, hvor det værktøj, der er blevet indlært, eller som overvåges, er installeret.	This item displays the station number of the turret where the tool which has been taught or the tool to be monitored is installed.
'SUB No.' 'SUB No.'	Dette nummer bliver tildelt, når lastovervågning bliver udført for forskellige skæreoperationer, som udføres ved at bruge værktøjet med samme 'TURRET No.'.	This number is assigned when load monitoring is executed for different cutting operations carried out using the tool which has the same 'TURRET No.'.
'AXIS' (AX Lastdetektionsakse.) 'AXIS' (AX Load Detection Axis)	Den valgte akse, hvor belastningen skal overvåges langs Spindel (S1), Roterende Værktøjs-spindel (S3), Spindel 2 (S2), X-akse (X), Z-akse (Z) og Y-akse (Y) vises.	The axis selected for which the load is to be monitored among Spindle (S1), Rotary Tool Spindle (S3), Spindle 2 (S2), X-axis (X), Z-axis (Z) and Y-axis (Y) is displayed.


Displayelement Display Item	Beskrivelse	Description
'STD' (Referenceværdi) (%) 'STD' (Reference Value) (%)	Belastningsværdien, der detekteres under indlæringsoperationen, bliver vist.	The load value detected in the teaching operation is displayed.
'WRN' (ADVARSELSNIVEAU) (%) 'WRN' (WARNING Level) (%)	Værdien for detektion af værktøjs slid og iværksættelse af Start-Interlock-behandling.	The value for detecting the tool wear and initiating Start-Interlock processing.
'ALM' (Alarmniveau) (%) 'ALM' (Alarm Level) (%)	Dette tærskelniveau bliver brugt til at detektere advarselstilstanden for "værktøjsbrud"; hvis den detekterede belastning overskrider dette niveau, bliver fremføring hold og alarmbehandling udført.	This threshold level is used to detect the "tool chipping/breakage" alarm state; if the detected load exceeds this level, feed hold and alarm processing are executed.
'COMMENT' 'COMMENT'	Der kan angives et værktøjsnavn eller andre oplysninger med op til 8 tegn.	A tool name or other information can be entered, using up to 8 characters.

<Programmerbare funktionstaster>

<Soft-Keys>

Programmerbare funktionstaster	Funktion	Soft-keys	Function
[TEACHING]	Ved tryk på denne funktionstast slås indlæringstilstand TIL/FRA. Når indlæringstilstand er TIL, er denne funktionstast fremhævet.	[TEACHING]	On pressing this soft-key, the teaching mode ON/OFF status is switched. While the teaching mode is ON, this soft-key is highlighted.
[MONITOR]	Ved tryk på denne funktionstast slås overvågningstilstand TIL/FRA. Når overvågningstilstanden er mode er TIL, er denne funktionstast fremhævet.	[MONITOR]	On pressing this soft-key, the monitoring mode ON/OFF status is switched. While the monitoring mode is ON, this soft-key is highlighted.
[LOAD MONITOR SETTING]	Ved tryk på denne funktionstast vises skærmen til indstilling af lastovervågning.	[LOAD MONITOR SETTING]	On pressing this soft-key, the load monitoring setting screen is displayed.
[WARNING CLEAR]	Efter tryk på denne funktionstast vises felterne for de værktøjer, der har forårsaget en advarsel, med gul farve, og de ryddes.	[WARNING CLEAR]	Upon pressing this soft-key, the fields of tools that have caused a warning or an alarm displayed in yellow are cleared.


Dataindstillingsskærm til lastmonitorering

Denne skærm vises ved at trykke på funktionstasten **[DATA SETTING]** på Skærmen Lastmåler til Lastovervågning/ Advarselsliste til Lastovervågning. På denne skærm kontrolleres de data, der er indstillet under indlæring (Referenceværdi, Advarselsniveau og Alarmniveau), og dataene kan ændres efter behov. Det er også muligt at indstille dataene uden indlæring. Desuden vises felterne for op til 10 værktøjer, som har forårsaget en advarsel eller en alarm med gul farve. Alarmtilstanden kan ryddes ved at trykke på knappen  (**RESET**) (NULSTIL) på betjeningspanelet. Felterne, der vises med gul farve, ryddes ved at trykke på funktionstasten **[WARNING CLEAR]**.

<Displayelementer og Beskrivelser>

Displayelement Display Item	Beskrivelse	Description
'TURRET No.' 'TURRET No.'	Dette element viser stationsnummeret i revolverhovedet, hvor det værktøj, der skal overvåges, er installeret.	This item displays the station number of the turret where the tool to be monitored is installed.

Load Monitoring Data Setting Screen

This screen is displayed by pressing the **[DATA SETTING]** soft-key on the Load Monitoring Load Meter Screen/Load Monitor Warning List Screen. On this screen, check the data set by teaching (Reference Value, Warning level and Alarm level), and change the data if necessary. It is also possible to set the data without teaching. In addition, the fields of up to 10 tools that have caused a warning or an alarm are displayed in yellow. The alarm state can be cleared by pressing the  (**RESET**) (RESET) key on the operation panel. To clear the fields displayed in yellow, press the **[WARNING CLEAR]** soft-key.


<Display Items and Descriptions>

Displayelement Display Item	Beskrivelse	Description
'SUB No.' 'SUB No.'	Dette nummer bliver tildelt, når lastovervågning bliver udført for forskellige skæreoperationer, som udføres ved at bruge værktøjet med samme 'TURRET No.'.	This number is assigned when load monitoring is executed for different cutting operations carried out using the tool which has the same 'TURRET No.'.
'AXIS' (AX Lastdetekti- onsakse) 'AXIS' (AX Load Detection Axis)	Vælg aksen, hvor belastningen skal overvåges langs Spindel (S1), Roterende Værktøjsspindel (S3), Spindel 2 (S2), X-akse (X), Z-akse (Z) og Y-akse (Y).	Select the axis for which the load is to be monitored among Spindle (S1), Rotary Tool Spindle (S3), Spindle 2 (S2), X-axis (X), Z-axis (Z) and Y-axis (Y).
'STD' (Referenceværdi) (%) 'STD' (Reference Value) (%)	Belastningsværdien, der detekteres under indlæringsoperationen, bliver vist.	The load value detected in the teaching operation is displayed.
'WRN' (ADVARSELSNI- VEAU) (%) 'WRN' (WARNING Level) (%)	Værdien for detektion af værktøjsslid og iværksættelse af Start-Interlock-behandling.	The value for detecting the tool wear and initiating Start-Interlock processing.
'ALM' (Alarmniveau) (%) 'ALM' (Alarm Level) (%)	Dette tærskelniveau bliver brugt til at detektere advarselstilstanden for "værktøjsbrud"; hvis den detekterede belastning overskrider dette niveau, bliver fremføring hold og alarmbehandling udført.	This threshold level is used to detect the "tool chipping/breakage" alarm state; if the detected load exceeds this level, feed hold and alarm processing are executed.
'COMMENT' 'COMMENT'	Der kan angives et værktøjsnavn eller andre oplysninger med op til 8 tegn.	A tool name or other information can be entered, using up to 8 characters.

 **BEMÆRK**

'STD', 'WRN' og 'ALM' fastsætter procentsatsen (%) af motorens nominelle belastning. Indstillingsintervallet er fra 0 til 999. Deres størrelsesrelation er 'STD' < 'WRN' < 'ALM'

**<Dataindstilling/Ændring af procedure>**

- 1) Flyt markøren til det felt, der skal indstilles med markørstyretasterne.
- 2) Angiv værdien.
- 3) Tryk på tasten  (**INPUT**).

**<Data sletningsprocedure>**

- 1) Flyt markøren til felt for de data, der skal slettes markørstyretasterne.
- 2) Tryk på den programmerbare funktionstast **[DELETE]**.
- 3) Tryk på den programmerbare funktionstast **[EXECUTE]**.


**<Programmerbare funktionstaster>**

Programmerbare funkti- onstast	Funktion	Soft-keys	Function
<b>[SEARCH]</b>	Ved tryk på denne funktionstast efter angivelse af værktøjsnummeret, der skal søges efter, er det muligt at søge efter et værktøj, der allerede er blevet indstillet. Det tilsvarende værktøj vises øverst i datavisningsområdet.	<b>[SEARCH]</b>	On pressing this soft-key after inputting the tool number to be searched for, it is possible to search for a tool that has already set. The corresponding tool is displayed at the top of the data display area.

 **NOTE**

'STD', 'WRN', and 'ALM' determine the percentage (%) of the rated motor load. The setting range is 0 to 999. Their magnitude relationship is 'STD' < 'WRN' < 'ALM'

**<Data setting/changing procedure>**





- 1) Move the cursor to the field to be set by using the cursor control keys.
- 2) Input the value.
- 3) Press the  (**INPUT**) key.

**<Data deleting procedure>**

- 1) Move the cursor to the field for the data to be deleted by using the cursor control keys.
- 2) Press the **[DELETE]** soft-key.
- 3) Press the **[EXECUTE]** soft-key.

**<Soft-Keys>**



Programmerbare funktionstaster	Funktion	Soft-keys	Function
[+**%]	<p>Ved tryk på denne funktionstast efter at have placeret markøren på 'STD' (Referencéværdi) (%), 'WRN' (Advarselsniveau) eller 'ALM' (Alarmlniveau) (%), forøges den tilsvarende værdi for værktøjet ved markørens position i trin på **%.</p> <p><b>Eksempel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gammel værdi: 100</li> <li>• Programmerbar funktionstast: +10%</li> <li>• Ny værdi: 110</li> </ul> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Den værdi, der skal vises på funktionstasten, er indstillet i MAPPs-parameter nr. 1611 (i ovenstående eksempel nr. 1611 = 10). Når parameteren er indstillet til "0" (standardindstilling), vises funktionstasten ikke.</p>	[+**%]	<p>On pressing this soft-key after placing the cursor on 'STD' (Reference Value) (%), 'WRN' (Warning Level), or 'ALM' (Alarm Level)(%), the corresponding value of the tool at the cursor position is increased in increments of **%.</p> <p><b>Example:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Old Value: 100</li> <li>• Soft-Key: +10%</li> <li>• New Value: 110</li> </ul> <p> <b>NOTE</b></p> <p>The value to be displayed on the soft-key is set by MAPPs parameter No. 1611 (in the above example, No. 1611 = 10).When the parameter is set to "0" (default setting), the soft-key is not displayed.</p>
[-**%]	<p>Ved tryk på denne funktionstast efter at have placeret markøren på 'STD' (Referencéværdi) (%), 'WRN' (Advarselsniveau) eller 'ALM' (Alarmlniveau) (%), sænkes den tilsvarende værdi for værktøjet ved markørens position i trin på **%.</p> <p><b>Eksempel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gammel værdi: 100</li> <li>• Programmerbar funktionstast: -10%</li> <li>• Ny værdi: 90</li> </ul> <p> <b>BEMÆRK</b></p> <p>Den værdi, der skal vises på funktionstasten, er indstillet i MAPPs-parameter nr. 1611 (i ovenstående eksempel nr. 1611 = 10). Når parameteren er indstillet til "0" (standardindstilling), vises funktionstasten ikke.</p>	[-**%]	<p>On pressing this soft-key after placing the cursor on 'STD' (Reference Value) (%), 'WRN' (Warning Level), or 'ALM' (Alarm Level)(%), the corresponding value of the tool at the cursor position is decreased in increments of **%.</p> <p><b>Example:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Old Value: 100</li> <li>• Soft-Key: -10%</li> <li>• New Value: 90</li> </ul> <p> <b>NOTE</b></p> <p>The value to be displayed on the soft-key is set by MAPPs parameter No. 1611 (in the above example, No. 1611 = 10).When the parameter is set to "0" (default setting), the soft-key is not displayed.</p>
[CLEAR ALL]	Ved tryk på denne funktionstast slettes alle lastovervågningsdataene.	[CLEAR ALL]	On pressing this soft-key, all the load monitoring data are deleted.
[DELETE]	På tryk på denne funktionstast slettes de lastovervågningsdata, der er blevet valgt ved at placere markøren på dem.	[DELETE]	On pressing this soft-key, the load monitoring data that has been selected by placing the cursor on it is deleted.
[WARNING CLEAR]	Ved tryk på denne funktionstast vises fejterne for de værktøjer, der har forårsaget en advarsel, med gul farve, og de ryddes.	[WARNING CLEAR]	On pressing this soft-key, the fields of tools that have caused a warning or an alarm displayed in yellow are cleared.

### Skærmen Advarselsliste til Lastovervågning

Denne skærm vises ved at trykke på funktionstasten **[WARNING LIST]** på Skærmen Lastmåler til Lastovervågning/Dataindstilling til Lastovervågning.

På denne skærm vises listen over op til 10 værktøjer, som har forårsaget en advarsel under lastovervågning.

 **BEMÆRK**

Når maskinen stoppes, eller når der vises alarmmeddelelser ved udførelse af lastovervågningsfunktionen, skal oplysningerne om meddelelsen undersøges via "Alarmliste", og passende foranstaltninger skal træffes.

### The Load Monitor Warning List Screen

This screen is displayed by pressing the **[WARNING LIST]** soft-key on the Load Monitoring Load Meter Screen/Load Monitoring Data Setting Screen.

On this screen, the list of up to 10 tools which have caused a warning during load monitoring is displayed.

 **NOTE**

When the machine is stopped or alarm messages are displayed by executing the load monitoring function, check the details of the message by referring to "Alarm List" and take appropriate measures.

## &lt;Dispayelementer og Beskrivelser&gt;

## &lt;Display Items and Descriptions&gt;

Dispayelement Display Item	Beskrivelse	Description
'DATE' 'DATE'	Datoen, hvor advarslen opstod, bliver vist.	The date when the warning has occurred is displayed.
'TIME' 'TIME'	Tidspunktet, hvor advarslen opstod, bliver vist.	The time when the warning has occurred is displayed.
'O-No.' 'O-No.'	Listen over de programmer, der blev udført, da advarslen opstod, bliver vist.	The list of the presently executed programs when the warning is issued is displayed.
'N-No.' 'N-No.'	Sekvensnummeret, da advarslen opstod, bliver vist.	The sequence number when the warning is issued is displayed.
'TURRET No.' 'TURRET No.'	Revolvhovednummeret for det værktøj, som advarslen opstod for, bliver vist.	The turret number of the tool for which warning is being issued is displayed.
'SUB No.' 'SUB No.'	Undernummeret, da advarslen opstod, bliver vist.	The sub number when the warning is issued is displayed.
'AXIS' 'AXIS'	Aksennummeret for det værktøj, som advarslen opstod for, bliver vist.	The axis name of the tool for which warning is being issued is displayed.

## &lt;Programmerbare funktionstaster&gt;

## &lt;Soft-Keys&gt;



Programmerbare funktionsstaster	Funktion	Soft-keys	Function
[CLEAR ALL]	Ved tryk på denne funktionstast slettes alle dataene i advarselslisten. Ved tryk på denne funktionstast ryddes også felterne for de værktøjer, som har forårsaget en advarsel, eller en alarm, der vises i gult på skærmen Lastmåler til Lastovervågning og skærmen Dataindstilling til Lastovervågning.	[CLEAR ALL]	On pressing this soft-key, all the data of the warning list are deleted. On pressing this soft-key, the fields of tools that have caused a warning or an alarm displayed in yellow on the Load Monitoring Load Meter screen and the Load Monitoring Data Setting screen are also cleared.

## Indstillings-skærm for Lastovervågning

## Load Monitoring Setting Screen


Denne skærm vises ved at trykke på funktionstasten [LOAD MONITOR SETTING] på Skærmen Lastmåler til Lastovervågning.  
Indstil talværdier for de følgende elementer på denne skærm.

This screen is displayed by pressing the [LOAD MONITOR SETTING] soft-key on the Load Monitoring Load Meter Screen.  
Set numeric values for the following items on this screen.


Elementer og beskrivelser	Standardindstilling Standard Setting	Items and Descriptions
	Indstillingsinterval Setting Range	
1. 'SAMPLING PROHIBITION TIME' (× 0.01 sek) Tidsrummet, hvor funktionen ignorerer den forbigående belastningsændring, før egentlig skæring starter  <b>BEMÆRK</b> Hvis indstillingen for parameter 'NO LOAD TIME' er "0", er ingen nuværende last ikke registreret, og den aktuelle last bliver indstillet til referenceværdien ('STD.').	10	1. 'SAMPLING PROHIBITION TIME' (×0.01 sec.) The time during which the function ignores the transitional load variation before actual cutting starts  <b>NOTE</b> If the setting for the parameter 'NO LOAD TIME' is "0", the no load current is not detected and the actual load is set for the reference value ('STD.').
	0 – 999	

Elementer og beskrivelser	Standardindstilling Standard Setting	Items and Descriptions
	Indstillingsinterval Setting Range	
2. 'NO LOAD TIME' (× 0.01 sek) Tidsrummet mellem angivelse af lastovervågnings- eller indlæringstilstand og start på lastovervågning 0: 0: Den aktuelle lastværdi registreret under indlæring bliver indstillet som referenceværdien Andet end 0: Resultatet af følgende beregning indstilles som referenceværdi ('STD.'). "(Aktuel belastningsværdi) (Gennemsnitlig lastde- tekttering under immuntidsrum)"	0    0 – 999	2. 'NO LOAD TIME' (×0.01 sec.) The time between designation of the load monitoring or teaching mode and the start of load monitoring 0: 0: The actual load value detected during teaching is set as the reference value Other than 0: The result of following calculation is set as the reference value ('STD.'). "(Actual load value) (Average load detected during immune period)"
3. 'MONIT PROHIBITION TIME' (× 0.01 sek) Indstil tidsrummet, hvor funktionen ignorerer belastningsvariation ved start på faktisk skæring, der bestemmes af funktionen i henhold til den værdi, der er indstillet for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.	10  0 – 999	3. 'MONIT PROHIBITION TIME' (×0.01 sec.) Set the time during which the function ignores load variation at the start of actual cutting that is determined by the function according to the value set for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.
4. 'ALARM COEFFICIENT' (%) Belastningsniveauet, hvor der opstår alarm grundet fejlbehæftet værktøj i procent (%) af referenceværdien, registreret i indlæringsmodus.	100  0 – 200	4. 'ALARM COEFFICIENT' (%) The load level at which alarm occurs due to faulty tool in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.
5. 'WARNING COEFFICIENT' (%) Belastningsniveauet, hvor der opstår advarsel grundet værktøjsslid i procent (%) af referenceværdien, registreret i indlæringsmodus.	50  0 – 200	5. 'WARNING COEFFICIENT' (%) The load level at which warning occurs due to tool wear in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.
6. 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' (×0.014 sek) Tidsrummet, hvor den nuværende variationshyppighed for belastning beregnes. Værdi "1" er lig med "14 msek".	3  1 – 127	6. 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' (×0.014 sec.) The time in which the load current variation rate is calculated. Value "1" is equal to "14 msec".
7. 'LOAD ACCEPT VARIABLE' (%) Værdien, der anvendes af funktionen til at afgøre, at egentlig skæring er startet i indlærings- eller overvågningstilstand. Funktionen fastslår, at egentlig skæring er startet, når variationshastigheden i belastningen overstiger værdien, der er indstillet for denne parameter.	10  1 – 100	7. 'LOAD ACCEPT VARIABLE' (%) The value that is used by the function to determine that the actual cutting has started in the teaching or monitor mode. The function determines that actual cutting has started when the load current variation rate exceeds the value set for this parameter.
8. 'ALARM DECISION TIME' (× 0.01 sek) Tidsrummet det tager at etablere alarmstatus, efter at den detekterede belastning har overskredet alarmniveauet.	10  1 – 999	8. 'ALARM DECISION TIME' (×0.01 sec.) The time it takes to establish the alarm status after the detected load has exceeded the alarm level.
9. 'WARNING DECISION TIME' (× 0.01 sek) Tidsrummet det tager at etablere advarselsstatus, efter at den detekterede belastning har overskredet alarmniveauet.	10  1 – 999	9. 'WARNING DECISION TIME' (×0.01 sec.) The time it takes to establish the warning status after the detected load has exceeded the warning level.

**<Indstillingsprocedurer>**

- 1) Flyt markøren til det felt, der skal indstilles med markørstyretasterne.
- 2) Angiv værdien.
- 3) Tryk på tasten  (INPUT).

**<Setting Procedures>**

- 1) Move the cursor to the field to be set by using the cursor control keys.
- 2) Input the value.
- 3) Press the  (INPUT) key.

### 3-3 Specifikation af Lastovervågningsprogram Specifying Load Monitor Program

#### <Lastovervågningsprogram KommandofORMAT>

##### G313 A\_ T\_ S\_ M92.;

- A..... Indlæring eller angivelse af akse, der skal overvåges Teaching or designation of the axis to be monitored
- T..... Betegnelse af detektionsakse for variationshastighed Designation of variation rate detection axis
- S..... Angivelse af SUB-nr. Designation of SUB No.
- M92 ..... Angivelse af indlærings- eller overvågnings-tilstand Designation of teaching or monitor mode

#### Eksempel:

G313 A128. T128. S1. M92.;

I dette eksempel udføres indlæring/overvågning for spindelen kun fra den stigende kant af spindelbelastningen, og dataene lagres i SUB-nr. 1. Angiv dette format i blokken før den blok, der indeholder skæringskommandoer.

Specificer summen af aksekonstanter for akserne, der skal angives, med adressen "A" eller "T" (Se tabellen nedenfor).

#### <Aksekonstanttabel>

Aksenavn	Aksekonstant
Spindel	128
Spindel 2	32
Roterende værktøjsspindel	64
X-akse	1
Z-akse	2
Y-akse	8


#### BEMÆRK

- Der skal bruges et decimaltegn i en numerisk værdi, der angives efter adressen "A", "T", "S" eller "M".
- Det er muligt at angive den akse, for hvilken variationshastigheden for belastning detekteres, med adressen "T", men denne angivelse er dog ugyldig, hvis "0" indstilles for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.
- Indlæring er ikke mulig, hvis der ikke er noget værktøj monteret i spindelen.
- Argument "T" kan udelades, det forudsættes, at den samme værdi for adresse "A" indstilles for adresse "T".

Specificer M93 for at annullere indlærings- og overvågningstilstand.

#### BEMÆRK

Specificer M93 selvstændigt i en blok umiddelbart efter den blok, der indeholder skæringskommandoer.

 Makrovariablen til nulstilling af makroafbrydelse er U03 (#1103).

#### <Load Monitoring Program Command Format>

#### Example:

G313 A128. T128. S1. M92.;

In this example, teaching/monitoring is executed for the spindle only from the rising edge of the spindle load, and the data are stored to SUB-No. 1. Specify this format in the preceding block of a block including cutting commands.

Specify the sum of axis constants for the axes to be designated with the address "A" or "T" (Refer to the table below).

#### <Axis Constant Table>

Axis Name	Axis Constant
Spindle	128
Spindle 2	32
Rotary tool spindle	64
X-Axis	1
Z-Axis	2
Y-Axis	8


#### NOTE

- A decimal point must be used in a numerical value specified following address "A", "T", "S", or "M".
- It is possible to designate the axis on which the load variation rate is detected with the address "T", however, this designation is invalid if "0" is set for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.
- Teaching is not possible if there is no tool mounted in the spindle.
- Argument "T" can be omitted; it is assumed that the same value as set for address "A" is set for address "T".

Specify M93 to cancel the teaching and monitor mode.

#### NOTE

Specify M93 independently in a block immediately after the block including cutting commands.

 The macro variable to reset the macro interrupt is U03 (#1103).

### 3-4 Interlockfunktion til Indstillingsværdi og Driftstilstand via Nøglekontakt til Operationsvalg Interlock Function for Set Value and Operation Mode by Operation Selection Key-Switch

Ved at ændre indstillingen af MAPPS-parameter nr. 1570 indstillingen som vist nedenfor, bliver skift af driftstilstand (indlæring/overvågning) og ændring af indstillingsværdien på Indstillings-skærmen for Lastovervågning gøres umulig. Dette forhindrer utilsigtet skift af driftstilstand og ændring af indstillingsværdien.



By changing the MAPPS parameter No. 1570 setting as shown below, switching of the operation mode (teaching/monitoring) and changing of the setting value on the Load Monitoring Setting Screen becomes impossible. This prevents accidental switching of the operation mode and changing of the setting value.

Dette forhindrer utilsigtet skift af driftstilstand og ændring af indstillingsværdien.



This prevents accidentally switching of the operation mode and changing the setting value.

Nr.1570=0	Skift af driftstilstand og ændring af indstillingsværdi på Indstillings-skærmen for Lastovervågning er mulig. (standardindstilling)	Switching of the operation mode and changing of the setting value on the Load Monitor Setting Screen is possible. (default setting)
Nr.1570=1	Ændring af indstillingsværdi på Indstillings-skærmen for Lastovervågning er ikke mulig.	Changing of the setting value on the Load Monitor Setting Screen is impossible.
Nr.1570=2	Skift af driftstilstand er ikke mulig.	Switching of the operation mode is impossible.
Nr.1570=3	Skift af driftstilstand og ændring af indstillingsværdi på Indstillings-skærmen for Lastovervågning er ikke mulig.	Switching of the operation mode and changing of the setting value on the Load Monitor Setting Screen is impossible.

 **BEMÆRK**

Denne interlockfunktion er gyldig, når nøglekontakten til operationsvalget er placeret på  [TIL] eller  [FRA].



 **NOTE**

This interlock function is valid when the operation selection key-switch is placed in  [ON] or  [OFF].

**3-5 Alarm, Fejldisplay  
Alarm, Error Display**


De makroalarmer, der relaterer til lastovervågningsfunktionen, er følgende.

The macro alarms that relate to the load monitoring function are as follows.

Makro-alarm	Macro Alarm
Nr. 3038: 'LOAD MONITOR PROGRAM ERROR' (I G313-blokken er angivelsen adresse "A", "T" eller "S" forkert.)	No. 3038: 'LOAD MONITOR PROGRAM ERROR' (In the G313 block, the address "A", "T" or "S" designation is incorrect.)
Når en PC-alarm vises, skal du kontrollere oplysningerne om meddelelsen ved at trykke på tasten  (HELP).	When a PC alarm is displayed, check the message details by pressing the  (HELP) key.

**3-6 Indlæsning/Udlæsning af Lastovervågningsdata  
Load Monitoring Data Input/Output**

Indlæsning/Udlæsning af Indlæsningsdata

 Der er yderligere oplysninger om skærmen til Indlæsning/Udlæsning i det separate bind "BRUGERVEJLEDNING"


**<Indlæsningsprocedure>**

- 1) Anbring markøren på 'PARAM'.
- 2) Tryk på den programmerbare funktionstast [READ].  
[Indlæsningsdatalisten vises.]
- 3) [Flyt markøren til de data, der skal indlæses]
- 4) Tryk på den programmerbare funktionstast [EXECUTE].

**<Udlæsningsprocedure>**

- 1) Anbring markøren på 'PARAMETER'.
- 2) Lav en post i kommandoindlæsningslinjen via indtastning. Dataene kan udlæses på følgende tre måder.
  - Indlæs "LOAD" indlæsningslinjen, udlæs derefter 'LOAD MONITOR SETTING' + 'TEACHING DATA'.
  - Indlæs "ALL" i indlæsningslinjen, udlæs derefter 'PARAMETER (NC, PC)' + 'LOAD MONITOR SETTING' + 'TEACHING DATA'
  - Hvis intet udlæses, bliver 'PARAMETER (NC, PC)' + 'LOAD MONITOR SETTING' udlæst.
- 3) [PUNCH] → [EXECUTE]  
[Data udlæses.]

Teaching data Input/Output

 For details of Input/Output screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL"

**<Input Procedure>**

- 1) Place the cursor on 'PARAM'.
- 2) Press the [READ] soft-key.  
[The input data list is displayed.]
- 3) [Move the cursor to the data to be input]
- 4) Press the [EXECUTE] soft-key.

**<Output Procedure>**

- 1) Place the cursor on 'PARAMETER'.
- 2) Make an entry in the command input line using key input. The data can be output in the following three ways.
  - Input "LOAD" in the input line, then output 'LOAD MONITOR SETTING' + 'TEACHING DATA'.
  - Input "ALL" in the input line, then output 'PARAMETER (NC, PC)' + 'LOAD MONITOR SETTING' + 'TEACHING DATA'
  - If nothing is input, 'PARAMETER (NC, PC)' + 'LOAD MONITOR SETTING' is output.
- 3) [PUNCH] → [EXECUTE]  
[Data are output.]



# INDEKS

	Side		Side
<b>Tal</b>			
1. proces	388	Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Transport Direkte Koblet)	135
1. Proces (Spindel 1)	397	Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile/Pinol (G479) 134	
2. proces	392	AUTOMATISK DREJESTÅLSRADIUS OFFSET	233
2. Proces (Spindel 2)	401	Automatisk drejestålsradius offset-tilstand (Automatisk bestemmelse af offset retning)	144
<b>A</b>		Automatisk Dør Lukke (Option) (M86)	195
Advarsler om G76 flergevindskærings cyklus	337	Automatisk Dør Åbne (Option) (M85)	195
Advarsler om brug af cyklerne G71, G72 og G73	322	Automatisk Hjørneoverride (G62)	143
Advarsler ved programmering af gevindskæring med G32 88		Automatisk værktøjsnæseradius kompensering-tilstand (Automatisk Fastsættelse af Forskydningsretning) (Specifikationer Kompatible med Seicos)	135
Afskæringscyklus (G75)	330	<b>B</b>	
Aksestyring og bevægelsesretning	43	Basisprogrammer (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning)	251
Alarm, Fejldisplay	449	BELASTNINGSOVERVÅGNINGSFUNKTION	440
Alarmmeddelelse under snekkefræsnings-synkronisering 123		Beregning af antal gevindskæringsbaner når skæredybde for første bane er givet	337
Alarmtabel	431	Beregning af den ufuldstændige gevinddel	94
Anbefalede programeksempler (automatisk drejestålsradius offset)	261	Beregning af Koordinat Værdier	270
Anbringelse af skæreværktøj ved ilgangshastighed (G00) 57		Beregning af Koordinatværdier der skal Specificeres i Programmet	284
Anbringelse af skæreværktøj ved ilgangshastighed G00 57		Beregning af skæredybde for første bane når antal gevindskæringsbaner er givet	338
Anden (Tredje eller Fjerde) Nulpunkt (Referenceposition) Retur (G30)	84	Beregning af Værktøjsradiusforskydning	266
Annulering af skæringsradius offset tilstand (kompatible specifikationer med Seicos)	150	Beskrivelse af aksebevægelse i programmering	
Annuler tilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning) 244		Pinolspecifikation	46
Annulering af skæringsradius offset tilstand	150	spindeldok 2-specifikation	47
Annuleringstilstand (Værktøjsradiusforskydning)	297	Beskrivelse af aksebevægelse ved programmering	45
Anvendelse af arbejdskoordinatsystemet	426	Betjening	430
Anvendelse af maskinkoordinatsystemet	427	BETJENING AF MASKINEN	16
Arbejdsemne Afskæringsdetektion (M80)	432	Betjening i skæringsradius offset tilstand	149
Arbejdsemne Trykkontrol (G38)	429	Betjening i skæringsradius offset tilstand (kompatible specifikationer med Seicos)	149
Arbejdsemneudstødning Ud (Option) (M47)	190	Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed (G01)	60
ARBEJDSMILJØ	15	Bevægelse af skæreværktøj ad en lige bande ved skæretilførselshastighed G01	60
Arbejdsnedspænder Cyklusfunktion (Option) (M432)	202	Blanding af argumenttildelinger I og II	116
Arbejdsnedspænder IND (Option) (M74)	193	Borecyklus	344, 367
Arbejdsnedspænder UD (Option) (M73)	193	Borepatronarbejde programmering (2)	388
Arbejdstæller (Option) (M89)	196	Boring med Pinol Pakket Cyklus (Option) (G374)	133
Argumenttildeling	115	Boring med Pinol Pakket Cyklus Færdiggørelseskontrol (Option) (G375)	133
Argumenttildeling I	116	BORTSKAFFELSE AF MASKINER	40
Argumenttildeling II	116	BRANDSIKRING	5
Automatisk bestemmelse af offset retning	144	Bredde mellem To Flader (Brug af Polær Koordinatinterpolation)	375
Automatisk bestemmelse af offset retning (Kompatible specifikationer med Seicos)	144	Bredde mellem To Flader (Brug af Y-akse)	376
Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile Vandring (Servodrevet)	136		

# INDEKS

	Side		Side
<b>C</b>			
C-akse Synkron Tilstand Annuller (M46)	204	Forholdsregler ved gevindskæring	94
C-akseforbindelse (Spindel 1) (M45)	189	FORSIGTIGHEDSMÆRKER	8
C-akseforbindelse (Spindel 2) (M245)	189	Forskydningsretning og beregning af koordinatværdier for Værktøjsnæseradiuskompensering	269
C-akseforbindelse Annuller (Spindel 1) (M46)	189	Forskydningstilstand (Automatisk Værktøjsnæseforskydning)	243
C-akseforbindelse Annuller (Spindel 2) (M246)	189	Forskydningstilstand (Værktøjsradiusforskydning)	297
Centerarbejdeprogrammering med Sikkerhed	186	Fortsat Hvile	134
Cirkulær Interpolation (Med Uret) (G02)	66	Automatisk centreringstype fortsat hvile vandring (G479)	134
Cirkulær Interpolation (Mod Uret) (G03)	66	Fortsat Hvile Kølemiddel FRA (Option) (M662)	206
Cylindrisk Interpolation (G07.1 (G107))	74	Fortsat Hvile Kølemiddel TIL (Option) (M661)	206
		Forudlæsning Stop(M2200)	207
<b>D</b>		Fremføringshastighed override annuller FRA (M48)	191
Data	25	Fremføringshastighed override annuller TIL (M49)	191
Dataindstillingsskærm til lastmonitorering	443	Fremføringshastighed pr. Minut (G98)	129
Datatabel for Værktøjsradiusforskydning	278	Fremføringshastighed pr. Omdrejning (G99)	129
Digital Pinol		Fremføringsrate ved sletbearbejdning	229
Frem/Tilbage(M25, M26)	184	Fræsning 1 (Boring på endeplade)	407
drejestålsradius (automatisk)	233	Fræsning 2 (Bearbejdning med nul-punkt på C-akse i arbejdskoordinatsystemet skiftet)	410
drejestålsradius (manuelt)	265	Fræsning 3	413
Dybdeboringscyklus (G74)	326	Fræsning 4	416
Dybhuls borecyklus	345	Funktioner til Rejfnng og Hjørneafrundning (G01)	61
Dørblokering	25	Færdigbearbejdningscyklus (G70)	324
Dørblokeringsfunktion	10		
		<b>G</b>	
<b>E</b>		G FUNKTIONER	48
Endefladesynkroniseret Gevindskæringscyklus	360	G Kodeliste	48
Endefladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus	362	G01 Funktioner til Rejfnng og Hjørneafrundning	61
Engangs G koder	48	G01 Linje ved Vinkel-kommando	65
		G02 Cirkulær Interpolation (Med Uret), G03 Cirkulær Interpolation (Mod Uret)	66
<b>F</b>		G02 Helisk Interpolation (Med Uret), G03 Helisk Interpolation (Mod Uret) (Option)	69
F FUNKTION	228	G07.1 (G107) Cylindrisk Interpolation	74
Flade hulbearbejdning pakket cyklus	343	G12.1 (G112) Polær Koordinatinterpolation (Notbearbejdning), G13.1 (G113) Polær Koordinatinterpolation Annuller	78
Fladeafsæring, Stikningscyklus (G74)	326	G22 Kontrolfunktion for lagret slag TIL, G23 Kontrolfunktion for lagret slag FRA (Option)	81
Fladeskæringscyklus (G94)	123	G27 Nul (Referenceposition) Returkontrol	84
Flere M kode funktion	172	G28 Maskinnulpunkt (Referenceposition) Retur, G30 Anden (Tredje eller Fjerde) Nulpunkt (Referenceposition) Retur	84
Flytning af spindeldok 2 (B-akse)	426	G32 Gevindskæring med Tap (ved Spindelens Centrum)	87
For at slutte gevindskæringen ved korrekt dybde i blindt hul	89	G32 Gevindskæring, G92 Gevindskæringscyklus	91
FOR SIKKER BETJENING AF MASKINEN	1	G34 Gevindskæring med Variabel Stigning	106
Forhold mellem skæredybde i første cyklus og antal gevindskærings cykler (Fastsat metalfjernelsesrate og lige tilførsel langs gevindfladen)	337	G38 Arbejdsemne Trykkontrol	429
Forhold mellem skærehastighed, diameter og spindelhastighed	227		
FORHOLDSREGLER FOR OPERATØRER	4		
Forholdsregler ved Betjening af Maskiner med Specielle Specifikationer	25		
Forholdsregler ved brug af gevindskær	88		



# INDEKS

	Side
G40 Værktøjsnæseradiusforskydning, annullering/ Skæreradiusforskydning, annullering	234
G41 Værktøjsnæseradiusforskydning, venstre/ Skæreradiusforskydning, venstre	234
G42 Værktøjsnæseradiusforskydning, højre/ Skæreradiusforskydning, højre	234
G50, G96 Indstilling af Maksimal og Minimal Spindelhastighed og Styring af Konstant Overfladehastighed	125
G51.2 (G251) Polygonskæring, G50.2 (G250) Polygonskæring Annuller (Option)	109
G62 Automatisk Hjørneoverride	143
G65 Makrokald (Engangs)	115
G66 Modalt Makrokald (Hver Aksevandringskommando), G66.1 Modalt Makrokald (Hver Blok), G67 Modalt Makrokald Annuller	118
G70 Færdigbearbejdningscyklus	324
G73 Lukket sløjfe skærecyklus	317
G74 Fladeafskæring, Stikningscyklus og Dybdeboringscyklus	326
G75 Y.D./I.D. Stikningscyklus, Afskæringscyklus	330
G76 Multipel gevindskæringscyklus	334
G81.4 Snekkefræsningssynkronisering Start, G80.4 Snekkefræsningssynkronisering Annuller (Option)	121
G90 Y.D./I.D. Skæringscyklus, G94 Fladeskæringscyklus 123	
G97 Styring af Spindelhastighed ved Konstant Hastighed 128	
G98 Fremføringshastighed pr. Minut	129
G98 Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut, G99 Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning	129
G99 Fremføringshastighed pr. Omdrejning	129
G313 Kald af makroprogrammet til lastovervågning	448
G325 Pinol	
Digital Pinol Ændring af Indstillet Værdi	132
G325 Skift af værdisæt for pinol (Digital pinol)	131
G330 Pinol (Digital Pinol)/Spindeldok 2 Referencepunkt Retur	132
G374 Boring med Pinol Pakket Cyklus, G375 Boring med Pinol Pakket Cyklus Færdiggørelseskontrol (Option)	133
G479 Fortsat Hvile	
Automatisk centreringstype fortsat hvile vandring	134
G479 Automatisk Centreringstype Fortsat Hvile/Pinol	134
G479 Pinolvandring	135
Generelle advarsler om offset funktionen	298
Generelle forholdsregler ved automatisk drejestålradius offset funktion	246
GENTAGENDE CYKLER	307
Gevindskæring (G32)	91
Gevindskæring med Tap (ved Spindelens Centrum) (G32) 87	
Gevindskæring med Variabel Stigning (G34)	106
Gevindskæring Spindelhastighed Override (Option) 108, 336	93,

	Side
Gevindskæringscyklus (G92)	91
Gevindskæringsmodus (G63)	142
Gevindskæringsmodus G63	142
Grovslibningscyklus	310
Gruppe Registrering	435
Gruppespecification	437

## H

Helisk Interpolation (Med Uret) (Option) (G02)	69
Helisk Interpolation (Mod Uret) (Option) (G03)	69
HULBEARBEJDNING PAKKET CYKLUS	340
Hvis siden ligger på endepunktet af skæring (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning)	246
Hvis siden ligger på endepunktet af skæring (værktøjsradiusforskydning)	298
Højhastigheds dybhul boringscyklus	344

## I

I.D. Dybhulsboring	406
Indelåst beskyttelsesnøgle	13
Indlæsning/Udlæsning af Lastovervågningsdata	449
Indstilling af lokalt koordinatsystem (G52)	111
Indstilling af lokalt koordinatsystem G52	111
Indstilling af Maksimal (G50, G96)	125
Indstilling af standtidsdata i et program	436
Indstilling af Værktøjsradius Offset-mængde	296
Indstillings-skærm for Lastovervågning	446
Interlockfunktion til Indstillingsværdi og Driftstilstand via Nøglekontakt til Operationsvalg	448
interne gevind	97

## J

justering af rille bredde	223
---------------------------	-----

## K

Kald af makroprogrammet til lastovervågning (G313)	448
Kalder C-akse Synkroniseret Driftstilstand (M480)	204
Kilenotfræsning (Brug af Y-akse)	380
Kommando for Fremføringshastighed pr. Minut (G98)	129
Kommando for Fremføringshastighed pr. Omdrejning (G99)	129
KOMPATIBLE SPECIFIKATIONER MED SEICOS (TILVALG)	144
Konisk gevindskæring	92
Konkav Bue	284
Kontrolfunktion for lagret slag FRA (Option) (G23)	81
Kontrolfunktion for lagret slag TIL (Option) (G22)	81
Konveks Bue	284

# INDEKS

	Side
Koordinatværdier for tilgangsbuens radius startpunkt	72
Kølemiddeludledning FRA (M09)	176
Kølemiddeludledning TIL (M08)	176

## L

Lastovervågning (Indlæring, Overvågning) Gyldig (M92) 448	
Lige gevindskæring	92
Linje ved Vinkel-kommando (G01)	65
Liste for pakket hulbearbejdningscyklus	342
Liste over Multipelt Gentagende Cyklusser	307
Lovkrav	14
Lukket sløjfe skærecyklus (G73)	317

## M

M FUNKTIONER	157
M Kode Liste	157
M00 Program Stop, M01 Valgfrít Stop	172
M02 Program Slut, M30 Program Slut og Spol Tilbage 173	
M25, M26 Transport Direkte Koblet UD/IND	184
M03 Spindel Start (Normal), M203 Spindel 2 Start (Normal), M04 Spindel Start (Omvendt), M204 Spindel 2 Start (Omvendt), M05 Spindel Rotation Stop	174
M47 Arbejdsemneudstødning Ud (Option)	190
M08 Kølemiddeludledning TIL, M09 Kølemiddeludledning FRA	176
M10 Spindel 1 Klem Borepatron, M210 Spindel 2 Klem Borepatron, M11 Spindel 1 Nedspænd Borepatron, M211 Spindel 2 Nedspænd Borepatron	178
M13 Roterende Værktøjsspindel Start (Normal), M14 Roterende Værktøjsspindel Start (Omvendt), M05 Rotation Stop	180
M23 Rejfnng TIL, M24 Rejfnng FRA	182
M27 Værktøjsskip TIL	438
M329 G84 Spindelsynkroniseret Gevindskæringscyklus (Option)	366
M34, M35, M36 Synkroniseret Drift TIL/FRA	425
M45 C-akseforbindelse (Spindel 1), M245 C-akseforbindelse (Spindel 2), M46 C-akseforbindelse Annuler (Spindel 1), M246 C-akseforbindelse Annuler (Spindel 2)	189
M48 Fremføringshastighed override annuler FRA, M49 Fremføringshastighed override annuler TIL	191
M51 Spindel Borepatron Luftblæsning TIL, M251 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning TIL, M59 Spindel Borepatron Luftblæsning FRA, M259 Spindel 2 Borepatron Luftblæsning FRA (Option)	192
M52 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M252 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL, M57 Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA, M257 Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA (Option)	192

	Side
M68 Spindel 1 Klem Bremse, M268 Spindel 2 Klem Bremse, M69 Spindel 1 Frigør Bremse, M269 Spindel 2 Frigør Bremse	192
M73 Arbejdsnedspænder UD, M74 Arbejdsnedspænder IND (Option)	193
M80 Arbejdsemne Afskæringsdetektion	432
M85 Automatisk Dør Åbne, M86 Automatisk Dør Lukke (Option)	195
M89 Arbejdstæller, Totaltæller, Multitæller (Option)	196
M90 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL, M91 Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA, M290 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL, M291 Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig	198
M92 Lastovervågning (Indlæring, Overvågning) Gyldig 448	
M98/M198 Underprogramkald, M99 Underprogram Slut 199	
M200 Spåntransportbånd Rotation Frem Start, M201 Spåntransportbånd Stop	202
M2200 Forudlæsning Stop	207
M25, M26 Digital Pinol Frem/Tilbage	184
M25, M26 Pinol Frem/Tilbage (Digital Pinol), M25, M26 Pinol Spindel UD/IND (Transport Direkte Koblet)	184
M28 Fejldetektion TIL	142
M28 Fejldetektion TIL, M29 Fejldetektion FRA	142
M29 Fejldetektion FRA	142
M382 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning TIL, M383 Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning FRA (Option)	202
M432 Arbejdsnedspænder Cyklusfunktion (Option)	202
M458 Værktøjsspids Luftblæsning TIL, M459 Værktøjsspids Luftblæsning FRA (Option)	204
M480 Kalder C-akse Synkroniseret Driftstilstand M46 C-akse Synkron Tilstand Annuler	204
M560 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand TIL, M561 Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand FRA	205
M611 Y-akse Nulpunkt Interlock Ugyldig, M610 Y-akse Nulpunkt Interlock Gyldig	206
M661 Fortsat Hvile Kølemiddel TIL, M662 Fortsat Hvile Kølemiddel FRA (Option)	206
M712 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA, M713 Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuler	206
makroalarmer	449
Makrokald (Engangs) (G65)	115
MANUEL DREJESTÅLSRADIUS OFFSET	265
Manuel Indstilling af Standtids Data	434
Maskinhåndtering	27
Maskinnulpunkt (Referenceposition) Retur (G28)	84
Maskinstøjdata	28
NL1500MC/500	29
NL2000SY/500	31

# INDEKS

	Side
NL2500SY/700	33
NL3000Y/1250	35
NLX2500/700	37
NLX2500MC/700	38
Metode for Værktøjsradiusforskydning	265
Midlertidig standsning af programudførelse (pause) (G04) 72	
Midlertidig standsning af programudførelse G04 (pause) 72	
Minimal Spindelhastighed (G50, G96)	125
Modal G koder	48
Modalt Makrokald (Hver Aksevandringsskønde) (G66) 118	
Modalt Makrokald (Hver Blok) (G66.1)	118
Modalt Makrokald Annuller (G67)	118
Multipel gevindskæringscyklus (G76)	334
multi-start gevind	92
Multitæller (Option) (M89)	196
<b>N</b>	
Nestingniveau for kald	117
Nul (Referenceposition) Returkontrol (G27)	84
Nyt værktøj valgt flag	438
Nyt værktøj valgt flag og standtid udeløbet flag	438
<b>O</b>	
Obligatorisk bestemmelse af offset retning	147
Obligatorisk bestemmelse af offset retning (Kompatible specifikationer med Seicos)	147
Offset for Stigende Skæring og Affasning	265
Offset i Cirkulær Interpolation	284
Offset-retningen bestemt af G46	240
Opholdsskønde	88
Opstart (Automatisk Værktøjsnæseradiusforskydning) 241	
Opstart (Værktøjsnæseradiusforskydning)	296
Opstart og annuller	146
Opstart og annuller (kompatible specifikationer med Seicos)	146
Opstart under skæringsradius offset-tilstand	148
Opstart under skæringsradius offset-tilstand (kompatible specifikationer med Seicos)	148
Opsæt for brug af automatisk drejestålsradius offset funktionerne (G40, G41, G42)	235
Opsætning af Drejestålsradius	238
overfladeruhed	229
OVERFØRSEL AF ARBEJDSSTYKKE	423
Oversigt	440
Oversigt over lastovervågningsfunktion	440
Oversnit i automatisk drejestålsradius offset tilstand	249

	Side
Oversnit i værktøjsradius offset tilstand	300
<b>P</b>	
parallele gevind	97
pause	72
Pinol	134
Digital Pinol Ændring af Indstillet Værdi (G325)	132
Pinolvandring (G479)	135
pinol	
Digital pinol skift af værdisæt (G325)	131
Pinol (Digital Pinol)/Spindeldok 2 Referencepunkt Retur (G330)	132
pinol forlæns/baglæns (Digital pinol)	184
Pinol Frem/Tilbage (Digital Pinol)(M25, M26)	184
Pinol Spindel UD/IND(Transport Direkte Koblet)(M25, M26)	184
Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA Annuller(M713)	206
Pinolspindel Blokeringsfunktion FRA(M712)	206
Pinolspindel UD/IND (Transport Direkte Koblet Pinol)	186
Pinolvandring (Transport Direkte Koblet)	138
Polygon-skæring (Option) (G51.2 (G251))	109
Polygon-skæring Annuller (Option) (G50.2 (G250))	109
Polær Koordinatinterpolation (Notbearbejdning) (G12.1 (G112))	78
Polær Koordinatinterpolation Annuller (G13.1 (G113))	78
Positiv (+) og Negativ (-) Designation for værktøjsradius offset mængde og værktøjsbaner	300
PROGRAM FOR AT FORKORTE BEARBEJDNINGSTID 211	
Program Slut (M02)	173
Program Slut og Spol Tilbage (M30)	173
Program Stop (M00)	172
PROGRAMEKSEMPEL	
Borepatronarbejde programmering (2)	388
Programmering af borepatronarbejde (3)	395
Program eksempel	275, 286
Program eksempel (Manuel Værktøjsnæseradiusforskydning)	275
PROGRAMEKSEMPEL	
Adskillige delprogrammer	405
Program eksempel for Prøvearbejdssemne (Manuel Værktøjsnæseradiuskompensering)	287
PROGRAMEKSEMPEL	
Notbearbejdning	375
PROGRAMEKSEMPLER	375
Program eksempel (Automatisk værktøjsnæseradiusforskydning)	251
PROGRAMEMSEMPEL	
Borepatronarbejde programmering	382
Programmering	24

# INDEKS

	Side
Programmering af borepatronarbejde (3)	395
Programmering af positionering med et arbejdskoordinatsystem (G54 til G59)	113
Programmering med M329 G84 (Synkroniseret gevindskæringscyklus)	366
Programmering med M80	432
Præcist stop (G09)	140
Præcist stop G09	140
Præcist stop-modus (G61)	141
Præcist stop-modus G61	141
Punktborescyklus	350
Punktborescyklus (Ophold)	355

## R

Rejfnig FRA (M24)	182
Rejfnig TIL (M23)	182
Retning for Værktøjsradiusforskydning	269
Rillebredde værktøj offset funktion (valg)	151
Rillebredde værktøj offset funktion (valg) (kompatible specifikationer med Seicos)	151
Rillebredde værktøj offset tilstand	151
Rillebredde værktøj offset tilstand annullering	153
Rillebredde værktøj offset tilstand annullering (kompatible specifikationer med Seicos)	153
Rilleskæring	405
Rotation Stop (M05)	180
Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand FRA (M561)	205
Roterende Værktøjsspindel Omvendt Rotationstilstand TIL (M560)	205
Roterende Værktøjsspindel Start (Normal) (M13)	180
Roterende Værktøjsspindel Start (Omvendt) (M14)	180
Rillebredde værktøj offset tilstand (kompatible specifikationer med Seicos)	151
Rullende gevindskæring på flade	91

## S

S FUNKTION	226
Sekskant (Brug af Y-akse)	379
Sekskant (Med Polær Koordinatinterpolation)	377
Side hulfærdig pakket cyklus	343
Sidefladesynkroniseret Gevindskæringscyklus	363
Sidefladesynkroniseret Vendt Gevindskæringscyklus	365
Sikkerhed Under Bearbejdning (1)	11
Sikkerhed under bearbejdning (2)	12
SIKKERHEDSANORDNINGER	7
Sikkerhedsforholdsregler	8
Skift af Absolut Koordinat Under Automatisk Værktøjsnæseradiuskompensering	239

	Side
Skift af kølemiddeludsendingstryk (Knoll I/F Only)	176
Skæredybde og antal passager for skæring af ISO O.D. gevind (Reference)	96
Skæremodus (G64)	142
Skæremodus G64	142
Skæring af O.D. med bueprofil	286
Skæringsradius offset tilstand	148
Skæringsradius offset tilstand (kompatible specifikationer med Seicos)	148
Skærm til lastovervågningsfunktion	441
Skærmen Advarselsliste til Lastovervågning	445
Skærmen Lastmåler til Lastovervågning	442
Snekkefræsnings-synkronisering Start (G81.4) (Option) 121	
Specification i Bearbejdningsprogram	437
Specificerer fremføringsrate pr. minut (mm/min, °/min) 228	
Specificerer fremføringsrate pr. spindelomdrejning (mm/omdr)	228
Specificering af Offset retning	239
Specifikation af Lastovervågningsprogram	448
Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA (Option) (M57)	192
Spindel (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL (Option) (M52)	192
Spindel 1 Frigør Bremse (M69)	192
Spindel 1 Klem Borepatron (M10)	178
Spindel 1 Klem Bremse (M68)	192
Spindel 1 Nedspænd Borepatron (M11)	178
Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA (M91)	198
Spindel 1/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL (M90)	198
Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning FRA (Option) (M257)	192
Spindel 2 (Gennem Spindel) Luftblæsning TIL (Option) (M252)	192
Spindel 2 Borepatron Luftblæsning FRA (Option) (M259) 192	
Spindel 2 Borepatron Luftblæsning TIL (Option) (M251) 192	
Spindel 2 Frigør Bremse (M269)	192
Spindel 2 Klem Borepatron (M210)	178
Spindel 2 Klem Bremse (M268)	192
Spindel 2 Nedspænd Borepatron (M211)	178
Spindel 2 Start (Normal) (M203)	174
Spindel 2 Start (Omvendt) (M204)	174
Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand FRA (M291)	198
Spindel 2/Roterende Værktøjsspindel Samtidig Driftstilstand TIL (M290)	198
Spindel Borepatron Luftblæsning FRA (Option) (M59) 192	

# INDEKS

	Side
Spindel Borepatron Luftblæsning TIL (Option) (M51)	192
Spindel Rotation Stop (M05)	174
Spindel Start (Normal) (M03)	174
Spindel Start (Omvendt) (M04)	174
Spindel hastighed og fastspænding	12
Spindel hastighed og gribekraft	13
Spindelsynkroniseret Gevindskæringscyklus (M329 G84) (Option)	366
Spring funktion over (G31)	85
Spring funktion over G31	85
Spåntransportbånd (Spåntransportbånds specifikationer) 14	
Spåntransportbånd Rotation Frem Start (M200)	202
Spåntransportbånd Stop (M201)	202
Standtid Udløbet-signal	438
Standtids Tæller	437
Standtidsskærm	434
STANDTIDSTYRING	434
Stangemne	9
Stangindfører I/F- og M-kode Kommandoer (Stangindfører-specifikationer)	207
Statusskift	436
Stigning i tilgangsbuen	72
Stigningsvinkel	71
Styring af Konstant Overfladehastighed (G50, G96)	125
Styring af skæretilførselshastighed	140
Styring af Spindel hastighed ved Konstant Hastighed (G97)	128
Synkroniseret Drift TIL/FRA (M34, M35, M36)	425
Synkroniseret gevindskæringscyklus	359
Snekkefræsnings-synkronisering Annuller (G80.4) (Option)	121

## T

T FUNKTION	215
Tekniske termer brugt i forklaring af den automatiske drejestålsradius offset funktion	241
Tekniske termer brugt i forklaringen af værktøjsradius offset-funktionen	296
Teoretisk drejestålsposition	235
TIL BRUGERE OG TILSYNSFØRENDE	3
Tilførselstilstand	337
Totaltæller (Option) (M89)	196
Transport Direkte Koblet	
UD/IND(M25, M26)	184
Tænde og slukke for strømmen	9

## U

Udelad Kommando	438
-----------------	-----

	Side
Ufuldstændig gevinddel	93
Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning FRA (Option) (M383)	202
Underlagsafdækning Kølemiddelsystem til Spåntagning TIL (Option) (M382)	202
Underprogram Slut (M99)	199
Underprogramkald (M98/M198)	199

## V

Valg af arbejdskoordinatsystem (G54 til G59)	113
Valg af arbejdskoordinatsystem G54 til G59	113
Valg af bearbejdningsflade (G17, G18, G19)	80
Valg af bearbejdningsflade G17, G18, G19	80
Valg af maskinkoordinatsystem (G53)	111
Valg af maskinkoordinatsystem G53	111
Valgfrit Stop (M01)	172
VEDLIGEHOVELSE OG INSPEKTION	26
Værktøjsbaner for grovslibningscyklus	317
Værktøjsgeometri offset	216
værktøjsnæseradius (automatisk)	135
Værktøjsnæseradiusforskydning, annullering/ Skæreradiusforskydning, annullering (G40)	234
Værktøjsnæseradiusforskydning, højre/ Skæreradiusforskydning, højre (G42)	234
Værktøjsnæseradiusforskydning, venstre/ Skæreradiusforskydning, venstre (G41)	234
VÆRKTØJSRADIUS OFFSET	294
Værktøjsskip TIL (M27)	438
Værktøjsslidtage offset	218
Værktøjsspids Luftblæsning FRA (Option) (M459)	204
Værktøjsspids Luftblæsning TIL (Option) (M458)	204

## Y

Y.D./I.D. Skæringscyklus (G90)	123
Y.D./I.D. Stikningscyklus (G75)	330
Y-akse Nulpunkt Interlock Gyldig (M610)	206
Y-akse Nulpunkt Interlock Ugyldig (M611)	206

## Æ

Ændring af Værktøjsnummer	436
---------------------------	-----



# INDEX

	Page		Page
<b>Numerics</b>			
1st Process	388	Calculating Depth of Cut for First Path when Number of Thread Cutting Paths is Given	338
1st Process (Spindle 1)	397	Calculating Number of Thread Cutting Paths when Depth of Cut for First Path is Given	337
2nd Process	392	Calculating the Incomplete Thread Portion	94
2nd Process (Spindle 2)	401	Calculating Tool Nose Radius Offset Data	266
<b>A</b>			
Adjusting the groove width	223	Calling the load monitor macro program (G313)	448
Alarm Message during Hobbing Synchronization	123	Calls C-Axis Synchronized Operation Mode (M480)	204
Alarm Table	431	Cancel Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)	244
Alarm, Error Display	449	Cancel Mode (Tool Radius Offset)	297
Argument Assignment	115	Canceling Cutter Radius Offset Mode	150
Argument Assignment I	116	Canceling Cutter Radius Offset Mode (Compatible Specifications with Seicos)	150
Argument Assignment II	116	Carriage Direct-Coupled	
Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Carriage Direct-Coupled)	135	OUT/IN(M25, M26)	184
Automatic Centering Type Steady Rest Travel (Servo-Driven)	136	CAUTION LABELS	8
Automatic Centering Type Steady Rest/Tailstock (G479)	134	Cautions on G76 Multiple Thread Cutting Cycle	337
Automatic Corner Override (G62)	143	Cautions on Programming Tapping Using G32	88
Automatic Determination of Offset Direction	144	Cautions on Using G71, G72, and G73 Cycles	322
Automatic Determination of Offset Direction (Compatible Specifications with Seicos)	144	C-Axis Connection (Spindle 1) (M45)	189
Automatic Door Close (Option) (M86)	195	C-Axis Connection (Spindle 2) (M245)	189
Automatic Door Open (Option) (M85)	195	C-Axis Connection Cancel (Spindle 1) (M46)	189
AUTOMATIC TOOL NOSE RADIUS OFFSET	233	C-Axis Connection Cancel (Spindle 2) (M246)	189
Automatic Tool Nose Radius Offset Mode (Automatic Determination of Offset Direction)	144	C-Axis Synchronous Mode Cancel (M46)	204
Automatic Tool Nose Radius Offset Mode (Automatic Determination of Offset Direction) (Compatible Specifications with Seicos)	135	Center-Work Programming with Safety	186
Axis Control and Movement Direction	43	Chamfering and Rounding Functions (G01)	61
<b>B</b>			
Bar Feeder I/F and M Code Commands (Bar Feeder Specifications)	207	Chamfering OFF (M24)	182
Bar Stock	9	Chamfering ON (M23)	182
Basic Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	251	Change of Status	436
Bed Cover Chip Coolant System OFF (Option) (M383)	202	Changing Coolant Discharge Pressure (Knoll I/F Only)	176
Bed Cover Chip Coolant System ON (Option) (M382)	202	Changing Tool Number	436
Boring Cycle	367	Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)	14
<b>C</b>			
Calculating Coordinate Values	270	Chip Conveyor Forward Rotation Start (M200)	202
Calculating Coordinate Values to be Specified in Program	284	Chip Conveyor Stop (M201)	202
		Chuck-Work Programming (2)	388
		Chuck-Work Programming (3)	395
		Circular Interpolation (Clockwise) (G02)	66
		Circular Interpolation (Counterclockwise) (G03)	66
		Closed-Loop Cutting Cycle (G73)	317
		COMPATIBLE SPECIFICATIONS WITH SEICOS (OPTION)	144
		Compulsory Determination of Offset Direction	147
		Compulsory Determination of Offset Direction (Compatible Specifications with Seicos)	147
		Concave Arc	284
		Controlling Constant Surface Speed (G50, G96)	125
		Controlling Spindle Speed at Constant Speed (G97)	128
		Convex Arc	284
		Coolant Discharge OFF (M09)	176

# INDEX

	Page
Coolant Discharge ON (M08)	176
Coordinate Values of Approach Arc Radius Start Point	72
Cut-Off Cycle (G75)	330
Cutter Radius Offset Mode	148
Cutter Radius Offset Mode (Compatible Specifications with Seicos)	148
Cutting Feedrate Control	140
Cutting Mode (G64)	142
Cutting of O.D. with arc profile	286
Cylindrical Interpolation (G07.1 (G107))	74

## D

Data	25
Deep Hole Drilling Cycle	345
Deep Hole Drilling Cycle (G74)	326
Depth of Cut and Number of Passes for Cutting ISO O.D. Thread (Reference)	96
Digital Tailstock	
Forward/Backward(M25, M26)	184
Direction of Offset Determined by G46	240
DISPOSITION OF MACHINES	40
Door Interlock	25
Door Interlock Function	10
Drilling Cycle	344
Drilling with Tailstock Canned Cycle (Option) (G374)	133
Drilling with Tailstock Canned Cycle Completion Check (Option) (G375)	133
Dwell	72
Dwell Command	88

## E

End Face Synchronized Reverse Tapping Cycle	362
End Face Synchronized Tapping Cycle	360
Exact Stop (G09)	140
Exact Stop Mode (G61)	141
Example Program	275, 286
Example Program (Manual Tool Nose Radius Offset)	275
Example Program for Sample Workpiece (Manual Tool Nose Radius Offset)	287
EXAMPLE PROGRAMS	375
Expressing Axis Movement in Programming	45
Headstock 2 Specification	47
Tailstock Specification	46

## F

F FUNCTION	228
Face Cut-Off, Grooving Cycle (G74)	326
Face Cutting Cycle (G94)	123

	Page
Face Hole Machining Canned Cycle	343
Feedrate for Finishing	229
Feedrate Override Cancel OFF (M48)	191
Feedrate Override Cancel ON (M49)	191
Feedrate Per Minute (G98)	129
Feedrate per Minute Command (G98)	129
Feedrate Per Revolution (G99)	129
Feedrate per Revolution Command (G99)	129
Finishing Cycle (G70)	324
FIRE PREVENTION	5
FOR SAFE MACHINE OPERATION	1
FOR USERS AND SUPERVISORS	3

## G

G Code List	48
G FUNCTIONS	48
G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate	57
G01 Chamfering and Rounding Functions	61
G01 Line at Angle Command	65
G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate	60
G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)	66
G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise) (Option)	69
G04 Suspending Program Execution (Dwell)	72
G07.1 (G107) Cylindrical Interpolation	74
G09 Exact Stop	140
G12.1 (G112) Polar Coordinate Interpolation (Notching), G13.1 (G113) Polar Coordinate Interpolation Cancel	78
G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining	80
G22 Stored Stroke Check Function ON, G23 Stored Stroke Check Function OFF (Option)	81
G27 Zero (Reference Position) Return Check	84
G28 Machine Zero (Reference Position) Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero (Reference Position) Return	84
G31 Skip Function	85
G32 Tapping (at Center of Spindle)	87
G32 Thread Cutting, G92 Thread Cutting Cycle	91
G34 Variable Lead Thread Cutting	106
G38 Workpiece Pushing Check	429
G40 Tool Nose Radius Offset Cancel/Cutter Radius Offset Cancel	234
G41 Tool Nose Radius Offset, Left/Cutter Radius Offset, Left	234
G42 Tool Nose Radius Offset, Right/Cutter Radius Offset, Right	234
G50, G96 Setting Maximum and Minimum Spindle Speeds and Controlling Constant Surface Speed	125
G51.2 (G251) Polygon Cutting, G50.2 (G250) Polygon Cutting Cancel (Option)	109



# INDEX

	Page
G52 Setting Local Coordinate System	111
G53 Selecting Machine Coordinate System	111
G54 to G59 Selecting Work Coordinate System	113
G61 Exact Stop Mode	141
G62 Automatic Corner Override	143
G63 Tapping Mode	142
G64 Cutting Mode	142
G65 Macro Call (One-Shot)	115
G66 Macro Modal Call (Every Axis Travel Command), G66.1 Macro Modal Call (Every Block), G67 Macro Modal Call Cancel	118
G70 Finishing Cycle	324
G73 Closed-Loop Cutting Cycle	317
G74 Face Cut-Off, Grooving Cycle, and Deep Hole Drilling Cycle	326
G75 O.D./I.D. Grooving Cycle, Cut-Off Cycle	330
G76 Multiple Thread Cutting Cycle	334
G81.4 Hobbing Synchronization Start, G80.4 Hobbing Synchronization Cancel (Option)	121
G90 O.D./I.D. Cutting Cycle, G94 Face Cutting Cycle	123
G97 Controlling Spindle Speed at Constant Speed	128
G98 Feedrate Per Minute	129
G98 Feedrate per Minute Command, G99 Feedrate per Revolution Command	129
G99 Feedrate Per Revolution	129
G313 Calling the load monitor macro program	448
G325 Change of Value Set for Tailstock (Digital Tailstock) 131	
G325 Tailstock	
Digital Tailstock Change of Value Set	132
G330 Tailstock (Digital Tailstock)/Headstock 2 Reference Point Return	132
G374 Drilling with Tailstock Canned Cycle, G375 Drilling with Tailstock Canned Cycle Completion Check (Option)	133
G479 Steady Rest	
Automatic centering type steady rest travel	134
G479 Automatic Centering Type Steady Rest/Tailstock 134	
G479 Tailstock travel	135
General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function	246
General Cautions on Offset Function	298
Groove Width Tool Offset Function (Option)	151
Groove Width Tool Offset Function (Option) (Compatible Specifications with Seicos)	151
Groove Width Tool Offset Mode	151
Groove Width Tool Offset Mode (Compatible Specifications with Seicos)	151
Groove Width Tool Offset Mode Cancel	153
Groove Width Tool Offset Mode Cancel (Compatible Specifications with Seicos)	153
Grooving	405

	Page
Group Registration	435
Group Specification	437

## H

Helical Interpolation (Clockwise) (Option) (G02)	69
Helical Interpolation (Counterclockwise) (Option) (G03) 69	
Hexagon (Using Polar Coordinate Interpolation)	377
Hexagon (Using Y-Axis)	379
High-Speed Deep Hole Drilling Cycle	344
Hobbing Synchronization Start (G81.4) (Option)	121
HOLE MACHINING CANNED CYCLE	340
Hole Machining Canned Cycle List	342

## I

I.D. Deep Hole Drilling	406
If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Automatic Tool Nose Radius Offset)	246
If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Tool Radius Offset) 298	
Imaginary Tool Tip Position	235
Incomplete Thread Portion	93
Infeed Mode	337
Interlock Function for Set Value and Operation Mode by Operation Selection Key-Switch	448
internal threads	97

## K

Keyway Milling (Using Y-Axis)	380
-------------------------------	-----

## L

Lead Angle	71
Lead in Approach Arc	72
Legal Obligation	14
Life Count	437
Line at Angle Command (G01)	65
Load Monitoring (Teaching, Monitoring) Valid (M92)	448
Load Monitoring Data Input/Output	449
Load Monitoring Data Setting Screen	443
LOAD MONITORING FUNCTION	440
Load Monitoring Setting Screen	446
Locked-In Prevention Key	13

## M

M Code List	157
M FUNCTIONS	157
M00 Program Stop, M01 Optional Stop	172

# INDEX

	Page		Page
M02 Program End, M30 Program End and Rewind	173	M25, M26 Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock), M25, M26 Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled)	184
M25, M26 Carriage Direct-Coupled		M28 Error Detect ON	142
OUT/IN	184	M28 Error Detect ON, M29 Error Detect OFF	142
M03 Spindle Start (Normal), M203 Spindle 2 Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M204 Spindle 2 Start (Reverse), M05 Spindle Rotation Stop	174	M29 Error Detect OFF	142
M47 Workpiece Ejector Out (Option)	190	M382 Bed Cover Chip Coolant System ON, M383 Bed Cover Chip Coolant System OFF (Option)	202
M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF	176	M432 Work Unloader Cycle Function (Option)	202
M10 Spindle 1 Chuck Clamp, M210 Spindle 2 Chuck Clamp, M11 Spindle 1 Chuck Unclamp, M211 Spindle 2 Chuck Unclamp	178	M458 Tool Tip Air Blow ON, M459 Tool Tip Air Blow OFF (Option)	204
M13 Rotary Tool Spindle Start (Normal), M14 Rotary Tool Spindle Start (Reverse), M05 Rotation Stop	180	M480 Calls C-Axis Synchronized Operation Mode M46 C-Axis Synchronous Mode Cancel	204
M23 Chamfering ON, M24 Chamfering OFF	182	M560 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode ON, M561 Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode OFF	205
M27 Tool skip ON	438	M611 Y-Axis Zero Point Interlock Invalid, M610 Y-Axis Zero Point Interlock Valid	206
M329 G84 Spindle Synchronized Tapping Cycle (Option)	366	M661 Steady Rest Coolant ON, M662 Steady Rest Coolant OFF (Option)	206
M34, M35, M36 Synchronized Operation ON/OFF	425	M712 Tailstock Spindle Interlock Function OFF, M713 Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel	206
M45 C-Axis Connection (Spindle 1), M245 C-Axis Connection (Spindle 2), M46 C-Axis Connection Cancel (Spindle 1), M246 C-Axis Connection Cancel (Spindle 2)	189	Machine Management	27
M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON	191	Machine Noise Data	28
M51 Spindle Chuck Air Blow ON, M251 Spindle 2 Chuck Air Blow ON, M59 Spindle Chuck Air Blow OFF, M259 Spindle 2 Chuck Air Blow OFF (Option)	192	NL1500MC/500	29
M52 Spindle (Through-Spindle) Air Blow ON, M252 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow ON, M57 Spindle (Through-Spindle) Air Blow OFF, M257 Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow OFF (Option)	192	NL2000SY/500	31
M68 Spindle 1 Brake Clamp, M268 Spindle 2 Brake Clamp, M69 Spindle 1 Brake Unclamp, M269 Spindle 2 Brake Unclamp	192	NL2500SY/700	33
M73 Work Unloader OUT, M74 Work Unloader IN (Option)	193	NL3000Y/1250	35
M80 Workpiece Cut-Off Detection	432	NLX2500/700	37
M85 Automatic Door Open, M86 Automatic Door Close (Option)	195	NLX2500MC/700	38
M89 Work Counter, Total Counter, Multi Counter (Option)	196	MACHINE OPERATION	16
M90 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M91 Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF, M290 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M291 Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operati	198	Machine Zero (Reference Position) Return (G28)	84
M92 Load Monitoring (Teaching, Monitoring) Valid	448	macro alarms	449
M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End	199	Macro Call (One-Shot) (G65)	115
M200 Chip Conveyor Forward Rotation Start, M201 Chip Conveyor Stop	202	Macro Modal Call (Every Axis Travel Command) (G66)	118
M2200 Pre-Read Stop	207	118	118
M25, M26 Digital Tailstock		Macro Modal Call (Every Block) (G66.1)	118
Forward/Backward	184	Macro Modal Call Cancel (G67)	118
		MAINTENANCE AND INSPECTION	26
		MANUAL TOOL NOSE RADIUS OFFSET	265
		Milling 1 (Drilling on End Face)	407
		Milling 2 (Machining with the Zero Point of the C-Axis in the Work Coordinate System Shifted)	410
		Milling 3	413
		Milling 4	416
		Minimum Spindle Speeds (G50, G96)	125
		Mixture of Argument Assignments I and II	116
		Modal G code	48
		Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate (G01)	60
		Moving Headstock 2 (B-Axis)	426
		Multi Counter (Option) (M89)	196
		Multiple M Code Function	172

# INDEX

	Page
MULTIPLE REPETITIVE CYCLES	307
Multiple Repetitive Cycles List	307
Multiple Thread Cutting Cycle (G76)	334
multi-start threads	92

## N

Nesting Level for Calls	117
New Tool Selection Flag	438
New Tool Selection Flag and Tool Life Expired Flag	438

## O

O.D./I.D. Cutting Cycle (G90)	123
O.D./I.D. Grooving Cycle (G75)	330
Offset for Taper Cutting and Chamfering	265
Offset in Circular Interpolation	284
Offset Mode (Automatic Tool Nose Radius Offset)	243
Offset Mode (Tool Radius Offset)	297
One-shot G code	48
Operation	430
Operation in Cutter Radius Offset Mode	149
Operation in Cutter Radius Offset Mode (Compatible Specifications with Seicos)	149
Optional Stop (M01)	172
Outline of Load Monitoring Function	440
Overcut in Automatic Tool Nose Radius Offset Mode	249
Overcut in Tool Radius Offset Mode	300
Overview	440

## P

Parallel Threads	97
Polar Coordinate Interpolation (Notching) (G12.1 (G112))	78
Polar Coordinate Interpolation Cancel (G13.1 (G113))	78
Polygon Cutting (Option) (G51.2 (G251))	109
Polygon Cutting Cancel (Option) (G50.2 (G250))	109
Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate (G00)	57
Positive (+) and Negative (-) Designation for Tool Radius Offset Amount and Tool Paths	300
PRECAUTIONS FOR OPERATORS	4
Precautions on Thread Cutting Operation	94
Precautions on Using Tapper	88
Precautions when Operating Special Specification Machines	25
Pre-Read Stop(M2200)	207
Program End (M02)	173
Program End and Rewind (M30)	173
Program Stop (M00)	172
PROGRAM TO SHORTEN PROCESSING TIME	211

	Page
Programming	24
Programming positioning using a work coordinate system (G54 to G59)	113
Programming using M329 G84 (Synchronized tapping cycle)	366
Programming Using M80	432

## R

Recommended Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	261
Relationship among Cutting Speed, Diameter, and Spindle Speed	227
Relationship between Depth of Cut in First Cycle and Number of Thread Cutting Cycles (Fixed Metal Removal Rate and Straight Feed along the Thread Face)	337
Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode OFF (M561)	205
Rotary Tool Spindle Reverse Rotation Mode ON (M560)	205
Rotary Tool Spindle Start (Normal) (M13)	180
Rotary Tool Spindle Start (Reverse) (M14)	180
Rotation Stop (M05)	180
Rough Cutting Cycle	310

## S

S FUNCTION	226
SAFETY DEVICES	7
Safety During Machine Operation (1)	11
Safety During Machine Operation (2)	12
Safety Precautions	8
SAMPLE PROGRAM	
Chuck-Work Programming (2)	388
Chuck-Work Programming (3)	395
Chuck-Work Programming	382
Notching	375
Various Part Programs	405
Sample Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	251
Screens for Load Monitoring Function	441
Scrolled thread cutting on face	91
Second (Third or Fourth) Zero (Reference Position) Return (G30)	84
Selecting Machine Coordinate System (G53)	111
Selecting Plane for Machining (G17, G18, G19)	80
Selecting Work Coordinate System (G54 to G59)	113
Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)	235
Setting Local Coordinate System (G52)	111
Setting Maximum (G50, G96)	125
Setting Tool Life Data by Manual Operation	434
Setting Tool Life Data in Program	436

# INDEX

	Page
Setting Tool Nose Radius	238
Setting Tool Radius Offset Amount	296
Side Face Synchronized Reverse Tapping Cycle	365
Side Face Synchronized Tapping Cycle	363
Side Hole Machining Canned Cycle	343
Skip Command	438
Skip Function (G31)	85
Specification in Machining Program	437
Specify Feedrate per Minute (mm/min, °/min)	228
Specify Feedrate per Spindle Revolution (mm/rev)	228
Specifying Load Monitor Program	448
Specifying Offset Direction	239
Spindle (Through-Spindle) Air Blow OFF (Option) (M57) 192	
Spindle (Through-Spindle) Air Blow ON (Option) (M52) 192	
Spindle 1 Brake Clamp (M68)	192
Spindle 1 Brake Unclamp (M69)	192
Spindle 1 Chuck Clamp (M10)	178
Spindle 1 Chuck Unclamp (M11)	178
Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF (M91)	198
Spindle 1/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON (M90)	198
Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow OFF (Option) (M257)	192
Spindle 2 (Through-Spindle) Air Blow ON (Option) (M252) 192	
Spindle 2 Brake Clamp (M268)	192
Spindle 2 Brake Unclamp (M269)	192
Spindle 2 Chuck Air Blow OFF (Option) (M259)	192
Spindle 2 Chuck Air Blow ON (Option) (M251)	192
Spindle 2 Chuck Clamp (M210)	178
Spindle 2 Chuck Unclamp (M211)	178
Spindle 2 Start (Normal) (M203)	174
Spindle 2 Start (Reverse) (M204)	174
Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode OFF (M291)	198
Spindle 2/Rotary Tool Spindle Simultaneous Operation Mode ON (M290)	198
Spindle Chuck Air Blow OFF (Option) (M59)	192
Spindle Chuck Air Blow ON (Option) (M51)	192
Spindle Rotation Stop (M05)	174
Spindle Speed and Chucking	12
Spindle Speed and Gripping Force	13
Spindle Start (Normal) (M03)	174
Spindle Start (Reverse) (M04)	174
Spindle Synchronized Tapping Cycle (M329 G84) (Option)	366
Spot Drilling Cycle	350

	Page
Spot Drilling Cycle (Dwell)	355
Start-Up (Automatic Tool Nose Radius Offset)	241
Start-Up (Tool Radius Offset)	296
Start-Up and Cancel	146
Start-Up and Cancel (Compatible Specifications with Seicos)	146
Start-Up During Cutter Radius Offset Mode	148
Start-Up During Cutter Radius Offset Mode (Compatible Spec- ifications with Seicos)	148
Steady Rest	134
Automatic centering type steady rest travel (G479)	134
Steady Rest Coolant OFF (Option) (M662)	206
Steady Rest Coolant ON (Option) (M661)	206
Stored Stroke Check Function OFF (Option) (G23)	81
Stored Stroke Check Function ON (Option) (G22)	81
Straight thread cutting	92
Sub-Program Call (M98/M198)	199
Sub-Program End (M99)	199
surface roughness	229
Suspending Program Execution (Dwell) (G04)	72
Switching Absolute Coordinate during Automatic Tool Nose Radius Offset	239
Hobbing Synchronization Cancel (G80.4) (Option)	121
Synchronized Operation ON/OFF (M34, M35, M36)	425
Synchronized Tapping Cycle	359

## T

T FUNCTION	215
Tailstock	134
Digital Tailstock Change of Value Set (G325)	131, 132
Tailstock travel (G479)	135
Tailstock (Digital Tailstock)/Headstock 2 Reference Point Re- turn (G330)	132
Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock)	184
Tailstock Forward/Backward (Digital Tailstock)(M25, M26)	184
Tailstock Spindle Interlock Function OFF Cancel(M713) 206	
Tailstock Spindle Interlock Function OFF(M712)	206
Tailstock Spindle OUT/IN (Carriage Direct-Coupled Tailstock)	186
Tailstock Spindle OUT/IN(Carriage Direct-Coupled)(M25, M26)	184
Tailstock Travel (Carriage Direct-Coupled)	138
Tapered thread cutting	92
Tapping (at Center of Spindle) (G32)	87
Tapping Mode (G63)	142
Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function	241

# INDEX

	Page
Technical Terms Used in Explanation of Tool Radius Offset Function	296
The Load Monitor Warning List Screen	445
The Load Monitoring Load Meter Screen	442
Thread Cutting (G32)	91
Thread Cutting Cycle (G92)	91
Thread Cutting Spindle Speed Override (Option)	93, 108, 336
To Finish Tapping at Correct Depth in Blind Hole	89
Tool Geometry Offset	216
Tool Life Expiration Signal	438
TOOL LIFE MANAGEMENT	434
Tool Life Management Screen	434
tool nose radius (automatic)	135, 233
tool nose radius (manual)	265
Tool Nose Radius Offset Cancel/Cutter Radius Offset Cancel (G40)	234
Tool Nose Radius Offset Data Table	278
Tool Nose Radius Offset Direction	269
Tool Nose Radius Offset Direction and Calculation of Coordinate Values	269
Tool Nose Radius Offset Method	265
Tool Nose Radius Offset, Left/Cutter Radius Offset, Left (G41)	234
Tool Nose Radius Offset, Right/Cutter Radius Offset, Right (G42)	234
Tool Paths for Rough Cutting Cycle	317
TOOL RADIUS OFFSET	294
Tool skip ON (M27)	438
Tool Tip Air Blow OFF (Option) (M459)	204
Tool Tip Air Blow ON (Option) (M458)	204
Tool Wear Offset	218
Total Counter (Option) (M89)	196
Turning ON/OFF Power	9

## U

Using the Machine Coordinate System	427
Using the Work Coordinate System	426

## V

Variable Lead Thread Cutting (G34)	106
------------------------------------	-----

## W

Width between Two Faces (Using Polar Coordinate Interpolation)	375
Width between Two Faces (Using Y-Axis)	376
Work Counter (Option) (M89)	196
Work Unloader Cycle Function (Option) (M432)	202
Work Unloader IN (Option) (M74)	193

	Page
Work Unloader OUT (Option) (M73)	193
WORKING ENVIRONMENT	15
Workpiece Cut-Off Detection (M80)	432
Workpiece Ejector Out (Option) (M47)	190
Workpiece Pushing Check (G38)	429
WORKPIECE TRANSFER	423

## Y

Y-Axis Zero Point Interlock Invalid (M611)	206
Y-Axis Zero Point Interlock Valid (M610)	206

## Z

Zero (Reference Position) Return Check (G27)	84
--	----









---

## MORI SEIKI CO., LTD.

### Nagoya Hovedkontor

- 2-35-16 Meieki, Nakamura-ku, Nagoya City, Aichi 450-0002, Japan  
Telefon: (81)-52-587-1811 Fax.: (81)-52-587-1818

### Tokyo-afdeling

- 18th floor, Shinagawa Intercity Tower A, 2-15-1 Konan Minato-ku, Tokyo, 108-6018, Japan  
Telefon: (81)-3-5460-3570 Fax.: (81)-3-5460-9610

### Nara Campus No.1 Plant

- 362 Idono-cho, Yamato-Koriyama City, Nara 639-1183, Japan  
Telefon: (81)-743-53-1121 Fax.: (81)-743-52-8713

### Nara Campus No.2 Plant

- 106 Kita Koriyama-cho, Yamato-Koriyama City, Nara 639-1160, Japan  
Telefon: (81)-743-53-1125 Fax.: (81)-743-55-0489

### Iga Campus

- 201 Midai, Iga City, Mie 519-1414, Japan  
Telefon: (81)-595-45-4151 Fax.: (81)-595-45-5417

### Chiba Campus

- 488-19 Suzumi-cho, Funabashi City, Chiba 274-0052, Japan  
Telefon: (81)-47-410-8800 Fax.: (81)-47-410-8834

## <NORDAMERIKA / SYDAMERIKA>

### DMG / Mori Seiki USA (MORI SEIKI U.S.A., INC.)

#### Hovedkontor

- 2400 Huntington Blvd. Hoffman Estates, Illinois 60192  
Telefon: (1)-847-593-5400 Fax.: (1)-847-593-5433

#### Tekniske centre

- Chicago, Dallas, Los Angeles, San Francisco, Seattle, Detroit, Cincinnati, Boston, New Jersey, Charlotte

### MORI SEIKI CANADA, LTD.

#### Hovedkontor og teknisk center

- 6497 Edwards Blvd. Mississauga Ontario L5T 2V2, Canada  
Telefon: (1)-905-565-1331 Fax.: (1)-905-565-0234

### MORI SEIKI MEXICO, S.A. DE C.V.

#### Hovedkontor

- Calle 4 núm. 25, Local D, 2º.piso, Fraccionamiento Industrial Alce Blanco, Naucalpan Estado de México 53370, Mexico  
Telefon: (52)-55-5359-8785 Fax.: (52)-55-5359-4271

#### Teknisk center

- Monterrey

### MORI SEIKI BRASIL LTDA.

#### Hovedkontor

- Av. dos Imarés, 437 Indianópolis, CEP 04085-000, São Paulo -SP, Brasil  
Telefon: (55)-11-5543-1762 Fax.: (55)-11-5543-1948

#### Teknisk center

- Curitiba

## <EUROPA>

### MORI SEIKI GmbH

#### Hovedkontor

- Antoniusstrasse 14, 73249 Wernau, Germany  
Telefon: (49)-7153-934-0 Fax.: (49)-7153-934-220

#### Tekniske centre

- Stuttgart, München, Hamburg, Düsseldorf, Chemnitz

### MORI SEIKI (U.K.) LTD.

#### Hovedkontor

- 202 Bedford Avenue, Slough SL1 4RY, England  
Telefon: (44)-844-800-7647 Fax.: (44)-844-800-7648

#### Tekniske centre

- London, Birmingham

### MORI SEIKI FRANCE S.A.S.

#### Hovedkontor

- Parc du Moulin, 1 Rue du Noyer BP 19326 Roissy en France 95705 Roissy CDG Cedex, France  
Telefon: (33)-1-39-94-68-00 Fax.: (33)-1-39-94-68-59

#### Tekniske centre

- Mori Seiki France Sud-Est S.A.S., Prague

### MORI SEIKI ITALIANA S.R.L.

#### Hovedkontor og teknisk center

- Via Riccardo Lombardi N. 10, 20153 Milano, Italy  
Telefon: (39)-02-4894921 Fax.: (39)-02-48914448

### MORI SEIKI ESPAÑA S.A.

#### Hovedkontor og teknisk center

- Edificio Sant Cugat Trade Center III  
Avda. de les Corts Catalanes, 9-11, Entidad 16D  
08173 Sant Cugat del Valles (Barcelona), Spain  
Telefon: (34)-935-75-36-46 Fax.: (34)-935-75-08-47

### MORI SEIKI Moscow LLC

#### Hovedkontor og teknisk center

- Business Center "Salut", build. 1, 27, 5th floor, Sushchevskaya St., Moscow, 127055, Russia  
Telefon: (7)-495-969-2895 Fax.: (7)-495-969-2890

### DMG / MORI SEIKI Turkey (DMG MORI SEIKI İSTANBUL MAKİNE TİCARET VE SERVİS LİMİTED ŞİRKETİ)

#### Hovedkontor og teknisk center

- Ferhatpaşa Mah. Gazipaşa Cad. No.11 34885 Ataşehir, İstanbul, Turkey  
Telefon: (90)-216-471-66-36 Fax.: (90)-216-471-80-30

---

<ASIEN / OCEANIEN>

**DMG / MORI SEIKI Singapore (DMG MORI SEIKI SOUTH EAST ASIA PTE. LTD)**

**Hovedkontor og teknisk center**

- 3 Tuas Link 1, Singapore 638584  
Telefon: (65)-6660-6688 Fax.: (65)-6660-6699

**DMG / MORI SEIKI Malaysia (DMG MORI SEIKI (Malaysia) Sdn. Bhd.)**

**Hovedkontor**

- No. 19, Jalan U1/31, Seksyen U1, Hicom-Glenmarie Industrial Park, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia  
Telefon: (60)-3-5569-5282 Fax.: (60)-3-5569-5286

**DMG / MORI SEIKI Vietnam (DMG MORI SEIKI (Vietnam) Co. Ltd.)**

**Tekniske centre**

- Hanoi, Ho Chi Minh City

**DMG / MORI SEIKI Thailand (MORI SEIKI Manufacturing (Thailand) CO., LTD.)**

**Hovedkontor**

- 40 Moo 4 Rojana Industrial Park 2, Rojana Road, Tambol U-Thai, Amphur U-Thai, Ayutthaya 10230, Thailand  
Telefon: (66)-35-746720 Fax.: (66)-35-746731

**Teknisk center**

- Bangna

**DMG / MORI SEIKI Taiwan (DMG MORI SEIKI (Taiwan) Co. Ltd.)**

**Hovedkontor og teknisk center**

- No.12-3, Industrial 33 Road, Industrial Park, Taichung City, 40768 Taiwan, R.O.C.  
Telefon: (886)-4-2355-6490 Fax.: (886)-4-2355-6505

**MORI SEIKI HONG KONG LIMITED**

**Hovedkontor og teknisk center**

- Unit 08, 23/F., The Metropolis Office Tower, 10 Metropolis Drive, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong  
Telefon: (852)-2757-8910 Fax.: (852)-2757-7839

**MORI SEIKI (SHANGHAI) CO., LTD.**

**Hovedkontor**

- Room 4301, 4307, Maxdo Center, No.8 Xing Yi Road, HongQiao Development Zone, Shanghai 200336, China  
Telefon: (86)-21-5208-0270 Fax.: (86)-21-5208-0273

**Tekniske centre**

- Shanghai, Beijing, Tianjin, Dalian, Shenzhen, Chongqing, Guangzhou, Suzhou, Wuhan, Qingdao

**DMG / MORI SEIKI Korea (DMG MORI SEIKI Korea Co., Ltd.)**

**Hovedkontor og teknisk center**

- #110, Kofomo Techno Center II, 3 Na 505-3 Ho Sihwa Industrial Complex, 1289-5 Jeongwang-dong KR-429-932 Siheung-si, Korea  
Telefon: (82)-31-488-0500 Fax.: (82)-31-488-0567

**DMG / MORI SEIKI Indonesia (PT. MORI SEIKI Indonesia)**

**Hovedkontor og teknisk center**

- Komplek Gading Bukit Indah Blok M/01, Jl. Bukit Gading Raya, Kalapa Gading, Jakarta Utara, 14240 Indonesia  
Telefon: (62)-21-453-1199 Fax.: (62)-21-4585-7414

**DMG / MORI SEIKI India (DMG Mori Seiki India Machines and Services Pvt Ltd)**

**Hovedkontor**

- Parimala Towers 64, Jalahalli Camp Cross, Off MES Road, Yeshwanthpur Bangalore 560 022, India  
Telefon: (91)-80-4089-6500 Fax.: (91)-80-4113-1285

**Tekniske centre**

- New Delhi, Pune, Ahmedabad

**DMG / MORI SEIKI Australia (DMG / MORI SEIKI Australia PTY LTD.)**

**Hovedkontor**

- 6/6 Garden Road Clayton VIC 3168, Australia  
Telefon: (61)-3-85-404-600 Fax.: (61)-3-85-404-601

**Tekniske centre**

- Melbourne, Sydney, Perth

---

## MORI SEIKI CO., LTD.

### Nagoya Head Office

- 2-35-16 Meieki, Nakamura-ku, Nagoya City, Aichi 450-0002, Japan  
Phone: (81)-52-587-1811 Fax.: (81)-52-587-1818

### Tokyo Branch

- 18th floor, Shinagawa Intercity Tower A, 2-15-1 Konan Minato-ku, Tokyo, 108-6018, Japan  
Phone: (81)-3-5460-3570 Fax.: (81)-3-5460-9610

### Nara Campus No.1 Plant

- 362 Idono-cho, Yamato-Koriyama City, Nara 639-1183, Japan  
Phone: (81)-743-53-1121 Fax.: (81)-743-52-8713

### Nara Campus No.2 Plant

- 106 Kita Koriyama-cho, Yamato-Koriyama City, Nara 639-1160, Japan  
Phone: (81)-743-53-1125 Fax.: (81)-743-55-0489

### Iga Campus

- 201 Midai, Iga City, Mie 519-1414, Japan  
Phone: (81)-595-45-4151 Fax.: (81)-595-45-5417

### Chiba Campus

- 488-19 Suzumi-cho, Funabashi City, Chiba 274-0052, Japan  
Phone: (81)-47-410-8800 Fax.: (81)-47-410-8834

## <NORTH AMERICA / SOUTH AMERICA>

### DMG / Mori Seiki USA (MORI SEIKI U.S.A., INC.)

#### Head Office

- 2400 Huntington Blvd. Hoffman Estates, Illinois 60192  
Phone: (1)-847-593-5400 Fax.: (1)-847-593-5433

#### Technical Centers

- Chicago, Dallas, Los Angeles, San Francisco, Seattle, Detroit, Cincinnati, Boston, New Jersey, Charlotte

### MORI SEIKI CANADA, LTD.

#### Head Office & Technical Center

- 6497 Edwards Blvd. Mississauga Ontario L5T 2V2, Canada  
Phone: (1)-905-565-1331 Fax.: (1)-905-565-0234

### MORI SEIKI MEXICO, S.A. DE C.V.

#### Head Office

- Calle 4 núm. 25, Local D, 2º piso, Fraccionamiento Industrial Alce Blanco, Naucalpan Estado de México 53370, Mexico  
Phone: (52)-55-5359-8785 Fax.: (52)-55-5359-4271

#### Technical Center

- Monterrey

### MORI SEIKI BRASIL LTDA.

#### Head Office

- Av. dos Imarés, 437 Indianópolis, CEP 04085-000, São Paulo -SP, Brasil  
Phone: (55)-11-5543-1762 Fax.: (55)-11-5543-1948

#### Technical Center

- Curitiba

## <EUROPE>

### MORI SEIKI GmbH

#### Head Office

- Antoniusstrasse 14, 73249 Wernau, Germany  
Phone: (49)-7153-934-0 Fax.: (49)-7153-934-220

#### Technical Centers

- Stuttgart, München, Hamburg, Düsseldorf, Chemnitz

### MORI SEIKI (U.K.) LTD.

#### Head Office

- 202 Bedford Avenue, Slough SL1 4RY, England  
Phone: (44)-844-800-7647 Fax.: (44)-844-800-7648

#### Technical Centers

- London, Birmingham

### MORI SEIKI FRANCE S.A.S.

#### Head Office

- Parc du Moulin, 1 Rue du Noyer BP 19326 Roissy en France 95705 Roissy CDG Cedex, France  
Phone: (33)-1-39-94-68-00 Fax.: (33)-1-39-94-68-59

#### Technical Centers

- Mori Seiki France Sud-Est S.A.S., Prague

### MORI SEIKI ITALIANA S.R.L.

#### Head Office & Technical Center

- Via Riccardo Lombardi N. 10, 20153 Milano, Italy  
Phone: (39)-02-4894921 Fax.: (39)-02-48914448

### MORI SEIKI ESPAÑA S.A.

#### Head Office & Technical Center

- Edificio Sant Cugat Trade Center III  
Avda. de les Corts Catalanes, 9-11, Entidad 16D  
08173 Sant Cugat del Valles (Barcelona), Spain  
Phone: (34)-935-75-36-46 Fax.: (34)-935-75-08-47

### MORI SEIKI Moscow LLC

#### Head Office & Technical Center

- Business Center "Salut", build. 1, 27, 5th floor, Sushchevskaya St., Moscow, 127055, Russia  
Phone: (7)-495-969-2895 Fax.: (7)-495-969-2890

### DMG / MORI SEIKI Turkey (DMG MORI SEIKI İSTANBUL MAKİNE TİCARET VE SERVİS LİMİTED ŞİRKETİ)

#### Head Office & Technical Center

- Ferhatpaşa Mah. Gazipaşa Cad. No.11 34885 Ataşehir, İstanbul, Turkey  
Phone: (90)-216-471-66-36 Fax.: (90)-216-471-80-30

---

<ASIA / OCEANIA>

**DMG / MORI SEIKI Singapore (DMG MORI SEIKI SOUTH EAST ASIA PTE. LTD)**

**Head Office & Technical Center**

- 3 Tuas Link 1, Singapore 638584  
Phone: (65)-6660-6688 Fax.: (65)-6660-6699

**DMG / MORI SEIKI Malaysia (DMG MORI SEIKI (Malaysia) Sdn. Bhd.)**

**Head Office**

- No. 19, Jalan U1/31, Seksyen U1, Hicom-Glenmarie Industrial Park, 40150 Shah Alam, Selangor, Malaysia  
Phone: (60)-3-5569-5282 Fax.: (60)-3-5569-5286

**DMG / MORI SEIKI Vietnam (DMG MORI SEIKI (Vietnam) Co. Ltd.)**

**Technical Centers**

- Hanoi, Ho Chi Minh City

**DMG / MORI SEIKI Thailand (MORI SEIKI Manufacturing (Thailand) CO., LTD.)**

**Head Office**

- 40 Moo 4 Rojana Industrial Park 2, Rojana Road, Tambol U-Thai, Amphur U-Thai, Ayutthaya 10230, Thailand  
Phone: (66)-35-746720 Fax.: (66)-35-746731

**Technical Center**

- Bangna

**DMG / MORI SEIKI Taiwan (DMG MORI SEIKI (Taiwan) Co. Ltd.)**

**Head Office & Technical Center**

- No.12-3, Industrial 33 Road, Industrial Park, Taichung City, 40768 Taiwan, R.O.C.  
Phone: (886)-4-2355-6490 Fax.: (886)-4-2355-6505

**MORI SEIKI HONG KONG LIMITED**

**Head Office & Technical Center**

- Unit 08, 23/F., The Metropolis Office Tower, 10 Metropolis Drive, Hung Hom, Kowloon, Hong Kong  
Phone: (852)-2757-8910 Fax.: (852)-2757-7839

**MORI SEIKI (SHANGHAI) CO., LTD.**

**Head Office**

- Room 4301, 4307, Maxdo Center, No.8 Xing Yi Road, HongQiao Development Zone, Shanghai 200336, China  
Phone: (86)-21-5208-0270 Fax.: (86)-21-5208-0273

**Technical Centers**

- Shanghai, Beijing, Tianjin, Dalian, Shenzhen, Chongqing, Guangzhou, Suzhou, Wuhan, Qingdao

**DMG / MORI SEIKI Korea (DMG MORI SEIKI Korea Co., Ltd.)**

**Head Office & Technical Center**

- #110, Kofomo Techno Center II, 3 Na 505-3 Ho Sihwa Industrial Complex, 1289-5 Jeongwang-dong KR-429-932 Siheung-si, Korea  
Phone: (82)-31-488-0500 Fax.: (82)-31-488-0567

**DMG / MORI SEIKI Indonesia (PT. MORI SEIKI Indonesia)**

**Head Office & Technical Center**

- Komplek Gading Bukit Indah Blok M/01, Jl. Bukit Gading Raya, Kalapa Gading, Jakarta Utara, 14240 Indonesia  
Phone: (62)-21-453-1199 Fax.: (62)-21-4585-7414

**DMG / MORI SEIKI India (DMG Mori Seiki India Machines and Services Pvt Ltd)**

**Head Office**

- Parimala Towers 64, Jalahalli Camp Cross, Off MES Road, Yeshwanthpur Bangalore 560 022, India  
Phone: (91)-80-4089-6500 Fax.: (91)-80-4113-1285

**Technical Centers**

- New Delhi, Pune, Ahmedabad

**DMG / MORI SEIKI Australia (DMG / MORI SEIKI Australia PTY LTD.)**

**Head Office**

- 6/6 Garden Road Clayton VIC 3168, Australia  
Phone: (61)-3-85-404-600 Fax.: (61)-3-85-404-601

**Technical Centers**

- Melbourne, Sydney, Perth