
PŘÍRUČKA PROGRAMOVÁNÍ PROGRAMMING MANUAL

Model stroje Applicable Model

NMV1500 DCG
NMV3000 DCG
NMV5000 DCG
NMV8000 DCG/40 NMV8000 DCG/50

Použitý NC systém Applicable NC Unit

MSX-701IV MSX-711IV

Dříve než začnete stroj používat, provádět na něm údržbu nebo programování, pozorně si prostudujte příručky dodané společností Mori Seiki, výrobcem řídicího systému a výrobcí zařízení tak, abyste plně pochopili informace, které tyto příručky obsahují.

Uchovejte si tyto příručky na bezpečném místě, aby se nemohly ztratit.

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-NMV_4-D3CZEN
2011.01.Y

- Tato originální příručka s pokyny byla oficiálně vydána společností Mori Seiki.
- Obsah této příručky podléhá změnám bez předchozího upozornění v důsledku vylepšení stroje nebo samotné příručky. Proto mějte na paměti, že mezi obsahem příručky a skutečným strojem se mohou vyskytovat drobné odlišnosti. Změny v provozní příručce jsou prováděny prostřednictvím revidovaných vydání, která jsou navzájem odlišena změněným číslem provozní příručky.
- Pokud byste objevili nějakou nesrovnalost mezi obsahem této příručky a skutečným strojem, nebo pokud vám bude některá část příručky nejasná, kontaktujte společnost Mori Seiki a před použitím stroje si nejasnosti nechte vysvětlit. Společnost Mori Seiki nebude odpovědná za jakékoliv škody, které vzniknou v přímém nebo nepřímém důsledku použití stroje, aniž by se uživatel pokusil o objasnění nejasných skutečností.
- Všechna práva vyhrazena: reprodukce této provozní příručky v jakékoliv formě, ať už kompletní nebo částečná, není povolena bez písemného souhlasu firmy Mori Seiki.

Výrobek, který vám bylo dodán (stroj a příslušenství), byl vyroben v souladu se zákony a normami, které jsou platné v dané zemi nebo oblasti. Proto jej není možné exportovat, prodat nebo přestěhovat na místo v jiné zemi, kde platí odlišné zákony nebo normy. Export tohoto výrobku podléhá vystavení povolení vládou exportující země. Povolení získáte u příslušné vládní agentury.

- 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.

O stroji

About Machine

<Prohlášení o shodě se směrnicemi EC>

Společnost Mori Seiki prohlašuje, že tento produkt dodávaný do Evropy je navržen a zhotoven v souladu s následujícími požadavky.

1. Směrnice EC
Aktuální směrnice 2006/42/EC pro strojní zařízení
Aktuální směrnice 2004/108/EC pro elektromagnetickou kompatibilitu
Aktuální směrnice 2006/95/EC pro nízkonapěťová zařízení
2. Standardy EN
EN ISO 12100-1
EN ISO 12100-2
EN 50370-1
EN 50307-2
EN 60204-1
EN 12417

<Obecně>

Tento stroj byl navržen a vyroben s pomocí nejmodernějších technologií za účelem obrábění obrobků pomocí obráběcích nástrojů. Tento stroj je v souladu s obecně uznávanými bezpečnostními předpisy, normami a technickými parametry platnými v okamžiku výroby. Tento stroj je vhodný pro manuální a automatický provoz.

<Nástroje>

Tento stroj je schopen používat běžné nástroje jako jsou frézy, vrtáky, závitníky a vyvrtávací tyče, případně i soustružnické nože (ve volitelném provedení). Před použitím brusných nástrojů nebo speciálních nástrojů kontaktujte firmu Mori Seiki.

<Materiály>

Tento stroj je určený pro obrábění kovů, pryže a plastů. Nebyl zamýšlen pro obrábění takových materiálů jako je hořčík, uhlík, keramika a dřevo. Před použitím těchto materiálů kontaktujte firmu Mori Seiki.

<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 12417

<Basis>

This machine was designed and built using state-of-the-art technology for the purpose of machining workpieces with cutting tools. 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 tools such as milling cutters, drills, taps, and boring bars, and turning tools (option). Contact Mori Seiki before using grinding tools or special 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.

O této příručce

About this Manual

- Uchovávejte tuto příručku na zřetelně označeném místě, aby k ní byl v případě potřeby snadný přístup.
- Pokud by vám některá z částí příručky nebyla jasná, kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki.
- V případě ztráty nebo poškození příručky kontaktujte servisní oddělení společnost Mori Seiki nebo svého distributora.
- Obsah této příručky se může měnit bez předchozího upozornění na základě vylepšení stroje.
- Všechna práva vyhrazena: reprodukování této příručky s pokyny v jakékoli formě není povoleno bez písemného souhlasu společnosti Mori Seiki.
- Se strojem jsou kromě této příručky dodávány další různé příručky a dokumenty. Uložte je v blízkosti stroje, aby byly k dispozici k rychlému nahlédnutí.
- Důležitá bezpečnostní opatření jsou uvedena v části "PRO BEZPEČNÝ PROVOZ STROJE". Než začnete dělat jakékoliv úkony související se strojem, přečtěte si tuto kapitolu.
- V příručce se používá následující formátování čísel:
Oddělovač tisíců: "," (čárka)
Desetinný oddělovač: "." (tečka)
- 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)

Definice signálových slov Signal Word Definition

NEBEZPEČÍ

Označuje bezprostředně hrozící nebezpečnou situaci, která povede k úmrtí nebo těžkému zranění, pokud se jí nevyhnete.

VÝSTRAHA

Označuje potenciálně hrozící nebezpečnou situaci, která by mohla vést k úmrtí nebo těžkému zranění, pokud se jí nevyhnete.


UPOZORNĚNÍ

Označuje potenciálně hrozící nebezpečnou situaci, která může vést k lehkému zranění nebo poškození stroje, pokud se jí nevyhnete.

- [] Nedodržování bezpečnostních opatření (výstrah, varování a upozornění) povede k nebezpečím uvedeným v lomených závorkách [], ke zraněním nebo poruše stroje.

POZNÁMKA

Označuje položky, které musí být vzaty v úvahu.

 Označuje položky, které by měly být použity jako referenční odkazy.

 Označuje tipy.

Příklad:

Označuje příklady použité v programu.

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.

OBSAH
CONTENTS

PRO BEZPEČNÝ PROVOZ STROJE
FOR SAFE MACHINE OPERATION

FUNKCE G
G FUNCTIONS

FUNKCE M
M FUNCTIONS

FUNKCE T, S, F
T, S, F FUNCTIONS

KOREKCE NÁSTROJE
TOOL OFFSET

PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS
CANNED CYCLE

VZOROVÉ PROGRAMY
EXAMPLE PROGRAMS

DALŠÍ FUNKCE
OTHER FUNCTIONS

REJSTŘÍK
INDEX

OBSAH CONTENTS

PRO BEZPEČNÝ PROVOZ STROJE

FOR SAFE MACHINE OPERATION

1	PRO UŽIVATELE A NADŘÍZENÉ PRACOVNÍKY	3
	FOR USERS AND SUPERVISORS	
2	BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ PRO OPERÁTORY	4
	PRECAUTIONS FOR OPERATORS	
3	OCHRANA PŘED VZNIKEM POŽÁRU	5
	FIRE PREVENTION	
4	BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	8
	SAFETY DEVICES	
5	VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY	10
	CAUTION LABELS	
5-1	Bezpečnostní opatření.....	10
	Safety Precautions	
5-2	Zapnutí a vypnutí napájení	11
	Turning ON/OFF Power	
5-3	Funkce blokování dveří.....	12
	Door Interlock Function	
5-4	Bezpečnost během provozu stroje (1)	13
	Safety During Machine Operation (1)	
5-5	Bezpečnost během provozu stroje (2).....	14
	Safety During Machine Operation (2)	
5-6	Nástrojové vybavení a ATC	14
	Tooling and ATC	
5-7	Příprava obrobku a APC (Specifikace APC).....	15
	Workpiece Setting and APC (APC Specifications)	
5-8	Klíč bránící uzamknutí uvnitř stroje.....	15
	Locked-In Prevention Key	
5-9	Dopravník třísek (specifikace dopravníku třísek).....	16
	Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)	
5-10	Zákonné závazky	16
	Legal Obligation	
6	PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	17
	WORKING ENVIRONMENT	
7	OPERACE NASTAVENÍ	18
	SETUP OPERATION	
8	UPÍNÁNÍ OBROBKŮ A OBRÁBĚCÍCH NÁSTROJŮ	20
	MOUNTING WORKPIECES AND CUTTING TOOLS	
9	OBSLUHA STROJE	21
	MACHINE OPERATION	
9-1	Vzájemné blokování	26
	Interlock	
9-2	Data	27
	Data	
9-3	Bezpečnostní opatření při provozu stroje se zvláštními technickými parametry	27
	Precautions when Operating Special Specification Machines	

10 NC PROGRAM.....	28
NC PROGRAM	
10-1 Před vytvořením programu	28
Before Creating Program	
10-2 Řezné podmínky	28
Cutting Conditions	
11 ÚDRŽBA A KONTROLY	30
MAINTENANCE AND INSPECTION	
11-1 Pracovní prostředí	31
Work Environment	
12 USPOŘÁDÁNÍ STROJŮ.....	32
DISPOSITION OF MACHINES	
KAPITOLA 1 FUNKCE G	
CHAPTER 1 G FUNCTIONS	
1 OVLÁDÁNÍ A SMĚR POHYBU OSY.....	35
AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION	
1-1 Posun osy při obrábění a programování.....	36
Axis Movement in Machine and Program	
2 FUNKCE G.....	37
G FUNCTIONS	
2-1 Seznam kódů G	37
G Code List	
2-2 G00 Polohování obráběcího nástroje rychloposuvem	47
G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate	
2-3 G01 Pohyb obráběcího nástroje po rovné dráze řezným posuvem.....	48
G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate	
2-4 G02 Kruhová interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Kruhová interpolace (proti směru hodinových ruček).....	48
G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)	
2-5 G02 Interpolace po šroubovici (ve směru hodinových ruček), G03 Interpolace po šroubovici (proti směru hodinových ruček).....	51
G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise)	
2-6 G02 Spirálová interpolace/kónická interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Spirálová interpolace/kónická interpolace (proti směru hodinových ruček).....	55
G02 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Clockwise), G03 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Counterclockwise)	
2-7 G02.2 Evolventní interpolace (ve směru hodinových ruček), G03.2 Evolventní interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná)	59
G02.2 Involute Interpolation (Clockwise), G03.2 Involute Interpolation (Counterclockwise) (Option)	
2-8 G02.3 Exponenciální interpolace (ve směru hodinových ruček), G03.3 Exponenciální interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná)	60
G02.3 Exponential Interpolation (Clockwise), G03.3 Exponential Interpolation (Counterclockwise) (Option)	
2-9 G04 Pozastavení vykonávání programu (Prodleva)	64
G04 Suspending Program Execution (Dwell)	
2-10 G06.2 Interpolace NURBS.....	65
G06.2 NURBS Interpolation	
2-11 G07 Interpolace s hypotetickou osou	68
G07 Hypothetical Axis Interpolation	
2-12 G10 Změna souřadnicového systému obrobku naprogramovaným příkazem	69
G10 Changing Work Coordinate System by Programmed Command	

2-13 G15, G16 Příkaz polárních souřadnic (volitelný)	71
G15, G16 Polar Coordinate Command (Option)	
2-14 G17, G18, G19 Výběr roviny pro obrábění	72
G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining	
2-15 G22 Zapnutí funkce kontroly uloženého zdvihu, G23 Vypnutí funkce kontroly uloženého zdvihu	74
G22 Stored Stroke Check Function ON, G23 Stored Stroke Check Function OFF	
2-16 G28 Návrat stroje do nulového bodu, G30 Druhý (třetí nebo čtvrtý) návrat do nulového bodu	76
G28 Machine Zero Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero Return	
2-17 G30.1 Návrat do plovoucího referenčního bodu (volitelný)	77
G30.1 Floating Reference Point Return (Option)	
2-18 G31 Funkce vynechání	78
G31 Skip Function	
2-19 G33 Řezání závitu (volitelné)	79
G33 Thread Cutting (Option)	
2-20 G40.1, G41.1, G42.1 Normální směrové řízení (volitelné)	86
G40.1, G41.1, G42.1 Normal Direction Control (Option)	
2-21 G45 až G48 Korekce polohy nástroje	88
G45 to G48 Tool Position Offset	
2-22 G51 Změna měřítka, G50 Zrušení změny měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné)	91
G51 Scaling, G50 Scaling Cancel (Reducing and Enlarging the Shape) (Option)	
2-23 G51 Změna měřítka každé osy/Programovatelný zrcadlový obraz (záporné zvětšení), G50 Zrušení změny měřítka každé osy/programovatelného zrcadlového obrazu (záporného zvětšení) (volitelné)	92
G51 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification), G50 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) Cancel (Option)	
2-24 G51.1 Programovatelný zrcadlový obraz, G50.1 Zrušení programovatelného zrcadlového obrazu (volitelné)	95
G51.1 Programmable Mirror Image, G50.1 Programmable Mirror Image Cancel (Option)	
2-25 G52 Nastavení místního souřadnicového systému	97
G52 Setting Local Coordinate System	
2-26 G53 Výběr souřadnicového systému stroje	98
G53 Selecting Machine Coordinate System	
2-27 G54 až G59 Výběr souřadnicového systému obrobku	98
G54 to G59 Selecting Work Coordinate System	
2-28 G54, G54.1 Výběr přídatného souřadnicového systému obrobku (volitelný)	100
G54, G54.1 Selecting Additional Work Coordinate System (Option)	
2-29 G60 Jednosměrné polohování	101
G60 Uni-Directional Positioning	
2-30 G65, G66, G66.1, G67 Použití makroprogramů	103
G65, G66, G66.1, G67 Using Macro Programs	
2-31 G68 Otočení souřadnic, G69 Zrušení otočení souřadnic (volitelné)	108
G68 Coordinate Rotation, G69 Coordinate Rotation Cancel (Option)	
2-32 G68 Převod 3D souřadnic, G69 Zrušení převodu 3D souřadnic (volitelné)	110
G68 3D Coordinate Conversion, G69 3D Coordinate Conversion Cancel (Option)	
2-33 G72.1 Kopie otočením, G72.2 Kopie posunutím (volitelná)	112
G72.1 Copy by Rotation, G72.2 Copy by Shift (Option)	
2-34 G81.1 Režim sekání zapnut, G80 Režim sekání vypnut (volitelně)	116
G81.1 Chopping Mode ON, G80 Chopping Mode OFF (Option)	
Určení funkce sekání (programování)	117
Specifying Chopping Function (Programming)	
Určení funkce sekání (nastavení parametru)	117
Specifying Chopping Function (Parameter Setting)	
2-35 G90 Absolutní příkaz, G91 Přírůstkový příkaz	118
G90 Absolute Command, G91 Incremental Command	
2-36 G92.1 Předvolba souřadnicového systému obrobku (volitelná)	119
G92.1 Work Coordinate System Preset (Option)	

2-37 G93, G94, G95 Nastavení jednotek rychlosti posuvu	119
G93, G94, G95 Setting Feedrate Units	
2-38 Řízení řezného posuvu	120
Cutting Feedrate Control	
G09 Přesné zastavení	121
G09 Exact Stop	
G61 Režim přesného zastavení.....	123
G61 Exact Stop Mode	
G64 Režim obrábění.....	123
G64 Cutting Mode	
G63 Režim závitování.....	123
G63 Tapping Mode	
G62 Automatické vyřazení rohů (volitelné).....	124
G62 Automatic Corner Override (Option)	

KAPITOLA 2 FUNKCE M

CHAPTER 2 M FUNCTIONS

1 FUNKCE M.....	127
M FUNCTIONS	
1-1 Seznam kódů M.....	127
M Code List	
1-2 M00 Zastavení programu, M01 Volitelné zastavení.....	136
M00 Program Stop, M01 Optional Stop	
1-3 M02 Konec programu, M30 Konec programu a přetočení na začátek	136
M02 Program End, M30 Program End and Rewind	
1-4 M03 Spuštění vřetena (normální směr), M04 Spuštění vřetena (obrácený směr), M05 Zastavení vřetena.....	137
M03 Spindle Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M05 Spindle Stop	
1-5 M06 Výměna nástroje.....	137
M06 Tool Change	
1-6 M08 Zapnutí přívodu řezné kapaliny, M09 Vypnutí přívodu řezné kapaliny	138
M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF	
1-7 M19 Orientace vřetena	138
M19 Spindle Orientation	
1-8 M20 Automatické vypnutí napájení.....	139
M20 Automatic Power Shutoff	
1-9 M33 Cyklus uložení nástroje.....	139
M33 Tool Storing Cycle	
1-10 M48 Zrušení vyřazení posuvu VYPNUTO, M49 Zrušení vyřazení posuvu ZAPNUTO.....	140
M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON	
1-11 M51 Spuštění profukování vzduchem, M59 Zastavení profukování vzduchem	141
M51 Air Blow Start, M59 Air Blow Stop	
1-12 M53 Spuštění profukování snímače vzduchem, M58 Zastavení profukování snímače vzduchem (volitelné)	141
M53 Sensor Air Blow Start, M58 Sensor Air Blow Stop (Option)	
1-13 M55 Vypouštění olejové mlhy zapnuto, M09 Vypouštění olejové mlhy vypnuto (volitelné)	142
M55 Oil Mist Discharge ON, M09 Oil Mist Discharge OFF (Option)	
1-14 M70 Udává stav počítadla obrobků a celkového počítadla (volitelně).....	142
M70 Specifies Counting of Work Counter and Total Counter (Option)	
1-15 M73, M74, M75, M76 Zapnutí/vypnutí zrcadlového obrazu.....	143
M73, M74, M75, M76 Mirror Image ON/OFF	
1-16 M80 Přívod řezné kapaliny pro sprchování, M81 Zastavení přívodu řezné kapaliny pro sprchování (volitelné)	147
M80 Shower Coolant Supply, M81 Shower Coolant Supply Stop (Option)	

1-17 M88 Přívod řezné kapaliny vřetenem ZAPNUTÝ, M89 Přívod řezné kapaliny vřetenem VYPNUTÝ (volitelné)	147
M88 Through-Spindle Coolant ON, M89 Through-Spindle Coolant OFF (Option) Změna výstupního tlaku přívodu řezné kapaliny vřetenem (Pouze specifikace Knoll)	147
Changing the Discharge Pressure of the Through-Spindle Coolant (Knoll Specifications Only)	
1-18 M90 Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena ZAPNUTÝ, M91 Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena VYPNUTÝ	148
M90 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M91 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode OFF	
1-19 M98/M198 Volání podprogramu, M99 Konec volání podprogramu	150
M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End Použití příkazů M98 a M99	150
Using M98 and M99 Commands	
Vnořování a opakování volání podprogramu	151
Nesting and Repeating Sub-Program Calls	
Použití příkazů M198 a M99	155
Using M198 and M99 Commands	
1-20 M119 Orientace (druhého) vřetena	156
M119 Spindle (Second) Orientation	
1-21 M166, M167 Řízení obrysu Cs (volitelné).....	156
M166, M167 Cs Contouring Control (Option)	
1-22 M264 Cyklus zahřátí vřetena	157
M264 Spindle Warm Up Cycle	
1-23 M258 Otevření automatického chrániče otevírání/zavírání, M259 Zavření automatického chrániče otevírání/zavírání	158
M258 Automatic Opening/Closing Protector Open, M259 Automatic Opening/Closing Protector Close	
1-24 M2000 až M2020 Funkce zobrazení univerzálního počítadla (volitelná).....	158
M2000 to M2020 Multi Counter Display Function (Option)	

KAPITOLA 3 FUNKCE T, S, F

CHAPTER 3 T, S, F FUNCTIONS

1 FUNKCE T	163
T FUNCTION	
1-1 Programování pro metodu přístupu kratší cestou s pevnou adresou	163
Programming for Fixed Address Shorter Route Access Method	
2 FUNKCE S	165
S FUNCTION	
3 FUNKCE F	167
F FUNCTION	

KAPITOLA 4 KOREKCE NÁSTROJE

CHAPTER 4 TOOL OFFSET

1 KOREKCE NÁSTROJEKOREKCE NÁSTROJE	173
TOOL OFFSET	
1-1 Zadání hodnoty korekce nástroje	173
Inputting Tool Offset Amount	
Provádění nastavení a změn na obrazovce korekce nástroje	173
Making Settings and Changes on the Tool Offset Screen	
G10 Nastavení a změna velikosti korekce nástroje pomocí příkazů programu	173
G10 Setting and Changing Tool Offset Amount with Program Commands	
1-2 Korekce délky nástrojeKorekce délky nástroje	174
Tool Length Offset	

Metody pro nastavení dat korekce délky nástroje.....	174
Methods for Setting Tool Length Offset Data	
G43 Korekce délky nástroje, G49 Zrušení korekce délky nástroje	176
G43 Tool Length Offset, G49 Tool Length Offset Cancel	
1-3 G41, G42 Korekce poloměru nástroje, G40 Zrušení korekce poloměru nástroje	178
G41, G42 Tool Radius Offset, G40 Tool Radius Offset Cancel	
Termíny pro korekci poloměru nástroje	180
Terms for Tool Radius Offset	
1-4 Obecná upozornění pro funkci korekce	183
General Cautions on the Offset Function	
Pokud stěna leží v koncovém bodu řezu	183
If Wall Lies at Endpoint of Cutting	
Změna velikosti korekce poloměru nástroje.....	185
Changing the Tool Radius Offset Amount	
Kladné (+) a záporné(-) Označení pro velikost korekce poloměru nástroje a drah nástroje	186
Positive (+) and Negative (-) Designation for Tool Radius Offset Amount and Tool Paths	
Nadměrné obrobení v režimu korekce poloměru nástroje	186
Overcut in Tool Radius Offset Mode	
1-5 Vzorové programy	189
Example Programs	

KAPITOLA 5 PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS

CHAPTER 5 CANNED CYCLE

1 PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS PRO OBRÁBĚNÍ OTVORŮ	199
HOLE MACHINING CANNED CYCLE	
1-1 G81 Cyklus bodového vrtání	203
G81 Spot Drilling Cycle	
1-2 Cyklus vyvrtávání.....	204
Boring Cycle	
G82 Cyklus zahlubování	204
G82 Counter Boring Cycle	
G85 Cyklus vyvrtávání	205
G85 Boring Cycle	
G86 Cyklus vyvrtávání	205
G86 Boring Cycle	
G88 Cyklus vyvrtávání (ruční vyjímání nástroje)	206
G88 Boring Cycle (Manual Tool Extraction)	
G89 Cyklus vyvrtávání (prodleva).....	207
G89 Boring Cycle (Dwell)	
1-3 Cyklus vrtání hlubokých otvorů	207
Deep Hole Drilling Cycle	
G73 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů.....	207
G73 High-Speed Deep Hole Drilling Cycle	
G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů	208
G83 Deep Hole Drilling Cycle	
M237 G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů malého průměru (volitelný).....	209
M237 G83 Small-Diameter Deep Hole Drilling Cycle (Option)	
1-4 Cyklus řezání závitů.....	211
Tapping Cycle	
G84 Cyklus řezání závitů (pravý závit), G74 Cyklus reverzního řezání závitů (levý závit)	212
G84 Tapping Cycle (Right-Hand Thread), G74 Reverse Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	
M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitů (pravý závit),	
M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování (levý závit).....	216
M29 G84 (G84.2) Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread),	
M29 G74 (G84.3) Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	

M29 G84 (G84.2) Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus řezání závitu hlubokých otvorů (pravý závit),	
M29 G74 (G84.3) Cyklus vysokorychlostního synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)	217
M29 G84 (G84.2) High-Speed Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread),	
M29 G74 (G84.3) High-Speed Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	
M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitu v hlubokých otvorech (pravý závit),	
M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)	219
M29 G84 (G84.2) Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread),	
M29 G74 (G84.3) Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	
1-5 G76 Cyklus dokončovacího vyvrtávání, G87 Cyklus zpětného vyvrtávání	220
G76 Fine Boring Cycle, G87 Back Boring Cycle	
1-6 Vzorové cykly Vzorové cykly	224
Pattern Cycles	
G300 Oblouk (rovnoměrné intervaly)	225
G300 Arc (Equal Intervals)	
G301 Oblouk (náhodné intervaly)	227
G301 Arc (Random Intervals)	
G302 Přímka pod úhlem (rovnoměrné intervaly)	228
G302 Line-at-Angle (Equal Intervals)	
G303 Přímka pod úhlem (náhodné intervaly)	230
G303 Line-at-Angle (Random Intervals)	
G304 Obdélník/mřížka	231
G304 Rectangle/Grid	
G305 Rovnoměrná mřížka	233
G305 Staggered Grid	
Bezpečnostní opatření při používání příkazů G300 až G305	234
Precautions on Using G300 to G305 Commands	
G306 Vnitřní obrábění po kružnici (dokončovací)	235
G306 Circle Cutting Inside (Finishing)	
G307 Vnější obrábění po kružnici (dokončovací)	237
G307 Circle Cutting Outside (Finishing)	
G308 Vnitřní obrábění rámu (dokončovací)	240
G308 Frame Cutting Inside (Finishing)	
G309 Vnější obrábění rámu (dokončovací)	242
G309 Frame Cutting Outside (Finishing)	
1-7 Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitu	244
Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping	

KAPITOLA 6 VZOROVÉ PROGRAMY

CHAPTER 6 EXAMPLE PROGRAMS

1 VZOROVÉ PROGRAMY	249
EXAMPLE PROGRAMS	
1-1 Program s pevným cyklem obrábění otvorů (G81, G76, G84) a podprogram (M98, M99)	250
Hole Machining Canned Cycle Program (G81, G76, G84) and Sub-Program (M98, M99)	
1-2 Obrábění přesné kružnice (Korekce poloměru nástroje)	255
Accurate Circle Cutting (Tool Radius Offset)	
1-3 Vícenásobný proces obrábění	259
Machining Multiple Workpieces	
1-4 Čelní obrábění, stranové obrábění (G41), pevný cyklus obrábění otvorů (G81, G73, G76)	262
Facing, Side Cutting (G41), Hole Machining Canned Cycle (G81, G73, G76)	

KAPITOLA 7 DALŠÍ FUNKCE

CHAPTER 7 OTHER FUNCTIONS

1	FUNKCE B, C	271
	B, C FUNCTIONS	
1-1	Upozornění pro stanovování rychlosti posuvu	272
	Cautions on Determining Feedrate	
	Nezávislé řízení rotační osy	273
	Independent Control of Rotary Axis	
	Současné řízení rotační osy s jinými osami	273
	Simultaneous Control of Rotary Axis with Other Axes	
2	FUNKCE SOUSTRUŽENÍ (VOLITELNÉ)	275
	TURNING FUNCTION (OPTION)	
2-1	Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (bez funkce měření korekce geometrie nástroje)	275
	Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tools (Without Tool Geometry Offset Measuring Function)	
2-2	Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (s funkcí měření korekce geometrie nástroje)	278
	Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tool (With Tool Geometry Offset Measuring Function)	
2-3	Použití snímače instalovaného na stůl	282
	Using Table Mount Sensor	
	Volání programu kódu G a číslo programu	284
	Program Call G code and Program No.	
	Kódy G a M	284
	G and M Codes	
	Parametry	285
	Parameters	
	Kontrola snímače	285
	Checking Sensor	
	Nastavení dat snímače instalovaného na stůl	286
	Setting Table-Mount Sensor Data	
	Měření výšky snímače instalovaného na stůl	288
	Measuring Table-mount Sensor Height	
	Měření hodnoty souřadnic polohy osy X snímače instalovaného na stůl	290
	Measuring X-axis Coordinate Position of the Table-mount Sensor	
	Automatické měření délky nástroje	292
	Automatic Tool Length Measurement	
	Funkce automatické detekce poškození nástroje	298
	Automatic Tool Breakage Detection Function	
2-4	Specifikace funkce soustružení	306
	Specifying Turning Function	
2-5	Automatická korekce poloměru špičky nástroje	307
	Automatic Tool Nose Radius Offset	
	Nastavení nutná k používání funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje (G40, G41, G42)	310
	Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)	
	Technické pojmy používané při vysvětlení funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje	313
	Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function	
	Obecná upozornění týkající se funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje	319
	General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function	
	Příklady programů (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)	326
	Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	
2-6	Ruční korekce poloměru špičky nástroje	343
	Manual Tool Nose Radius Offset	

	Korekce při obrábění kužele a srážení	344
	Offset for Taper Cutting and Chamfering	
	Korekce v kruhové interpolaci	363
	Offset in Circular Interpolation	
2-7	G92 Nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena (volitelné), G96 Řízení konstantní řezné rychlosti (povrchová rychlost) (volitelné)	368
	G92 Setting Maximum Turning Spindle Speed (Option), G96 Controlling Constant Cutting Speed (Surface Speed) (Option)	
2-8	G97 Řízení soustružnického vřetena při konstantní rychlosti (volitelné)	370
	G97 Controlling Turning Spindle Speed at Constant Speed (Option)	
2-9	G43.7 Korekce délky nástroje pro soustružení	371
	G43.7 Tool Length Offset for Turning	
2-10	Programy funkce soustružení	372
	Turning Function Programs	
	Řezání závitu	373
	Thread Cutting	
3	PROGRAM PRO PŘEVOD SOUŘADNIC OBROBKU	376
	WORKPIECE COORDINATE CONVERSION PROGRAM	
3-1	Seznam společných proměnných	378
	Common Variable List	
3-2	Seznam alarmů	378
	Alarm List	
3-3	Parametry související s O9681	378
	Parameters Related to O9681	
	Vzorový program	380
	Example Program	
4	FUNKCE DYNAMICKÉ KOREKCE UPÍNACÍHO PŘÍPRAVKU OTOČNÉHO STOLU (VOLITELNÁ)	384
	ROTARY TABLE DYNAMIC FIXTURE OFFSET FUNCTION (OPTION)	
4-1	Nastavení hodnot souřadnic středu otáčení otočného stolu	385
	Setting Coordinate Values of Rotational Center of Rotary Table	
4-2	Nastavení velikosti korekce upínacího přípravku	385
	Setting Fixture Offset Amount	
	Nastavení na obrazovce Korekce upínacího přípravku	385
	Setting on Fixture Offset Screen	
	Nastavení v programu obrábění	385
	Setting in Machining Program	
4-3	Funkce zadávání dynamické korekce upínacího obrobku otočného stolu	386
	Specifying Rotary Table Dynamic Fixture Offset Function	
5	FUNKCE 5OSÉHO OBRÁBĚNÍ	388
	5-AXIS MACHINING FUNCTION	
5-1	G43.4 Řízení středního bodu nástroje (TCP)	388
	G43.4 Tool Center Point Control (TCP)	
	G43.4 Programování pomocí řízení středního bodu nástroje	388
	G43.4 Programming Using Tool Center Point Control	
5-2	G43.8 Řízení bodu obrábění	390
	G43.8 Cutting Point Control	
	Příkazy řízení bodu obrábění (G43.8)	391
	Cutting Point Control Commands (G43.8)	
	Nastavení hodnoty korekce rohu R	391
	Setting Corner R Offset Amount	
5-3	Řízení postavení nástroje	392
	Tool Posture Control	

5-4	Korekce chyby nastavení obrobku.....	394
	Work Setting Error Offset	
	Nastavení chyby nastavení obrobku se systémovými proměnnými uživatelského makra.....	397
	Setting Work Setting Error with Custom Macro System Variables	
	Kódy G, které lze specifikovat v režimu korekce chyby nastavení obrobku	397
	G Codes that Can Be Specified in the Work Setting Error Offset Mode	
	Modální kódy G, které umožňují specifikaci režimu korekce chyby nastavení obrobku	398
	Modal G Codes that Allow Specification of the Work Setting Error Offset Mode	
	Parametry související s korekcí chyby nastavení obrobku	400
	Parameters Related to Work Setting Error Offset	
5-5	Příkaz nakloněné pracovní roviny.....	400
	Tilted Working Plane Command	
	Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na klopení-klonění-stáčení	401
	Tilted Working Plane Command Based on Roll-Pitch-Yaw	
	Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na Eulerově úhlu.....	403
	Tilted Working Plane Command Based on Euler Angle	
	Kódy G, které lze specifikovat v režimu příkazu nakloněné pracovní roviny	405
	G Codes that Can Be Specified in the Tilted Working Plane Command Mode	
5-6	Korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění.....	406
	Tool Radius Offset for 5-Axis Machining	
	Programování korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění.....	406
	Programming for Tool Radius Offset for 5-Axis Machining	
6	FUNKCE SVC	407
	SVC FUNCTION	
6-1	G05.1 Řízení obrysu AI	407
	G05.1 AI Contour Control	
6-2	G05.1 Nano vyhlazování	410
	G05.1 Nano Smoothing	
	Podmínky pro povolení nano vyhlazování	411
	Conditions to Enable Nano Smoothing	
	Parametry související s nano vyhlazováním.....	412
	Parameters Related to Nano Smoothing	
6-3	G43.4 Plynulé řízení rychlosti	413
	G43.4 Smooth Velocity Control	
6-4	G332 Výběr režimu obrábění.....	417
	G332 Cutting Mode Selection	
	Použití G332	418
	Using G332	
	Nastavení režimu obrábění s parametrem MAPPS	419
	Setting Cutting Mode with MAPPS Parameter	
6-5	G332 Určení tolerancí.....	420
	G332 Specifying Tolerances	
7	FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ(VOLBA)	421
	TOOL LIFE MANAGEMENT FUNCTION (OPTION)	
7-1	Nastavení údajů o životnosti nástrojů ručně.....	422
	Setting Tool Life Data by Manual Operation	
	Obrazovka Správa životnosti nástrojů	422
	Tool Life Management Screen	
	Zápis skupiny	424
	Group Registration	
	Změna čísla nástroje.....	424
	Changing Tool Number	
	Změna stavu	424
	Change of Status	

	Přeregistrování údajů o životnosti nástrojů včetně vymazání všech skupin	425
	Reregistration of Tool Life Data Involving All Groups Deletion	
7-2	Specifikace v obráběcím programu	425
	Specification in Machining Program	
	Skupinové zadávání.....	425
	Group Specification	
	Příkaz korekce nástroje	426
	Tool Offset Command	
	Měření životnosti.....	427
	Life Count	
	Příkaz vynechání	428
	Skip Command	
7-3	Signál výběru nového nástroje, Signál vypršení doby životnosti a Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží	428
	New Tool Selection Signal, Tool Life Expiration Signal and Skipping Load Monitored Tools	
	Signál výběru nového nástroje.....	428
	New Tool Selection Signal	
	Signál upozorňující na uplynutí životnosti nástroje	428
	Tool Life Expiration Signal	
	Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží	429
	Skipping Load Monitored Tools	
7-4	Signál upozorňující na uplynutí doby životnosti nástroje	429
	Tool Life-Expiration Warning Signal	
7-5	Vyřazení měření životnosti nástroje.....	429
	Tool Life Count Override	
8	FUNKCE SLEDOVÁNÍ ZATÍŽENÍ	431
	LOAD MONITORING FUNCTION	
8-1	Postup operací.....	431
	Operation Flow	
8-2	Postup nastavení parametrů monitoru zatížení	432
	Setting Procedure of Load Monitor Parameters	
8-3	Vytvoření programů pro monitor zatížení	436
	Creating Load Monitor Programs	
	Formát programů pro monitor zatížení	436
	Format for the Load Monitor Programs	
	M85 Učení/sledování VYPNUTO.....	436
	M85 Teaching/Monitoring-OFF	
	M86 Režim adaptivního ovládání (volitelné).....	436
	M86 Adaptive Control Mode (Option)	
	Vlastní makro U03 (#1103) (Volitelně).....	437
	Custom Macro U03 (#1103) (Option)	
	Vzorový program.....	437
	Example Program	
8-4	Obrazovka Poučení ('MONIT TEACHING')	437
	The Teaching Screen ('MONIT TEACHING')	
8-5	Obrazovka Nastavení dat (NASTAVENÍ MONITORU)	438
	The Data Setting Screen (MONIT SETTING)	
8-6	Obrazovka Měřič Zatížení.....	439
	The Load Meter Screen	
8-7	Obrazovka Seznam varování	440
	The Warning List Screen	
8-8	Obrazovka Vstup/Výstup	440
	The Input/Output Screen	
8-9	Obsah hlášení.....	441
	Contents of the Messages	

8-10 Zobrazení alarmů.....	442
Alarm Displays	
Alarm makra (Obrazovka Alarmy NC)	442
Macro Alarm (NC Alarm Screen)	
Podrobné informace o ALARMU PARAMETRŮ MONITORU	442
Detailed Information on MONITOR PARAMETER ALARM	

**PRO BEZPEČNÝ PROVOZ
STROJE
FOR SAFE MACHINE
OPERATION**

1	PRO UŽIVATELE A NADŘÍZENÉ PRACOVNÍKY	3
	FOR USERS AND SUPERVISORS	
2	BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ PRO OPERÁTORY	4
	PRECAUTIONS FOR OPERATORS	
3	OCHRANA PŘED VZNIKEM POŽÁRU	5
	FIRE PREVENTION	
4	BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	8
	SAFETY DEVICES	
5	VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY	10
	CAUTION LABELS	
6	PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	17
	WORKING ENVIRONMENT	
7	OPERACE NASTAVENÍ	18
	SETUP OPERATION	
8	UPÍNÁNÍ OBROBKŮ A OBRÁBĚCÍCH NÁSTROJŮ	20
	MOUNTING WORKPIECES AND CUTTING TOOLS	
9	OBSLUHA STROJE	21
	MACHINE OPERATION	
10	NC PROGRAM	28
	NC PROGRAM	
11	ÚDRŽBA A KONTROLY	30
	MAINTENANCE AND INSPECTION	
12	USPOŘÁDÁNÍ STROJŮ	32
	DISPOSITION OF MACHINES	

1 PRO UŽIVATELE A NADŘÍZENÉ PRACOVNÍKY FOR USERS AND SUPERVISORS

1. Obsahu této příručky musí dokonale porozumět jak operátor stroje, tak i jeho nadřízený. Uložte si tuto příručku v blízkosti stroje, aby byla vždy snadno k dispozici.
 2. Zabraňte obsluze stroje osobami, které nemají dostatečnou základní znalost obráběcích strojů, jejich údržby nebo programování. Společnost Mori Seiki nebude odpovědná za případné nehody.
 3. Stanovte nejvhodnější nastavení.
 4. Operátoři nesmí měnit nebo modifikovat stroj bez předchozí konzultace se společností Mori Seiki. Společnost Mori Seiki nebude odpovědná za případné nehody.
 5. Zajistěte odpovídající bezpečnostní opatření jak s ohledem na stroj, tak i provozní personál.
 6. Personál pracující s obráběcím strojem musí být dostatečně vyškolen ještě před započítím obsluhy. Vstup do blízkosti stroje musí být znemožněn všem, kteří nemají dostatečné bezpečnostní školení.
 7. Tento stroj by měl být používán osobami s normálním sensorickým vnímáním a bez tělesného postižení. Není schválen k použití osobami s implantovaným zdravotnickými zařízeními, jako jsou kardiostimulátory. Vlastní provoz stroje je na výhradní odpovědnosti uživatele.
 8. Stroj není možné exportovat, prodat nebo přestěhovat na místo v jiné zemi, kde platí odlišné zákony nebo normy.
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. Mori Seiki is not liable for accidents.
 3. Determine the most appropriate settings.
 4. Do not change or modify the machine without prior consultation with Mori Seiki. Mori Seiki is not liable for accidents.
 5. Take adequate safety measures for both machine and operators.
 6. Provide operators with sufficient training and education prior to operation. Prohibit anyone without sufficient safety training from entering the plant and vicinity of the machine.
 7. 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.
 8. Do not export, resell or relocate to a destination with different laws or standards.

2 BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ PRO OPERÁTORY PRECAUTIONS FOR OPERATORS

1. Před používáním nebo programováním stroje, nebo před prováděním údržby si důkladně prostudujte příručky pro obsluhu a dokonale pochopte jejich obsah.
2. Tento stroj by měl být používán osobami s normálním senzorickým vnímáním a bez tělesného postižení. Není schválen k použití osobami s implantovaným zdravotnickými zařízeními, jako jsou kardiostimulátory. Vlastní provoz stroje je na výhradní odpovědnosti uživatele.
3. Před uvedením stroje do chodu musíte podstoupit potřebné školení a výcvik.
4. Proto předpokládejte, že některé úkony jsou nemožné, pokud není v příručce uvedené, že je provést lze.
5. Operátoři by nikdy neměli spouštět, provádět údržbu nebo programovat stroj pod vlivem alkoholu nebo drog. Nikdy neprovozujte, neprovádějte údržbu nebo programování stroje pod vlivem léků, které mohou způsobovat ospalost nebo sníženou koncentraci.
6. Upravte si bezpečným způsobem oděv a vlasy. [Zachycení]
7. Operátoři musí neustále používat ochrannou obuv, ochranu zraku a bezpečnostní přilbu.
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 OCHRANA PŘED VZNIKEM POŽÁRU FIRE PREVENTION

Nedodržení některých následujících výstrah může způsobit požár nebo poškození stroje. Společnost Mori Seiki nebude odpovědná v žádném případě za požár zařízení, pokud nebude důsledkem závady stroje.

1. Při obrábění pomocí řezné kapaliny
 - Jako zákazník si vyžádejte bezpečnostní list materiálu MSDS (MATERIAL SAFETY DATA SHEET) přímo od výrobce řezné kapaliny a používejte řeznou kapalinu bez jakýchkoliv účinků chemikálií na stroj. Velmi pečlivě si prostudujte případné vlivy na lidské tělo a způsob skladování, který je v MSDS popsán.
 - Před započetím automatického provozu stroje zkontrolujte objem řezné kapaliny v nádrži a v případě potřeby ji doplňte. V případě nedostatečného přívodu řezné kapaliny do místa obrábění se obráběná součást zahřeje v důsledku nedostatečného chlazení a to může způsobit požár.
2. Při obrábění s použitím hořlavé řezné kapaliny (nedoporučeno)
 - Nepoužívejte hořlavou řeznou kapalinu, například na bázi oleje, protože představuje vysoké riziko požáru, který se může rozšířit na celý stroj. Pokud je z nutných příčin používána hořlavá řezná kapalina, případně vzniklý požár nebo nehodu musí být považována za odpovědnost uživatele.
 - Vždy sledujte proces obrábění a neprovádějte žádné operace bez dozoru. Nainstalujte vhodné automatické hasicí zařízení, které dokáže rychle uhasit oheň již v rané fázi.
 - Zkontrolujte teplotu vznícení a zápalnou teplotu řezné kapaliny, kterou budete používat. Pečujte o materiál nástrojů a obrobků, stejně jako o opotřebenosti nástrojů tak, aby teplota během obrábění nepřekročila tyto hodnoty.
 - Když se z řezné kapaliny stane mlha zaplňující vnitřek stroje, může za neobvyklých tepelných podmínek dojít k výbušnému hoření. Změňte způsob výstupu řezné kapaliny tak, aby mlha vytvořená řeznou kapalinou nebyla zachycována ve stroji, nebo nainstalujte zařízení pro odlučování vytvořené mlhy.
 - Používejte kolektor mlhy určený do výbušného prostředí.
 - Předem zkontrolujte pokyny pro použití řezné kapaliny v dodané příručce a dodržujte je.
3. Při obrábění bez řezné kapaliny (včetně obrábění na sucho a polosuché obrábění)
 - Pečujte o materiál používaných nástrojů a obrobků tak, aby nedošlo k požáru v důsledku horka generovaného během procesu obrábění.
4. Při obrábění obrobků z hořlavých materiálů
 - Vždy sledujte proces obrábění a neprovádějte žádné operace bez dozoru. Nainstalujte vhodné automatické hasicí zařízení, které dokáže rychle uhasit oheň již v rané fázi.
 - Pečujte o použité nástroje a obráběcí podmínky tak, aby teplota během procesu obrábění nepřekročila zápalnou teplotu.
 - Materiály, jako je hořčík, mohou výbušně hořet, pokud je po zažehnutí vystavíte působení vody. Ověřte si způsoby hašení a potřebné zařízení předem, v případě potřeby nainstalujte do vhodných míst zařízení pro rychlé uhašení požáru.

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 by 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. Při instalaci hasicího přístroje

- Doporučuje se nainstalovat hasicí přístroj ve formě automatického hasicího zařízení.
- O funkcích, výběru nebo záruce se poraďte s výrobcem hasicího přístroje.
- Způsob instalace hasicího přístroje projednejte rovněž se společností Mori Seiki.

Je-li nainstalován také kolektor mlhy, měl by se při aktivaci hasicího přístroje vypínat. Jinak dojde ke spotřebování hasiva a případný požár nebude možné uhasit.

- Při zacházení s hasicím přístrojem se řiďte návodem k obsluze dodaným výrobcem hasicího přístroje.
- Dodržujte pokyny výrobce hasicího přístroje a provádějte pravidelné kontroly a předepsanou údržbu.
- Po aktivaci hasicího přístroje doplňte hasivo nebo hasicí přístroj vyměňte v souladu s pokyny vydanými výrobcem hasicího přístroje.
- Stroj nepoužívejte, dokud nebude hasicí přístroj připraven k aktivaci.
- Pokud automatické hasicí zařízení umožňuje přepínání mezi automatickým a manuálním provozním režimem, nastavte je do automatického režimu.

6. Před započetím automatického provozu

- Znovu si ověřte, zda jsou všechny součásti nástrojů a nástrojové držáky bezpečně dotaženy. Nedostatečné dotažení vede k nedostatečnému upnutí nástrojů a může způsobit nehodu nebo požár v důsledku generovaného horka.
- Znovu si ověřte bezpečné upnutí obrobku. Pokud obrobek není řádně upnutý, může se posunout a dostat se do styku s nástrojem a způsobit vznik požáru v důsledku generovaného horka.
- Nepoužívejte opotřebené nebo poškozené nástroje. Pokud použijete opotřebené nebo poškozené nástroje, mohou je třísky ucpat a způsobit vznik požáru v důsledku generovaného horka.
- Před započetím automatického provozu si znovu ověřte, že nástroje a programy, které budete používat, jsou správné. Pokud nepoužijete správné nástroje a programy, může to způsobit nehodu nebo požár. Obzvláště v případě programu, ve kterém jsou opakovaně obráběny stejné charaktery ploch si před započetím druhé sady opakování po prvním obrábění ověřte, že je správně navolen nástroj.
- Vytvořte program po potvrzení řezných podmínek tak, aby generované teplo vytváření třením materiálu bylo minimální. Vytváření programů bez takovýchto úvah může způsobit požár nebo poškození stroje.
- Funkce dialogového programování vytváří NC programy založené na obecných řezných podmínkách, ale konečná odpovědnost za stanovení řezných podmínek spočívá na uživateli. Společnost Mori Seiki není odpovědná za výsledek použití funkce dialogového programování.
- V případě potřeby během obrábění a po něm zcela odstraňte třísky. Pokud třísky zcela neodstraníte, může to v závislosti na materiálu obrobku a řezných podmínkách způsobit vznik požáru.

7. V případě vzniku požáru

5. When installing a fire extinguisher

- It is recommended to install the automatic fire extinguishing equipment as the fire extinguisher.
- 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

- Pokud dojde jakoukoli shodou okolností ke vzniku požáru, přestaňte stroj používat a obraťte se na servisní oddělení společnosti Mori Seiki bez ohledu na to, zda jste použili hasicí přístroj nebo zda bylo aktivováno automatické hasicí zařízení. I když nebudou patrné odchylky od normálního vnějšího vzhledu, mohou být poškozena potrubí nebo elektrická vedení uvnitř stroje a stroj může fungovat neočekávaným způsobem, což může způsobit jeho poškození.
- 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 BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ SAFETY DEVICES

Jako ochrana obsluhy před nebezpečím je stroj vybaven bezpečnostními zařízeními, která jsou zobrazena níže.

VÝSTRAHA

1. Buďte připraveni za chodu stroje stisknout tlačítko [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení).
2. Neumísťujte před tlačítko [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení) žádné překážky.
3. Než se přiblížíte k pohybujícím se částem stroje, i po stisknutí tlačítka [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení) vždy ověřte, že se všechny operace stroje zcela zastavily.
4. Neupravujte a nevyřazujte z činnosti bezpečnostní zařízení. V případě výměny bezpečnostních zařízení se před spuštěním stroje ujistěte, že fungují správně. Více informací vám poskytne společnost Mori Seiki.
5. Neprovozujte stroj s demontovanými ochrannými kryty nebo v případě, že další bezpečnostní zařízení jsou nefunkční.
6. Nespoléhejte se příliš na samotná bezpečnostní zařízení, dveře a ochranné kryty. Stroj není zhotoven v provedení odolném proti výbuchu. Při procesech obrábění je vždy vyžadována schopnost rozpoznání souvisejícího nebezpečí. Některým nebezpečím, například vymrštění velkého obrobku nebo unikání škodlivého prachu, případně výbuchu způsobeného obráběním kovů, jako je hořčík, nelze zabránit ani v případě, že jsou dveře uzavřeny.

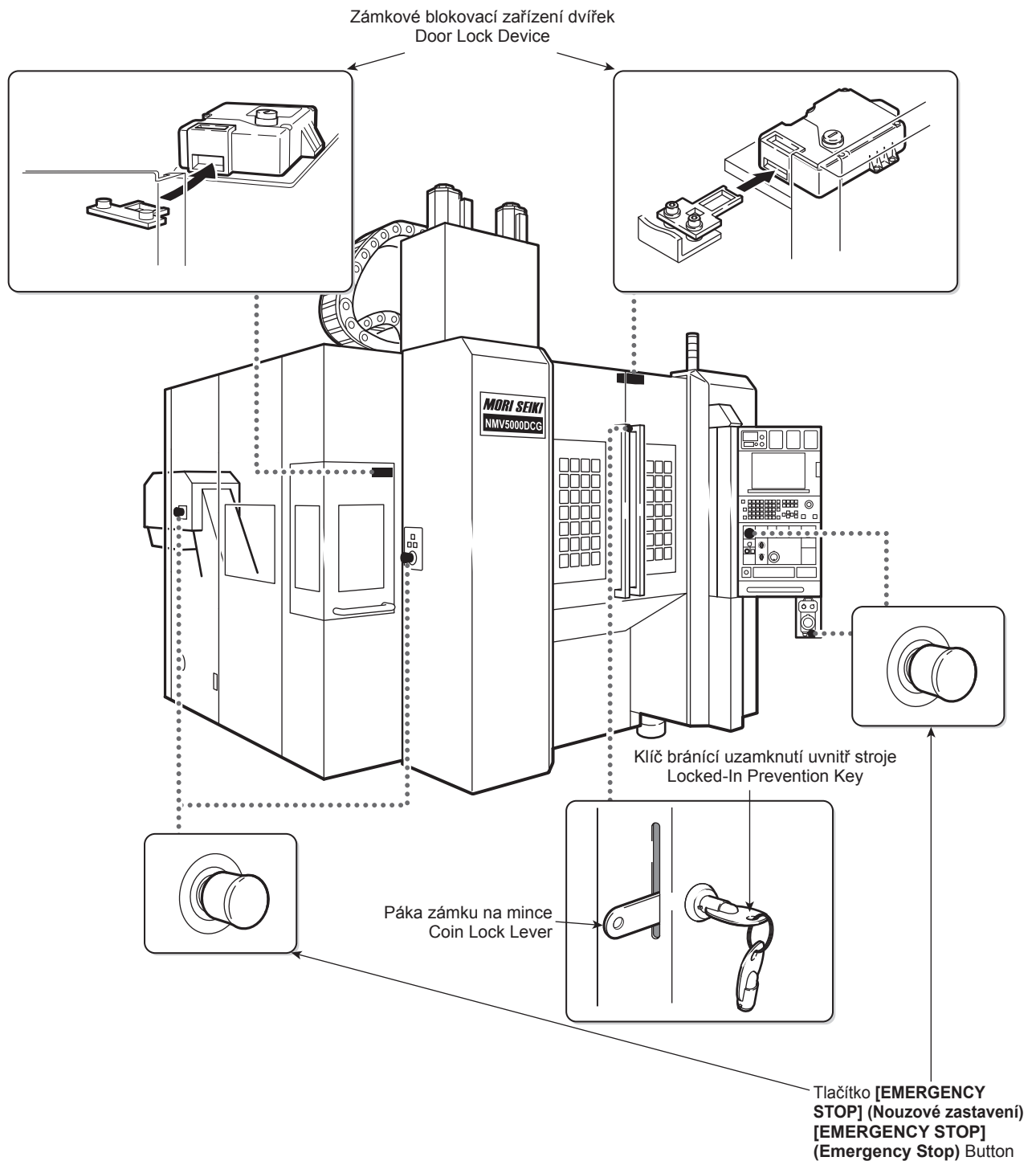
To guard operators from danger, the machine is equipped with safety devices as shown below.

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. Pokud dojde k poškození ochranných krytů nebo bezpečnostních zařízení, kontaktujte ihned servisní oddělení společnosti Mori Seiki nebo výrobce zařízení.

7. If protective covers or safety devices are damaged, contact the Mori Seiki Service Department.



POZNÁMKA

Tvar a umístění jednotlivých zařízení nebo jednotek se v závislosti na modelu stroje může lišit. Na obrázku je zobrazen model NMV5000 DCG.

NOTE

The shape and location of each device or unit may differ depending on the machine model. The figure shows the NMV5000 DCG.

5 VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY CAUTION LABELS

! VÝSTRAHA

1. Dodržujte informace uvedené na výstražných štítcích.
2. Výstražné štítky jsou označeny podle následujících úrovní výstrahy.
NEBEZPEČÍ:
Nedodržení těchto pokynů bude mít za následek těžký nebo smrtelný úraz.
VÝSTRAHA:
Nedodržení těchto pokynů může mít za následek těžký nebo smrtelný úraz.
UPOZORNĚNÍ:
Nedodržení těchto pokynů může mít za následek lehčí úraz nebo poškození stroje.
3. Pokud dojde k odlepení výstražného informačního štítku, nebo vymazání informace, či jej nebude možné přečíst, případně se odloupne jeho část, zakupte si náhradní a nalepte jej na původní místo.
4. Nepřipevňujte nic přes výstražné štítky, ani je nenatírejte.
5. Ujistěte se, že výstražné štítky nalepené na stroji jsou napsány v rodném jazyce operátora.
6. V případě potřeby zakoupení nových výstražných štítků nebo jiných dotazů kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki.

 Samostatný díl příručky, PŘÍRUČKA K INSTALACI Kapitola 3 DIAGRAMY "VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY"

! 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 Bezpečnostní opatření Safety Precautions

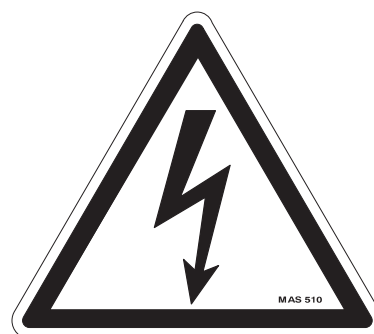
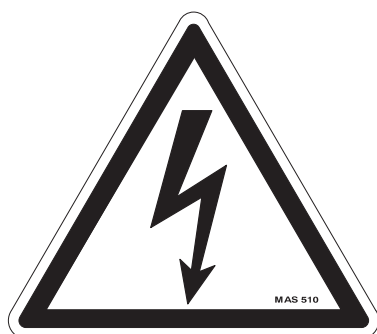
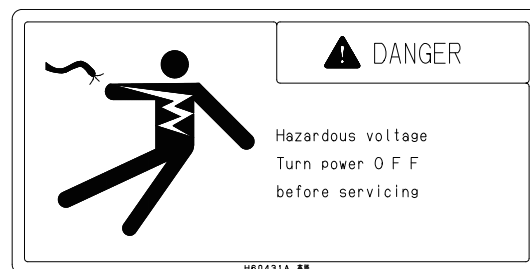
BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ
<ol style="list-style-type: none"> 1. PŘEČTĚTE SI PŘÍSLUŠNÉ MANUÁLY pozorně předtím, než začnete instalovat nebo obsluhovat stroj. 2. PŘESNĚ DODRŽUJTE všechny bezpečnostní pokyny uvedené na výstražných štítcích. 3. NIKDY NEOSLUŽUJTE stroj nejsou-li funkční ochranné kryty, funkce blokování dreví, nebo ostatní bezpečnostních prvků, kterými je stroj vybaven. 4. NIKDY SE NEPOKOUŠEJTE MĚNIT nastavení parametrů CNC bez konzultace s autorizovaným servisem MORI SEIKI. 5. Stroj pracuje v automatických cyklech, NIKDY SE NEDOTÝKEJTE NEBO NESTŮJTE v blízkosti rotačních nebo pohyblivých částí stroje ani částí jeho příslušenství. 6. VŽDY ODPOJTE zdroj elektrické energie před prohlídkou, opravou nebo údržbou stroje. 7. NIKDY OPAKOVANĚ NEPOUŽÍVEJTE poškozená okna nebo ochranné kryty. Nahraďte je neprodleně výhradně doporučenými náhradními díly. <p>ZANEDBÁNÍ VÝŠE UVEDENÝCH POKYNŮ MŮŽE BYT PŘÍČINOU VÁŽNĚHO ZRANĚNÍ, OBSLUHY NEBO POŠKOZENÍ STROJE.</p>
HB1171A ㊦㊧

SAFETY PRECAUTIONS
<ol style="list-style-type: none"> 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. <p>FAILURE TO OBSERVE THE ABOVE INSTRUCTIONS MAY CAUSE SERIOUS PERSONAL INJURY OR MACHINE DAMAGE.</p>
HB0430A ㊦㊧

Nezapomeňte dodržovat pokyny uvedené na výstražném štítku. Nedodržení těchto pokynů by mohlo vést k těžkému zranění osob, poškození stroje a poškození obrobků.

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.

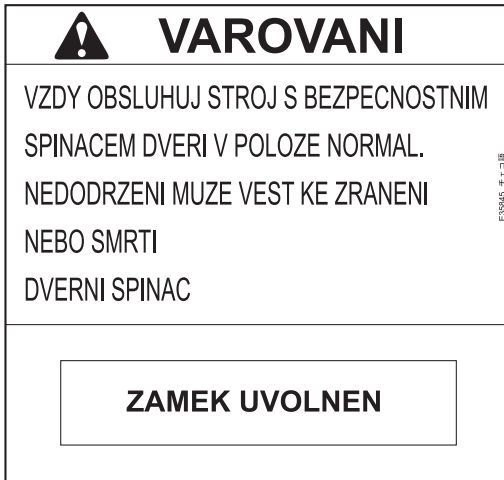
5-2 Zapnutí a vypnutí napájení Turning ON/OFF Power



- Před provedením následujících kroků vždy **VYPNĚTE** napájení.
[Úraz elektrickým proudem/Zachycení]

 - Před prováděním jakékoliv práce uvnitř stroje při údržbě a čištění.
 - Před prováděním jakékoliv práce uvnitř elektrické skříně a jednotky NC.
 - Před opuštěním stroje.
 - Neotevírejte dveře elektrické skříně, jednotky NC a ovládacího panelu, pokud to není bezpodmínečně nutné. Do zařízení by se mohl dostat prach, nečistoty a vlhkost.
[Porucha stroje]
 - Stroj nemůže pracovat správně, pokud do něj není řádně přivedeno napájení. Pokud bude napájení krátkodobě odpojeno za chodu stroje, například v důsledku výpadku napájení nebo zásahu blesku, stroj se může chovat neočekávaným způsobem. V těchto případech ihned vypněte napájení.
- 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 Funkce blokování dveří
Door Interlock Function

Pamatujte, že přepnutí spínače blokování dveří s klíčem do polohy **[UVOLNEN]**, aby byl možný omezený provoz stroje s otevřenými dveřmi, je velmi nebezpečné. Při běžném provozu přepněte spínač blokování dveří s klíčem do polohy **[NORMAL]**, vytáhněte klíč ze spínače a uložte ho na bezpečném místě.

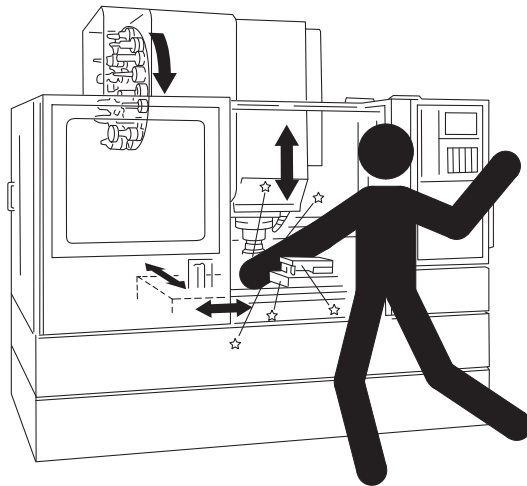
Uvolňovat blokování dveří a provozovat stroj smí jen osoby dostatečně kvalifikované v oblasti bezpečnosti a obsluhy stroje.

Možné nehody, které vedou k těžkému zranění nebo úmrtí při provozu stroje s otevřenými dveřmi, jsou popsány níže.

Note that setting the door interlock key-switch to **[RELEASE]** to enable limited machine operations with the door open is extremely dangerous. In daily operations, set the door interlock 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 release the door interlock function and operate the machine.

Possible accidents resulting in serious injury or death during machine operation with the door open are described below.

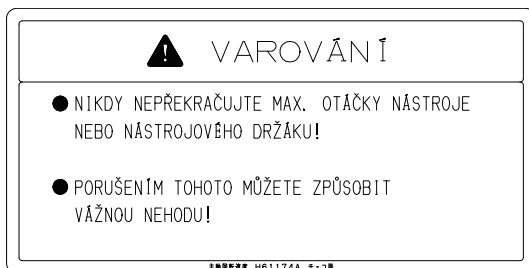


1. Zachycení obsluhy vřetenem, spustí-li se vřeteno zatímco se obsluha dotýká nástroje.
2. Zachycení obsluhy vřetenem, dotkne-li se obsluha nástroje, když se vřeteno otáčí.
3. Obrobek a/nebo nástroj je odmrštěn, když nástroj narazí na obrobek z důvodu chyby programu.
4. Obrobek je odmrštěn, jestliže se obrábění (automatický provoz) spustí, zatímco obrobek není správně upnut.
5. Obrobek bude odmrštěn působením přílišné řezné síly.
6. Během obrábění bude obsluha nebo osoba stojící poblíž stroje zasažena třískami nebo řeznou kapalinou, což vede ke zranění nebo zdravotním problémům (zvláště dostanou-li se třísky nebo řezná kapalina do očí).

1. The operator will become entangled with the spindle if the spindle starts while the operator is touching the tool.
2. The operator will become entangled with the spindle if the operator touches the tool while the spindle is rotating.
3. A workpiece and/or tool will fly out if the tool is hit against the workpiece due to programming error.
4. A workpiece will fly out if machining (automatic operation) is started while the workpiece is not clamped correctly.
5. A workpiece will fly out due to excessively heavy cutting force.
6. 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 eye).

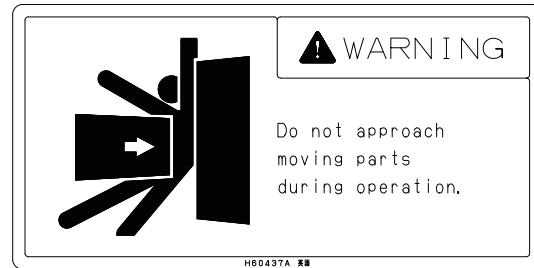
7. Během posuvu osy bude obsluha zachycena stolem nebo sloupem.
 8. Obsluha bude zraněna dotykem nástroje nebo nástrojového zásobníku během provozu ATC.
 9. Zachycení obsluhy automatickým měničem palet, spustí-li se operace APC zatímco probíhá provozní nastavení, např. upínání obrobku.
 10. Zachycení obsluhy automatickým měničem palet dotykem palety, upínacího přípravku nebo obrobku během provozu APC.
 11. Operátor může být zachycen dopravníkem třísek, když se jeho ruka nebo noha dostane do styku s dopravníkem třísek během jeho provozu.
7. The operator will be caught in the table or the column during axis feed.
 8. The operator will be injured by touching the tool or tool magazine while the ATC is operating.
 9. The operator will become entangled with the APC if the APC starts operations during setup operation, such as mounting a workpiece.
 10. The operator will become entangled with the APC by touching the pallet, fixture, or workpiece while the APC is operating.
 11. The operator will become caught in the chip conveyor when the operator's hand or foot comes into contact with the chip conveyor while it is operating.

5-4 Bezpečnost během provozu stroje (1) Safety During Machine Operation (1)



1. Během provozu stroje udržujte všechny dveře uzavřené. Oblast za předními dveřmi obsahuje mnoho zdrojů potenciálního nebezpečí.
 - Vřeteno otáčející se vysokou rychlostí s nástrojem upnutým v něm
 - Stůl, který se pohybuje mnoha směry s několika obrobky
 - Rozstříkující se řezná kapalina a odlétávající třísky
 2. Během otáčení vřetena neotevírejte dveře pro odstranění třísek ani se nedotýkejte obrobku a nástrojů. [Těžké zranění]
 3. Nesnímejte kryty, pokud to není bezpodmínečně nutné.
 4. Nespouštějte stroj, pokud bezpečnostní zařízení nejsou na svých místech. [Těžké zranění]
 5. Otáčky vřetena musí být nižší než přípustné otáčky nástroje. Přípustné otáčky nástroje zjistíte od jeho výrobce. [Vymrštění nástroje/vážné zranění/poškození stroje a nástroje]
1. Keep all the doors 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 tool clamped in it
 - The table which moves along many directions with a number of workpieces
 - Splashing coolant and flying chips
 2. While the spindle is rotating, do not open the doors to remove chips, or touch the workpiece and tools. [Serious injury]
 3. Do not remove the covers unless absolutely necessary.
 4. Do not start machine operation without the safety devices in place. [Serious injury]
 5. The spindle speed must be lower than the allowable speed of the tool. For the allowable speed of the tool, contact the tool manufacturer. [Tool ejection/Serious injury/Damage to the machine and tool]

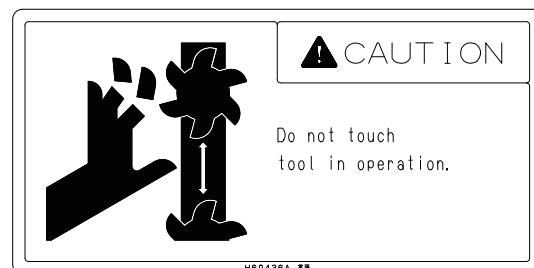
5-5 Bezpečnost během provozu stroje (2) Safety During Machine Operation (2)



1. Pokud je stroj v provozu, tak nestůjte v blízkosti pohyblivých se součástí stroje.
[Zachycení/Těžké zranění]
2. Věnujte pozornost pohyblivým se součástem v zadní části stroje nebo na jeho boku a také v přední části stroje.
3. Nedotýkejte se žádné otáčející se součásti; než se součásti dotknete, zkontrolujte, zda se přestala otáčet.
[Zachycení/Těžké zranění]
4. Nepokoušejte se odstranit třísky z obrobku a z nástroje, dokud se vřeteno otáčí.
[Zachycení/Těžké zranění]
5. Zakryjte si vlasy a nemějte na sobě žádné volné oděvní součásti nebo šperky, vyhněte se tak zachycení ve stroji. Pokud pracujete se strojem, noste bezpečnostní obuv.
[Zachycení/Zranění]
6. Neponechávejte žádné nástroje nebo přístroje na ovládacím panelu nebo na některé z pohyblivých se částí stroje.
7. Neopírejte se o stroj, pokud je v chodu. Opírání o kryty může být velmi nebezpečné.

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/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.

5-6 Nástrojové vybavení a ATC Tooling and ATC

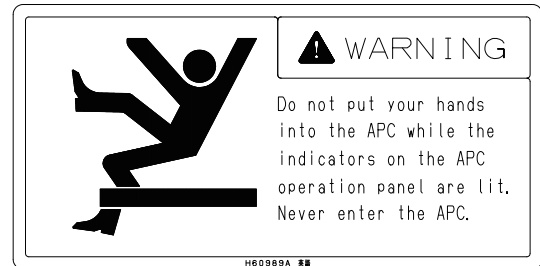


1. Nedotýkejte se nástrojů v zásobníku, pokud je stroj v provozu. Zdržujte se mimo dosah pohyblivých se součástí.
[Úraz/Těžké zranění]
2. Obrobky a nástroje upínejte bezpečně.
[Upadnutí obrobků a nástrojů/poškození stroje a nástroje]
3. Hloubku řezu a řezný posuv musíte volit z menších hodnot.
4. Používejte nástroje, které jsou určeny pouze pro každý specifický model stroje.
[Narušení obrysu nástroje a obrobku, upínacího přípravku a krytu]

1. Do not try to touch the tools in the magazine while the machine is operating. Keep away from the other moving parts as well.
[Injury/Serious injury]
2. Clamp workpieces and tools securely.
[Falling of workpieces and tools/Damage to the machine and tool]
3. Depth of cut and cutting feed must be selected from a smaller value.
4. Use tools within the limit of each machine model only.
[Tool interference with the workpiece, fixture, and cover]

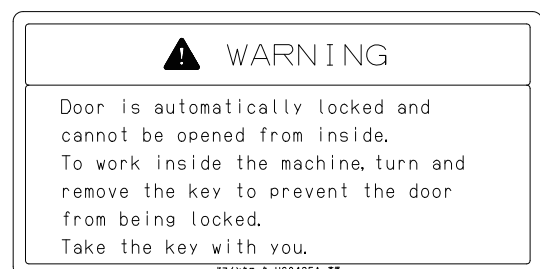
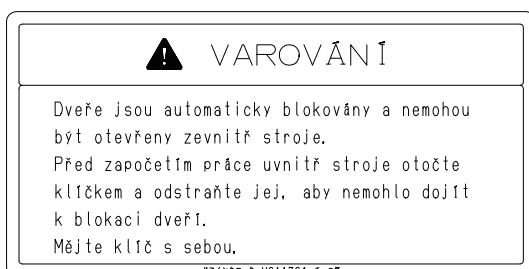
5. Před montáží nástroje do zásobníku vyčistěte kuželový otvor v dřívku kužele držáku nástroje a nádobu zásobníku čistým hadrem, odstraňte tak třísky a prach.
[Chybná funkce stroje/poškození stroje]
5. Before mounting a tool in the magazine, clean the tapered hole in the taper shank of the tool holder, and the magazine pot with a clean cloth to remove chips and dust.
[Machine malfunction/Damage to the machine]

5-7 Příprava obrobku a APC (Specifikace APC) Workpiece Setting and APC (APC Specifications)



1. Před uchycením obrobku vždy zkontrolujte, že nesvítí kontrolka tlačítka přípravy nebo poslední kontrolka palety. Když kontrolka přípravy svítí, je automaticky měněna paleta. To může být nebezpečná situace.
 2. Nevstupujte do APC nebo nosiče palet. Při vstupu do APC nebo nosiče palet vždy zastavte stroj a odpojte je od elektrické sítě.
[Těžké zranění]
 3. Když je paleta zakládána nebo vykládána, nedávejte ruce do stroje.
[Zachycení/Těžké zranění]
 4. U strojů se specifikací s nosičem palet se nepokoušejte dotknout palety v jiné poloze než v přípravné stanici.
[Zachycení/Těžké zranění]
 5. Při upevňování nebo vyjímání obrobku nebo upínacího přípravku na nastavovací stanici nepoužívejte sílu ve směrech, které by zvedly nebo naklonily paletu.
[Pád palety]
1. Before fixing a workpiece, always check that the setup button lamp or the last pallet indicator is not illuminated. When the setup indicator is illuminated, the pallet is changed automatically. This can be a hazardous situation.
 2. Do not enter the APC or pallet pool. When entering the APC or pallet pool, always stop the machine and disconnect the main power.
[Serious injury]
 3. Do not put your hand inside the machine while a pallet is being loaded or unloaded.
[Entanglement/Serious injury]
 4. With pallet pool specification machines, do not try to touch the pallet at a position other than the setup station.
[Entanglement/Serious injury]
 5. When mounting or removing a fixture or workpiece at the setup station, do not apply force in directions that will lift or tilt the pallet.
[Falling of the pallet]

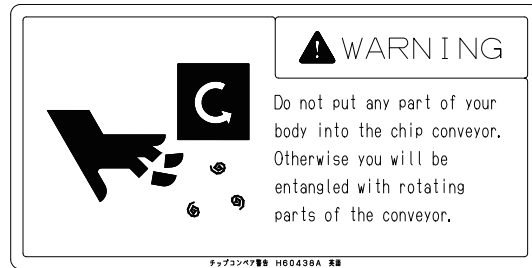
5-8 Klíč bránící uzamknutí uvnitř stroje Locked-In Prevention Key



Otočení klíče bránícího uzamknutí uvnitř stroje znemožní úplné uzavření dveří. Pokud je nutné provést čištění nebo údržbu uvnitř stroje, vypněte napájení, otočte klíčkem a vyjměte jej. Pokud vstupujete do stroje, vezměte si klíč s sebou.

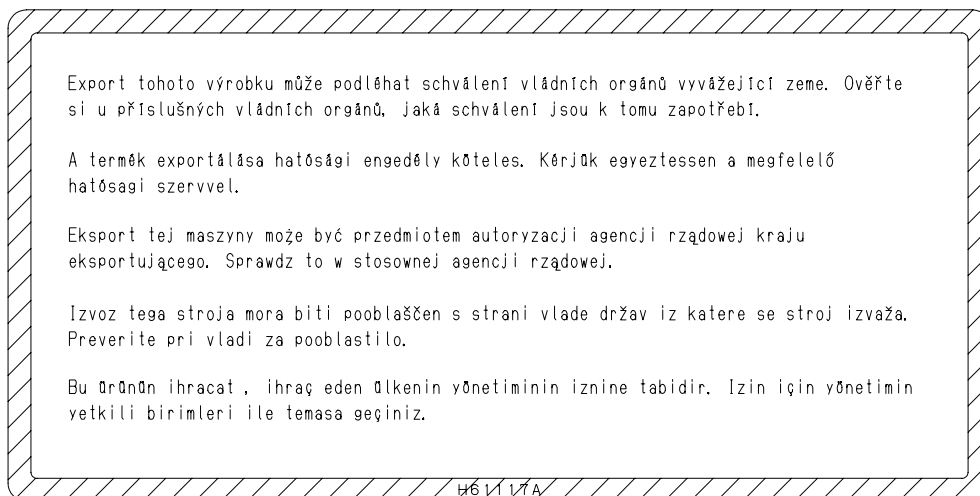
Turning the locked-in prevention key makes it impossible to fully close the door so the door cannot be closed. If it is necessary to carry out cleaning or maintenance inside the machine, turn the power OFF, turn the key, and remove it. Take the key with you when you enter the machine.

5-9 Dopravník třísek (specifikace dopravníku třísek) Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)



1. Když je dopravník třísek v provozu, nesahejte na něj, ani si na něj nestoupejte.
[Zachycení/Těžké zranění]
 2. Dopravník třísek musí být během automatického provozu neustále spuštěný. Pokud se na dopravníku nashromáždí třísky, nelze je odstranit z dopravníku, což způsobí poškození dopravníku třísek.
 3. Před položením hadrů na pás dopravníku třísek jej zastavte.
[Zachycení/Závada a poškození stroje]
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]

5-10 Zákonné závazky Legal Obligation



Výrobek, který vám bylo dodán (stroj a příslušenství), byl vyroben v souladu se zákony a normami, které jsou platné v dané zemi nebo oblasti. Proto jej není možné exportovat, prodat nebo přestěhovat na místo v jiné zemi, kde platí odlišné zákony nebo normy.

Export tohoto výrobku podléhá schválení vládou exportující země. Ověřte si potřebu nutného povolení u vládní agentury, která je za udělování vývozních povolení odpovědná.

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 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ WORKING ENVIRONMENT

NEBEZPEČÍ

Napájecí kabely na podlaze přikryjte tuhými izolačními deskami.

[Úraz elektrickým proudem]

VÝSTRAHA

Podlahu kolem stroje vždy udržujte čistou, aby na ní nezůstávaly materiály nebo kapaliny jako voda či olej, čímž zajistíte pracovní prostředí pro bezpečný provoz stroje.

[Zakopnutí/Uklouznutí]

UPOZORNĚNÍ

1. V blízkosti stroje nepoužívejte mobilní telefony, elektrická svařovací zařízení nebo jiná zařízení vytvářející elektromagnetické vlny.
[Neočekávaný pohyb stroje]
2. Zajistěte, aby byl obrobek dostatečně osvětlený.
[Snížená pracovní výkonnost a bezpečnost]
3. Buďte opatrní, abyste nezakopli o nožní spínače.
[Zranění]

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 OPERACE NASTAVENÍ SETUP OPERATION

VÝSTRAHA

- Během nastavování stroje zaveďte následující bezpečnostní opatření.
 - <Zabránění automatickému spuštění chodu stroje>
 - Stiskněte jedno z tlačítek výběru hodnoty posuvu  [$\times 1$],  [$\times 10$] a  [$\times 100$].
 - <Zajištění bezpečnosti operátora v případě náhodného uvedení stroje do chodu>
 - Nastavte mezní spínače (rychloposuv, rychlost řezného posuvu) na nejnižší hodnoty.
 - Zapněte funkci jednotlivého bloku.
 - Zapněte funkci blokování stroje.
 - Aktivujte režim chladiivo VYPNUTO stisknutím tlačítka chladiwa po dobu delší než jedna vteřina  [OFF] (Vypnout).
 - <Zabránění otáčení vřetena>
 - Otočte uzamykatelným spínačem výběru operace do polohy  [VYPNOUT].
 - Vložte "S0" pomocí operace MDI.
 - <Zajištění bezpečnosti operátora v případě náhodného uvedení vřetena do chodu>
 - Nastavte mezní spínač otáček vřetena na nejnižší možnou hodnotu.
- Když používáte ručně dotahovaný upínací přípravek, odstraňte po dotažení upínací kliku nebo dotahovací nástroj. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním dotahovacího nástroje]
- Výchozí nastavení limitu otáček vřetena naleznete na typovém štítku umístěném na dveřích.
- Zadejte omezení rychlosti vřetena, která je nižší než nejnižší z jednotlivých dovolených rotačních rychlostí rotace pro držák nástroje a řezný nástroj. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje]
- Bezpečně upevněte obrobky a řezné nástroje. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje]
- Zvolte hloubku řezu a řeznou rychlost pro zkušební obrábění, přičemž je první prioritou bezpečná operace. Při určování těchto parametrů nedávejte prioritu produktivitě. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje]
- Vyberte nejvhodnější obráběcí nástroj a držák podle materiálu a tvaru obrobku, který má být opracován a rovněž podle metody obrábění a ověřte si, že obrobek může být opracován bez jakýchkoliv problémů. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje, snížená přesnost obrábění]
- Ujistěte se, že obráběcí nástroj, držák, upínací přípravek a obrobek jsou bezpečně upevněny. [Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje]

WARNING

- During setup, implement the following safety measures.
 - <To prevent automatic operation start>
 - Press either of the axis feed amount selection buttons  [$\times 1$],  [$\times 10$], and  [$\times 100$].
 - <To ensure operator safety if automatic operation is started by mistake>
 - Set override switches (rapid traverse, cutting feed rate) to the lowest setting.
 - Turn the single block function ON.
 - Turn the machine lock function ON.
 - Activate the coolant OFF mode by pressing the coolant button  [OFF] (Off) for longer than one second.
 - <To prevent spindle rotation start>
 - Place the operation selection key-switch in the  [OFF] position.
 - Enter "S0" by MDI operation.
 - <To ensure operator safety if the spindle is started by mistake>
 - Set the spindle speed override switch to the lowest setting.
- When using a manually tightened fixture, remove the clamp handle or tightening tool from the fixture after tightening. [Serious injury/Machine damage by tightening tool ejection]
- For the default setting of the spindle speed limit, check the rating plate on the door.
- Specify a spindle speed limit that is lower than the lowest of the individual permissible rotation speeds for the tool holder and cutting tool. [Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection]
- Clamp workpieces and cutting tools securely. [Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection]
- Determine the depth of cut and cutting feedrate for test cutting with safe operation as the first priority. Do not give priority to productivity when making these determinations. [Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection]
- Select the most appropriate cutting tool and holder for the material and shape of the workpiece to be machined, as well as the cutting method, and check that the workpiece can be machined without any problems. [Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection, Impaired machining accuracy]
- Make sure that the cutting tool, holder, workpiece holding fixture and workpiece are all tightened securely. [Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection]

-
- 9. Než spustíte vřeteno, pečlivě zkontrolujte, že obráběcí nástroj je správně upevněn a že rychlost vřetena je vhodná.**
[Vážné zranění/Poškození stroje vymrštěním obrobku nebo nástroje]
- 10. Při manipulaci (upevňování, vyjmutí nebo přemísťování) těžkého předmětu použijte vhodné zařízení jako jeřáb nebo zvedák.**
[Těžké zranění]
- 9. Before starting the spindle, carefully check that the cutting tool is mounted correctly and the spindle speed is appropriate.**
[Serious injury/Machine damage by workpiece/Tool ejection]
- 10. When handling (mounting, removing, or moving) a heavy object, use appropriate equipment such as a crane or a hoist.**
[Serious injury]

8 UPÍNÁNÍ OBROBKŮ A OBRÁBĚCÍCH NÁSTROJŮ MOUNTING WORKPIECES AND CUTTING TOOLS

VÝSTRAHA

Nebude-li dbáno výstrah uvedených dále, může dojít k vážnému zranění a poškození stroje.

1. Práci se zvedákem mohou provádět pouze kvalifikovaní technici.
2. Jestliže je zvedání obrobků nebo upínacích přípravků je prováděno dvěma nebo více osobami, je nutná jasná komunikace a spolupráce.
3. Používejte pouze lana, třmeny a přípravky takových parametrů, jak je uvedeno v příručce. Kromě toho musí zvedací zařízení dostatečně pevné, aby uneslo váhu zátěže.
4. Předtím, než zvedáte obrobek nebo upínací přípravek, zkontrolujte, zda je bezpečně upevněn.
5. Ověřte si, že obrobek nebo upínací přípravek je dobře vyvážen jak v příčném, tak v podélném směru poté, co jej mírně zvednete nad podložku.
6. Při upevňování nebo vyjímání obrobku nebo upínacího přípravku nepoužívejte sílu ve směrech, které by zvedly nebo naklonily paletu.
7. Při nakládání palety po upevňování/vyjímání upínacího přípravku nebo po výměně palety nezapomeňte při umístování palety do správné polohy zkontrolovat fáze (relativní orientace) stolu a palety.

UPOZORNĚNÍ

Neuposlechnutí upozornění může způsobit fyzické poškození, vážné zranění, poškození stroje, snížení životnosti stroje a snížení přesnosti stroje.

1. V případě strojů vybavených APC nepokládejte na paletu obrobky překračující povolenou hmotnost. Při upevňování obrobku nebo upínacího přípravku zajistěte vyváženou zátěž.
2. Při upínání nástroje, jako je čelní fréza, do držáku nástroje, nedotahujte nástroj v držáku, pokud je držák ve vřetení. Vždycky dotahujte nástroj v držáku pomocí speciální upínací základny držáku nástroje předtím, než upevníte držák do vřetená.
3. Při ruční demontáži nástroje z vřetená se ujistěte, že je dostatečně podepřený, než ho odepnete. Také nezapomeňte zabránit tomu, aby nástroj upadl.

WARNING

Disregard for the warnings below may lead to serious injury and machine damage.

1. Only qualified technicians are to perform hoisting work.
2. When two or more persons are involved in the lifting of workpieces or fixtures, clear communication and cooperation is necessary.
3. Use only wires, shackles and jigs of the dimensions specified in the manual. Furthermore, lifting equipment used must be strong enough to support the weight of the load.
4. Before lifting the workpiece or fixture, check that it is held securely.
5. Ensure the workpiece or fixture is well balanced in both the crosswise and lengthwise directions when raised slightly from the floor.
6. When mounting or removing a fixture or workpiece, do not apply force in directions that will lift or tilt the pallet.
7. When loading a pallet after mounting/removing fixtures or after a pallet change, be sure to mount the pallet in the correct position by checking the phases (relative orientation) of the table and the pallet.

CAUTION

Disregard for the cautions below may lead to physical damage, serious injury, machine damage, machine service life reduction and impaired machining accuracy.

1. In the case of machines with an APC, do not place a workpiece exceeding the allowable mass on the pallet. Ensure a balanced load when mounting fixtures and workpieces.
2. When clamping a tool such as an end mill in the tool holder, do not tighten the tool in the holder while the holder is in the spindle. Always tighten the tool in the holder by using the special tool holder clamp base before mounting the holder in the spindle.
3. When removing a tool from the spindle manually, make sure that it is properly supported before unclamping. Also take care to ensure the cutting tool does not fall.

9 OBSLUHA STROJE MACHINE OPERATION

NEBEZPEČÍ

1. Před provozem stroje se ujistěte, že všechny kabely jsou náležitě izolovány.
[Úraz elektrickým proudem]
2. Nepracujte s mokřkýma rukama.
[Úraz elektrickým proudem]
3. Před uvedením stroje do chodu si ověřte, že uvnitř ochranných krytů stroje nezůstal žádný personál nebo překážky a stejně tak v blízkosti otáčejících se nebo pohybujících se součástí stroje.
[Zachycení/Kolize]

VÝSTRAHA



1. Neměňte specifikace nebo parametry stroje ani neupravujte stroj bez předchozí konzultace s Mori Seiki.
[Snížený výkon stroje/Snížená životnost stroje]
2. Vzniká-li při provozu hluk, změňte řezné podmínky, aby byl hluk snížen nebo zajistěte, aby operátor používal ochranné pomůcky, aby se předešlo poškození zdraví v důsledku nadměrné hladiny hluku.
[Poškození sluchu]
3. Stroj není zhotoven v provedení odolném proti výbuchu. Některým nebezpečím, například vymrštění velkého obrobku nebo unikání škodlivého prachu, případně výbuchu způsobeného obráběním kovů, jako je hořčík, nelze zabránit ani v případě, že jsou dveře uzavřeny. Nespoléhejte se na samotné dveře a ochranná zařízení. Při procesech obrábění je vždy vyžadována schopnost rozpoznání souvisejícího nebezpečí.
4. Operátoři musí po celou dobu používat ochranné brýle (včetně operátorů používajících dioptrické brýle).
[Poškození zraku vymrštěným materiálem]
5. Při obsluze stroje nepoužívejte rukavice.
[Zachycení/Porucha stroje/Vážné zranění (úmrtí)]
6. Neobrušujte obrobky smirkovým plátnem. Mohlo by se zachytit.
7. Pokud je stroj obsluhován více než jedním operátorem, je nutné stanovit jasná pravidla spolupráce a komunikace.
[Nehoda]
8. Udržujte bezpečnou vzdálenost od vřeten a ostatních otáčejících se částí.
[Zachycení]
9. Během provozu nevkládejte ruce nebo nohy na dopravník třísek.
[Zachycení]
10. Před odstraňováním třísek nebo nastavováním směru nebo množství chladiva, zastavte stroj.
[Zachycení]

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. Do not change machine specifications, parameters or modify the machine without prior consultation with Mori Seiki.
[Impaired machine performance/Machine service life reduction]
2. 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]
3. 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.
4. Operators must wear safety glasses at all times, (including operators wearing prescription glasses).
[Eye damage due to ejected foreign matter]
5. Do not wear gloves when operating the machine.
[Entanglement/Machine malfunction/Serious injury (death)]
6. Do not grind workpieces with emery cloths. It may get entangled.
7. When the machine is operated by more than one operator, cooperation and communication between them is required at all times.
[Accident]
8. Keep a safe distance away from spindles or other rotating parts.
[Entanglement]
9. Do not place hands or feet inside the chip conveyor (if installed) during operation.
[Entanglement]
10. Stop the machine before removing chips or adjusting the direction or volume of coolant supply.
[Entanglement]

- 11.** Nepohybujte ručně osami stroje během jeho dočasného zastavení, s výjimkou případů naprosté nezbytnosti. Předtím, než budete pokračovat v provozu, vždy nastavte osy do původní polohy. [Kolize dílů]
- 12.** Při ručním odstraňování ořepů na obrobku vyjměte obrobek nejprve ze stroje. [Zachycení/Zranění]
- 13.** Vždy pracujte s bezpečnostní rezervou alespoň 20 cm od okna. Okno odolné proti nárazu může být výrazně deformováno, aby se při nárazu snížila energie vymrštěného nástroje. Při dalším nárazu by okno mohlo prasknout nebo být proraženo. [Zranění]
- 14.** Nikdy neprovádějte opakovaný start stroje poté, co jste hledali provedený programový blok. [Neočekávaný pohyb stroje]
- 15.** V případě poruchy jakéhokoliv zařízení souvisejícího s funkcí blokování zámku dveří okamžitě zastavte provoz stroje a kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki. [Zranění/Poškození stroje]
- 16.** Během provozu stroje udržujte dveře uzavřené. [Prasklé nástroje a vymrštění obrobku/Odlétání třísek a řezné kapaliny]
- 17.** V případě strojů s APC nikdy nepokládejte ruce ani nohy dovnitř měniče palet ani stroje, pokud svítí indikátor nastavení na ovládacím panelu APC. [Zachycení]
- 18.** Stroj je vybaven funkcí pro čtení dopředu běžícího programu a při dočasném zastavení automatického provozu si jej ukládá; tím jsou vyloučeny doby zdržení při restartování stroje. Proto při dočasném zastavení stroje zkontrolujte programové příkazy nebo současné polohy os. V případech, jako je například přerušení obrábění, stiskněte tlačítko  (RESET) a vymažte tak programové příkazy uložené v systému NC. Obzvláště v případech, kdy měníte programové místo startu po dočasném zastavení, může dojít k nehodě po restartování stroje, protože jsou aktivovány programové příkazy uložené v NC. Věnujte mimořádnou pozornost rozdílu ve specifikacích strojů jiných výrobců, protože u těchto strojů může být při dočasném zastavení provedeno vymazání programových dat. [Neočekávaný pohyb stroje/interference]
- 19.** Při nedostatečném přívodu chladicího média dosáhnou nástroje, obrobky a třísky krátce po výrobě vysoké teploty. Nedotýkejte se jich, dokud se jejich teplota nesníží.
- 11.** Do not manually feed the axes during temporary machine stops except when absolutely necessary. Always return the axes to their original positions before restarting operations. [Component interference]
- 12.** When removing burrs on a workpiece by hand, ensure the workpiece is removed from the machine prior to performing the deburring procedure. [Entanglement/Injury]
- 13.** 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]
- 14.** Never restart machining after searching for a block executed in the program. [Unexpected machine operation]
- 15.** 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]
- 16.** Keep the doors closed during machine operation. [Broken tools and workpiece ejection/Chips and coolant scattered]
- 17.** For machines with APC, never put your hands or feet inside the pallet changer or machine while the setup indicator on the APC operation panel is illuminated. [Entanglement]
- 18.** 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]
- 19.** 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.

VÝSTRAHA

<Otáčení soustružnického vřetena>

- Otáčky soustružnického vřetena nesmí překročit povolené limitní hodnoty pro sklíčidlo, upínací přípravky a válec. [Vymrštění obrobku]

WARNING

<Turning Spindle Rotation>

- Turning spindle speeds must not exceed allowable speed limits of chuck, fixture and cylinder. [Workpiece ejection]

2. Před spuštěním soustružnického vřetena pečlivě prověřte obráběcí podmínky.
[Vymrštění obrobku/Poškození upínacího přípravku]
3. Během otáčení soustružnického vřetena nebo rotačního nástroje neotevírejte dveře operátora.
[Zachycení/Zranění]
4. Před spuštěním soustružnického vřetena v ručním režimu nastavte otáčky soustružnického vřetena tlačítkem na nejnižší hodnotu a pak je pomalu zvyšujte na požadovanou hodnotu. Kromě toho otáčky soustružnického vřetena při ručním zastavování soustružnického vřetena plynule snižujte.
[Vymrštění obrobku]
5. Používáte-li upínací přípravek nebo sklíčidlo s omezenými otáčkami soustružnického vřetena, přizpůsobte omezené otáčky upínacího přípravku nebo sklíčidla příslušnému parametru nastavení maximálních přípustných otáček soustružnického vřetena. Podrobné informace o nastavování parametrů vám sdělí servisní oddělení společnosti Mori Seiki.
[Vymrštění obrobku/Poškození upínacího přípravku a sklíčidla]

<Sklíčidla>

1. Před započatím pracovního postupu při upnutí sklíčidla, válce sklíčidla nebo spojovací tyče do soustružnického vřetena si prostudujte příručku pro obsluhu dodanou společností Mori Seiki, výrobcem sklíčidla a výrobcem válce sklíčidla.
[Poškození sklíčidla, válce sklíčidla nebo spojovací tyče]
2. Při montáži nebo demontáži sklíčidla jednotku zvedněte jeřábem za šrouby s oky a lana. Po provedení práce se ujistěte, že šrouby s okem a lana jsou odstraněny.
[Zachycení do soustružnického vřetena/vymrštění šroubu s okem a lana]
3. Sklíčidlo nebo přípravek pro upnutí obrobku musí být zajištěny ke stolu.
[Vymrštění sklíčidla a upínacího přípravku]
4. Viz také návod k obsluze dodaný výrobcem sklíčidla a válce, kde jsou popsány povolené přitlačné síly plunžru sklíčidla, povolené upínací tlaky sklíčidla a válce a vztahy mezi výškou horní čelisti a povoleným přitlakem válce, které musí být nastaveny do povoleného rozsahu hodnot. Před výměnou okénka kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki.
[Poškození sklíčidla, válce/Vymrštění obrobku a čelisti]
5. Při upevňování obrobku nebo upínacího přípravku ke stolu utáhněte šrouby specifikovaným momentem. V pravidelných intervalech kontrolujte, zda jsou šrouby řádně dotaženy.
[Vymrštění obrobku/poškození sklíčidla]
6. Uživatel je odpovědný za nastavení otáček soustružnického vřetena s plným uvážením následujících záležitostí. Nenastavujte vyšší otáčky vřetena než stanovují přípustné hodnoty za určitých podmínek.
 - Upínací síla pro obrobek
 - Rozměry a tvar obrobku
 - Řezné síly

2. Before starting the turning spindle, check the machining conditions.
[Workpiece ejection/Fixture damage]
3. Do not open the door during turning spindle or tool spindle rotation.
[Entanglement/Injury]
4. When starting the turning spindle manually, set the turning spindle speed setting button to the lowest, and then gradually increase the turning spindle speed. In addition, decrease the turning spindle speed gradually when stopping the turning spindle manually.
[Workpiece ejection]
5. When using the fixture or chuck with the turning spindle speed limited, set the maximum turning 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]

<Chucks>

1. When mounting a chuck, chuck cylinder, or connecting rod in the turning 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 to turning spindle/Eyebolt and cable ejection]
3. The chuck or fixture clamping the workpiece must be secured to the table.
[Chuck and fixture ejection]
4. 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]
5. When mounting the workpiece or the fixture to the table, tighten the bolts to the specified torque. Check at regular intervals to ensure the bolts are securely tightened.
[Workpiece ejection/Chuck damage]
6. The user is responsible for setting the speed of the turning spindle by taking the following matters into consideration. Rotate the spindle at a speed no faster than allowable values under specified conditions.
 - Gripping force to the workpiece
 - Workpiece dimensions and shapes
 - Cutting force

- Údržba a kontroly sklíčidla
[Vymrštění obrobku]
7. Před upnutím obrobku do sklíčidla nebo upínacího přípravku pomocí tlakoměru zkontrolujte správnost hydraulického nebo vzdušného tlaku přiváděného k válci, který pohání sklíčidlo nebo upínací přípravek.
[Vymrštění obrobku]
 8. Pokud existuje mezera mezi zadní plochou obrobku a ustavovací stranou sklíčidla nebo stranou čelisti, na kterou má být obrobek usazen, osa otáčení obrobku je nakloněná v poměru k ose otáčení sklíčidla nebo pokud je obrobek odlitý nebo kovaný, proveďte zkušební řezání s nízkými otáčkami soustružnického vřetena, abyste zajistili bezpečnost.
[Řezná síla přesahuje kapacitu upínání obrobku do sklíčidla, což způsobí vymrštění obrobku]
 9. Pokud je obrobek nesoustředný, nekulatý nebo těžiště obrobku není ve středu otáčení, vyrovnejte jej pomocí vyrovnávače s maximálním ohledem na dané podmínky obrábění, jako jsou otáčky soustružnického vřetena.
[Vymrštění obrobku]
 10. Při používání vyrovnávače neotáčejte soustružnickým vřetenem bez obrobku.
[Opotřebením ložiska soustružnického vřetena, zadření komponentu]
 11. Pokud používáte ručně dotážené sklíčidlo nebo upínací přípravek, po dotáhnutí ze sklíčidla nebo upínacího přípravku vždy sejměte držák svorky nebo utahovací nástroj.
[Rukojeť upnutí, vymrštění utahovacího nástroje]
 12. Před provedením demontáže/montáže sklíčidla, kontroly nebo mazání vždy VYPNĚTE hlavní napájení.
[Zachycení]

POZNÁMKA

Podrobnosti o postupech údržby sklíčidla naleznete v pokynech vypracovaných výrobcí sklíčidla a válce.

<Zvedání obrobku>

1. Zvedání obrobku mohou provádět pouze ti pracovníci, kteří jsou vyškoleni k ovládní jeřábu.
[Poškození obrobku, stroje/Nehoda]
2. Pokud je pro zvedání vyžadována přítomnost více než jednoho operátora, je nutné stanovit jasná pravidla spolupráce a komunikace.
[Nehoda]
3. Používejte pouze lana, přezky a přípravky dostatečně pevné k zvedání celkové hmotnosti obrobku.
[Upadnutí obrobku]
4. Před zvedáním obrobku se ujistěte, že je dokonale zajištěn.
[Upadnutí obrobku]
5. Zvedněte obrobek o malou vzdálenost z podlahy a ověřte si, že je dokonale vyvážen jak v podélném, tak i v příčném směru.
[Upadnutí obrobku]

<Bezpečnostní postupy při nastavení stroje>

1. Během nastavování stroje zaveďte následující bezpečnostní opatření.

- Chuck maintenance and inspections
[Workpiece ejection]
7. Before clamping a workpiece in the chuck or the fixture, check using a pressure gage that the correct hydraulic or air pressure is supplied to the cylinder that actuates chuck or fixture operation.
[Workpiece ejection]
 8. 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 turning spindle speed to ensure safety.
[Cutting force exceeds workpiece clamping capacity of chuck, causing workpiece ejection]
 9. 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 turning spindle speed.
[Workpiece ejection]
 10. Do not rotate the turning spindle without a workpiece when using a balancer.
[Turning spindle bearing wear, component seizure]
 11. 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]
 12. 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. 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.

<Zamezení spuštění automatického provozu>

- Vyberte ruční režim.
- Uvolněte sklíčidlo.

<Zajištění bezpečnosti operátora v případě náhodného uvedení stroje do chodu>

- Nastavte spínače blokování (otáčky vřetena, rychlost rychloposuvu, rychlost posuvu při obrábění) na nejnižší hodnoty.
- Zapněte funkci jednotlivého bloku.
- Zapněte funkci blokování stroje.
- Podržte tlačítko řezné kapaliny  [OFF] (Vypnout) stisknuto déle než jednu sekundu a vypněte tak režim přívodu řezné kapaliny.

<Zamezení spuštění otáčení soustružnického vřetena>

- Otočte spínačem výběru operace s klíčem do polohy  [VYPNOUT].


<Zajištění bezpečnosti operátora v případě náhodného uvedení soustružnického vřetena do chodu>

- Nastavte tlačítko regulace otáček soustružnického vřetena na nejnižší hodnotu.


<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 Turning Spindle Rotation Start>

- Set the operation selection key-switch to the  [OFF].



<To Ensure Operator Safety if The Turning Spindle is Started by Mistake>

- Set the turning spindle speed setting button to the lowest setting.

 **UPOZORNĚNÍ**

1. Vznikne-li při provozu stroje mimořádný hluk nebo vibrace, zjistěte příčinu a proveďte potřebné úkony. [Poškození stroje/Snížená přesnost stroje]
2. Při opracování obrobků z keramiky nebo uhlíku kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki za účelem zajištění příslušných protopatření. [Operátoři mohou vdechnout prachové částice nebo tyto částice mohou vniknout do kluzných částí stroje nebo do ložisek.]
3. Před obráběním proveďte zkušební běh vřetena a ovládaných os. [Tepelná roztažnost nepříznivě ovlivňuje přesnost obrábění]
4. Nedotýkejte se světel, použitých k osvětlení vnitřku stroje během provozu, nebo bezprostředně po vypnutí stroje. [Popáleniny]
5. Nezastavujte otáčení vřetena v okamžiku, kdy je řezný nástroj ve styku s obrobkem. [Poškození řezného nástroje a stroje]
6. Jestliže bylo stisknuto tlačítko [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení) nebo klávesa  (RESET) pro zastavení stroje během operace řezání závitu nebo při opracování díry, obzvláště při vytváření vnitřního závitu, opatrně posunujte osami poté, co jste si ověřili stav obrobku a nástroje. [Kolize mezi řezným nástrojem a obrobkem]
7. Při stisknutí tlačítka [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení) nebo tlačítka  (RESET), aby se stroj zastavil během závitování, pečlivě zkontrolujte obrobek a řezný nástroj zda nejsou poškozené a potom opatrně pohybuje osami. [Obrobek a obráběcí nástroj mohou vzájemně kolidovat]

 **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 workpieces such as ceramics or carbon, contact the Mori Seiki service department for appropriate countermeasures. [Operators could absorb powder-type chips or chips may enter into the sliding part of the machine or bearing gaps.]
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 tool is in contact with the workpiece. [Cutting tool and machine damage]
6. When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or  (RESET) key 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 work and cutting tool. [Collision or interference between workpiece and cutting tool]
7. When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or  (RESET) key has been pressed to stop the machine while an APC cycle is in progress for the machines with APC, carefully move the axes after checking the workpiece and cutting tool for damage. [Workpiece and cutting tool collide or interfere with each other]

8. Musíte-li pracovat pod ovládacím panelem nebo se pod tento panel musíte při práci sklánět, buďte opatrní, abyste se o panel neudeřili do hlavy.
[Zranění]

<Dotykový panel>

1. Panelu se dotýkejte pouze prstem, jelikož povrch panelu se může snadno poškrábat. Používejte dotykové pero, pokud bylo dodáno společně se strojem.
2. Panelu se nedotýkejte žádnými předměty s pevným hrotem, jako je například kuličkové pero, žádnými ostrými předměty ani nehty prstů.
3. Nestiskněte více než jednu klávesu současně.
[Poškození stroje následkem jeho neočekávaného uvedení v činnost]
4. Nepoužívejte běžně dostupnou ochrannou fólii na displeje z tekutých krystalů.
[Nesprávná funkce dotykového panelu]
5. Nedotýkejte se panelu rukama v rukavicích.
[Nesprávná funkce dotykového panelu, poškrábání]
6. Jsou-li na povrchu panelu šmouhy, jemně je otřete pomocí běžně dostupné čisticí tkaniny zlehka přitlačované bříškem prstu, nikoli nehtem prstu.
7. Nepoužívejte tekuté čisticí prostředky obsahující alkohol.
[Poškození povrchu dotykového panelu, chybá funkce]

8. If you have to work or crouch under the operation panel, be careful not to hit your head on it.
[Injury]


<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]

9-1 Vzájemné blokování
Interlock

 **VÝSTRAHA**


1. Všechny blokovací funkce, včetně blokování dveří a blokování ručního řízení ATC, musí být při provozu stroje zapnuty. Pokud je nutné provozovat stroj s funkcí vzájemného blokování vyřazenou, je nutné si uvědomit všechna hrozící nebezpečí a věnovat mimořádnou pozornost bezpečnosti během chodu stroj v takovém stavu. Uvolňovat blokování dveří a provozovat stroj smí jen osoby dostatečně kvalifikované v oblasti bezpečnosti a obsluhy stroje. Po ukončení operace zajistěte, že jsou blokování okamžitě zapnuta.
[Neočekávaný pohyb stroje]

 Podrobnosti o funkci blokování dveří naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".

2. Funkci vzájemného blokování neupravujte ani nevyřazujte z činnosti.
3. Nespolehejte se příliš na samotnou funkci vzájemného blokování dveří. Ujistěte se, že budete vždy postupovat v souladu s bezpečnostní postupy.

 **WARNING**

1. All interlock functions, including door interlock and ATC manual operating interlock, must be ON when operating the machine. If necessary to operate the machine with interlocks released, 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 release the door interlock function and operate the machine. Following completion of operation, ensure interlocks are turned back ON immediately.
[Unexpected machine operation]

 Details for the door interlock function, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

2. Do not modify or remove the door interlock function.
3. Do not put too much confidence in door interlock function. Ensure safety procedures are followed at all times.

9-2 Data
Data **UPOZORNĚNÍ**

1. Zálohujte uložené programy a nastavené parametry před expedicí stroje a před korekcí dat.
[Zničení programů, ztráta údajů parametrů a korekcí]

 **POZNÁMKA**

Společnost Mori Seiki nepřijímá odpovědnost za problémy plynoucí ze zničených programů nebo dat ztracených proto, že uživatel data nezálhoval.

2. V případě potřeby vymazání paměti kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki.
[Smazání dat]
3. Pokud je systém NC zaneprázdněn, data uložená ve společných proměnných #148 (číslo nástroje ve vřetenu) a #147 (číslo palety založené ve stroji) se neaktualizují okamžitě. To znamená, že data uložená v těchto proměnných nemají při časové aktualizaci dat zaručené hodnoty. Stav zaneprázdněnosti systému NC bývá způsoben zpravidla zpracováním vstupních/výstupních dat přenášených prostřednictvím rozhraní RS-232C na pozadí. Může však být způsoben i zpracováním jiných dat.
Pokud jsou tedy při určitém zpracování používána data uložená ve výše uvedených společných proměnných a jde o velmi důležité zpracování, je třeba zkontrolovat, zda tato data byla aktualizována na poslední platné hodnoty (kontrola se provádí pomocí uživatelského makra).
[Poškození stroje]

 **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]
3. The data stored in common variables #148 (spindle tool number) and #147 (pallet number of machine loaded pallet) are not updated immediately if the NC is busy. This means data of these common variables are not guaranteed in the timing of data updating. The NC enters the busy state mainly caused by background input/output processing through the RS-232C interface. However, other processing could also make the NC busy.
Therefore, if certain processing uses the data in the common variables above and when such processing is very important, it is necessary to check if the data in them have been updated to the latest number using a user macro.
[Machine damage]

9-3 Bezpečnostní opatření při provozu stroje se zvláštními technickými parametry
Precautions when Operating Special Specification Machines **VÝSTRAHA**

<Specifikace stroje vybaveného průmyslovým robotem>
Průmyslového robota může ovládat pouze kvalifikovaný a vyškolený personál, v souladu s místními zákony. Neoprávněně osobou nesmí roboty ovládat za žádných okolností, včetně učení pohybů robota nebo jeho kontroly. Personál asistující činnosti robota musí být plně kvalifikován.

<Specifikace stohovacího jeřábu>
Stohovací jeřáb použitý u stroje má nosnost menší než 5 tun. Stohovací jeřáb mohou obsluhovat pouze kvalifikované osoby.

 **WARNING**

<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.

<Stacker Crane Specifications>
The stacker crane used with the machine has a capacity of less than 5 tons. Only qualified personnel may operate the stacker crane.

10 NC PROGRAM NC PROGRAM

10-1 Před vytvořením programu Before Creating Program

VÝSTRAHA

1. Nastavte vhodnou rychlost otáček vřetena, rychlost posuvu a hloubku řezu. Není-li možné nastavit vhodné provozní podmínky, kontaktujte servisní oddělení firmy Mori Seiki nebo výrobce řezného nástroje.
[Vymrštění nástroje/Poškození stroje]
2. Vezměte na vědomí, že podmínky obrábění se mění podle stavu obrobku, řezných nástrojů a upínacího přípravku. Podmínky nastavené automatickým programováním nejsou nezbytně ty nejvhodnější pro účely jednotlivých uživatelů.
Stanovení provozních podmínek je na výhradní zodpovědnosti zákazníka.
[Vymrštění nástroje/Poškození stroje]
3. Programátor musí vytvořit snadno čitelný a důkladně zkontrolovaný program, aby obsluha stroje nechybovala při čtení hodnot a nezadávala chybné hodnoty.
[Narušení obrysu součástí/Chybný provoz/Vymrštění obrobku]
4. Při vkládání programu vždy zkontrolujte, zda je správně vloženo desetinné místo.
[Kolize dílů/Vymrštění obrobku]

UPOZORNĚNÍ

Při opracování kovaných nebo odlévaných obrobků vytvořte program, který bere v úvahu rozdílné rozměry obrobků nebo proveďte předzpracování, abyste stanovili jednotný přírůstek na obrábění.
[Vymrštění obrobku]

10-2 Řezné podmínky Cutting Conditions

VÝSTRAHA

1. Pokud u stroje vybaveného vysokorychlostním vřetenem (vnitřní průměr ložiska vřetena (mm) × rychlost vřetena (min⁻¹) ≥ 1.2 milionu) vznikají při obrábění mimořádné vibrace nebo chvění v důsledku nevhodné kombinace přípravku, řezného nástroje, pracovního materiálu atd., změňte podmínky obrábění na vhodné hodnoty.
[Poškozené ložisko a řezný nástroj/nepříznivě ovlivnění přesnosti stroje]

WARNING

1. Select the appropriate spindle speed, cutting feedrate, and cutting depth. If appropriate operating conditions cannot be determined, contact the Mori Seiki Service Department or the cutting tool manufacturer.
[Workpiece ejection/Machine damage]
2. Note that machining conditions vary in accordance with the status of the work, cutting tools, or fixture. Conditions determined by automatic programming are not necessarily the most suitable for individual user's purposes.
Determining operating conditions is the sole responsibility of the customer.
[Workpiece ejection/Machine damage]
3. Programmer must create an easy to read and thoroughly checked program in order to prevent the machine operator from misreading or inputting incorrect values.
[Component interference/Erroneous operation/Workpiece ejection]
4. Always check that the decimal place is correctly entered during program input.
[Component interference/Workpiece ejection]

CAUTION

When machining forged or cast works, create a program that takes workpiece shape variations into consideration or perform pre-machining to determine a uniform cutting allowance.
[Workpiece ejection]


WARNING

1. For machines equipped with a high-speed spindle (spindle bearing I.D. (mm) × spindle speed (min⁻¹) ≥ 1.2 million), if abnormal vibration or chattering is generated during machining due to improper combination of jig, cutting tool, work material, etc., change the machining conditions to appropriate values.
[Damaged bearing and cutting tool/Adversely affected machining accuracy]

2. Pokud jsou pohyby v ose X, Y a Z specifikovány ve stejném bloku v režimu G00, dráha nástroje z aktuální polohy do naprogramovaného koncového bodu nebude vždy přímá. Mějte na paměti rychlost rychloposuvu v osách X, Y a Z a ujistěte se, že v dráze nástroje nejsou žádné překážky.
[Střet obrobku nebo upínacího přípravku s nástrojem nebo držákem nástroje]
3. Při nastavování souřadného systému pomocí funkce nastavení souřadného systému stroje zadejte hodnoty X, Y a Z v bloku G92 správně.
[Kolize dílů]
2. If X-, Y-, 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 the rapid traverse rate of X-, Y-, and Z-axis movement.
[Workpiece or fixture interference with tool or tool holder]
3. When setting the coordinate system using the machine coordinate system setting function, specify the X, Y, and Z values in the G92 block correctly.
[Component interference]

11 ÚDRŽBA A KONTROLY MAINTENANCE AND INSPECTION

NEBEZPEČÍ

1. Před provedením kontroly nebo údržby vždy VYPNĚTE napájení. Je-li naprosto nezbytné pracovat se zapnutým síťovým napájením, dbejte mimořádné opatrnosti.
[Úraz elektrickým proudem/Zachycení]
2. Pro připojení elektrických přístrojů používaných při provádění kontroly nebo údržby je nutné používat servisní zásuvku na ovládacím panelu (volitelné). Nepřipojujte externí vstupní/výstupní zařízení s proudovým zatížením přesahujícím dovolené proudové zatížení.
[Vypadlý jistič]
3. Při provádění údržby, která se považuje za nebezpečnou při zapnutém napájení, musí být hlavní vypínač nastaven vždy v poloze [OFF] a být zajištěný.
 Postup při zamykání hlavního vypínače naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".
4. Zajistěte výrazné varování obsluhy o prováděné údržbě a zákazu práce se strojem.
[Nehoda]
5. Elektrická kabeláž smí být prováděna pouze kvalifikovaným elektrotechnikem.
[Úraz elektrickým proudem]
6. Před započtením údržby nebo kontroly uvnitř elektrické rozvodné skříně nebo na motorech, transformátorech nebo osvětlení stroje se ujistěte, že hlavní napájení je VYPNUTO. Povšimněte si, že pokud hlavní spínač napájení přepnete do vypnuté polohy, součásti mohou být přesto pod zbytkovým napětím. Před prováděním údržby si pomocí testeru ověřte, že součásti stroje nejsou pod zbytkovým napětím. Jednotlivé postupy údržby, vyžadující ZAPNUTÉ napájení, musí být prováděny výhradně kvalifikovanými elektrotechniky.
[Úraz elektrickým proudem]
7. Neotevírejte dveře elektrického rozvaděče nebo řídicího panelu s výjimkou provádění úkonů údržby nebo kontroly.
[Přístup prachu a vlhkosti/Poškození stroje]
8. Neutahujte šrouby nadměrně.
[Deformace stroje/Poškození šroubů]

VÝSTRAHA


1. Před výměnou kontaktujte servisní oddělení společnosti Mori Seiki. Vždy používejte pouze doporučené součásti.
[Nepříznivě ovlivněný výkon a bezpečnost stroje]

POZNÁMKA

Společnost Mori Seiki nenese odpovědnost za nehody vzniklé v důsledku použití nespécifikovaných náhradních dílů nebo součástí vyměněných bez předchozí konzultace.

2. Nešplhejte na vrchol stroje.
[Spadnutí]

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. The service outlet on the operation panel (option) must not be used to connect electric apparatuses used during maintenance and inspection procedures. Do not connect external I/O devices with a current capacity exceeding the permissible current.
[Breaker tripped]
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".
4. Provide clear warning that the machine is being maintained and operations cannot be performed.
[Accident]
5. Electrical wiring work is to be performed by qualified electrical engineers only.
[Electric shock]
6. Before performing maintenance and inspection procedures inside the electrical cabinet or on motors, transformers or machine lighting, confirm the main power 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 overtighten bolts.
[Machine distortion/Bolt breakage]

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. Neopouštějte předměty jako jsou nástroje a hadry uvnitř stroje.
 [Zachycení do nástroje/Vymrštění ze stroje]
4. Šrouby použité pro upínací přípravky by měly být pravidelně vyměňovány za šrouby definované firmou Mori Seiki, které mají vhodnou pevnost.
 [Přetržení šroubu/Vymrštění obrobku, upínacího přípravku, řezného nástroje/Vážná zranění/Poškození stroje]

UPOZORNĚNÍ

Nedotýkejte se třísek nebo hrotů řezného nástroje bez ochranných rukavic.
 [Zranění]

3. Do not leave articles such as tools and rags inside the machine.
 [Entanglement in tool/Ejection from machine]
4. 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]

CAUTION

Do not touch chips or tool cutting edges without wearing protective gloves.
 [Injury]

11-1 Pracovní prostředí Work Environment

NEBEZPEČÍ

Před instalací nebo převozem stroje si prostudujte a následující příručky nebo výkresy dodané se strojem a ujistěte se, že jim dostatečně rozumíte. Pokud je nutné zvednou stroj pomocí zvedacího zařízení, například hydraulického zvedáku, zvedejte jej na rovné ploše odpovídající únosnosti a věnujte pozornost vyvážení stroje, abyste zabránili jeho převržení.
 [Převržení stroje/Zranění]

 PŘÍRUČKA K INSTALACI

UPOZORNĚNÍ

1. Správa klíčů dodaných se strojem (ovládací panel, elektrická rozvodná skříň, pomocná zařízení) je ve výhradní odpovědnosti zákazníka.
2. Klíče, které nejsou používány pravidelně (klíč elektrické rozvodné skříně) musí být vyjmuty ze zámku a uloženy na bezpečném místě.
3. Likvidace průmyslového odpadu, jako je olej, řezná kapalina, třísky a jiné musí být prováděna výhradně v souladu se zákony na ochranu bezpečnosti a životního prostředí, jak je stanoveno příslušnými národními a místními orgány.

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 toppling over/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.
2. Keys not used on a regular basis (electrical cabinet key) must be removed from the lock and stored in a secure location.
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.

12 USPOŘÁDÁNÍ STROJŮ DISPOSITION OF MACHINES

VÝSTRAHA

1. Před demontáží stroje odpojte napájecí kabel a vzduchovou hadici připojenou ke stroji.
2. Uvnitř rozvodné skříně a ovládacího panelu jsou části pod napětím. Při postupu buďte opatrní.
[Úraz elektrickým proudem]
3. Demontáž vysokotlakých nádob na stlačený plyn, jako je například plynový kompenzátor a pneumatický válec, provádějte po odstranění tlaku.
[Výbuch/nehoda]

UPOZORNĚNÍ

Za odpovídající likvidaci stroje je odpovědný jeho majitel. Při likvidaci stroje nepoškozujte životní prostředí. Dodržujte zákony vaší země a předpisy místní správy týkající se ochrany životního prostředí a recyklace.

<Kapalina>

Ohledně vhodné likvidace kapalin, jako jsou maziva, hydraulický olej a řezná kapalina, se obraťte na místní správu.

<Elektronická zařízení>

Odpovídajícím způsobem zlikvidujte elektrické díly ovládacího panelu, monitoru, klávesnice, elektrické díly rozvodné skříně, kabely, měřicí zařízení (kodér apod.) poté, co u místní zprávy zkontrolujete, zda jsou zařízení a díly recyklovatelné.

<Baterie>

Kontaktujte místní správu a ověřte, zda jsou baterie a suché baterie recyklovatelné a odpovídajícím způsobem je zlikvidujte.

<Části strojního zařízení>

Odpovídajícím způsobem zlikvidujte jako recyklovatelné zdroje (šrot) části strojního zařízení, jako jsou odlitky, plech, kuličková vřetena, ložiska a ventily.

<Hadice>

Odpovídajícím způsobem zlikvidujte hadice jako recyklovatelný zdroj nebo jako plastový odpad poté, co z nich necháte odkapat kapalinu.

<Chladicí médium>

Chladicí média se používají ve všech chladicích systémech, jako jsou například regulátory teploty oleje, chladicí jednotka chladicího média nebo chladiče v rozvodné skříně. Likvidaci chladicích systémů a recyklaci chladicího média by měli provádět profesionálové. Kontaktujte místní správu a ověřte, zda jsou tato zařízení recyklovatelná.

<Pozorovací okno obráběcí komory>

Pozorovací okénko komory strojového opracování se skládá z polykarbonátu a tvrzeného skla. Kontaktujte místní správu a ověřte, zda jsou tyto materiály recyklovatelné a odpovídajícím způsobem je zlikvidujte.

<Dokumentace>

Kontaktujte místní správu a ověřte, zda jsou dokumenty a disky CD související se strojem recyklovatelné a odpovídajícím způsobem je zlikvidujte.

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 units, 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.

KAPITOLA 1
FUNKCE G

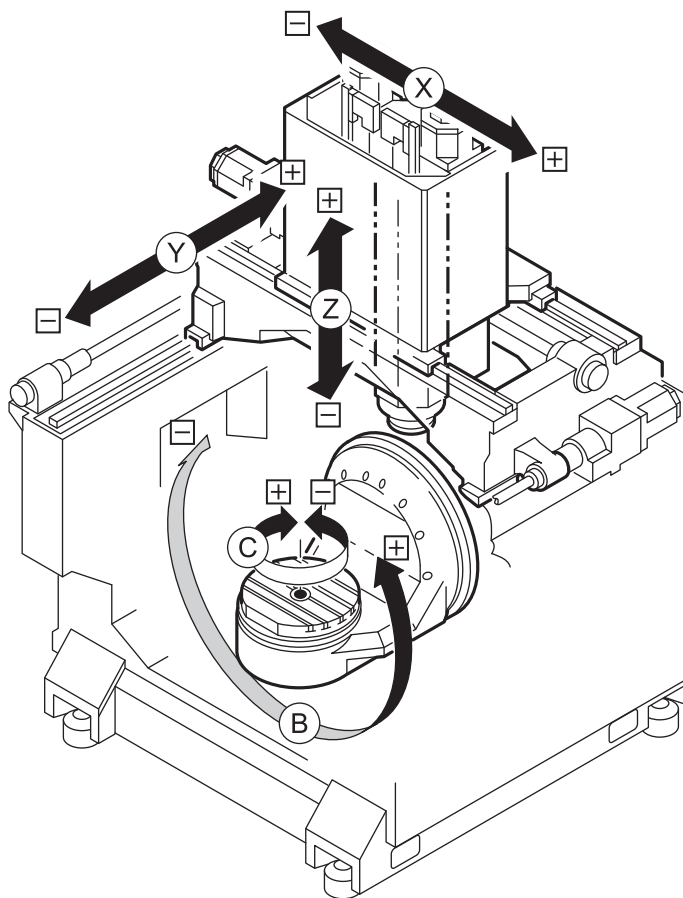
CHAPTER 1
G FUNCTIONS

1	OVLÁDÁNÍ A SMĚR POHYBU OSY	35
	AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION	
2	FUNKCE G.....	37
	G FUNCTIONS	

1 OVLÁDÁNÍ A SMĚR POHYBU OSY AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION

Zde jsou popsány směry pojezdu řízených os.

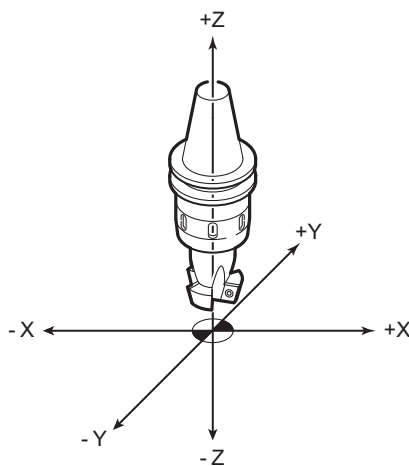
The travel directions of the controlled axes are described here.



1-1 Posun osy při obrábění a programování Axis Movement in Machine and Program

Při obrábění se nástroj posunuje v osách X a Y a Z. Skutečný pohyb je proto stejný jako programovaný pohyb. Skutečný pohyb v osách B a C je nicméně opačný než programovaný pohyb.

In the machine, the tool moves on the X-, Y-, and Z-axes. Therefore the actual motion is the same as the programmed motion. However, the actual motion of the B- and C-axes is the opposite of the programmed motion.



Přední strana stroje
Machine Front

Ovládaná osa	Jednotka	Skutečný posun osy	Posun osy při programování
X	Hlava vřetena	+ směr: Doprava, při pohledu od přední strany stroje	Stejným směrem jakým se posunuje osa.
Y	Hlava vřetena	+ směr: Směrem od operátora, při pohledu od přední strany stroje	Stejným směrem jakým se posunuje osa.
Z	Hlava vřetena	+ směr: Nahoru, při pohledu od přední strany stroje	Stejným směrem jakým se posunuje osa.
B	Stůl	+ směr: Levá strana stolu směrem dolů, při pohledu od přední strany stroje	+ směr: Pravá strana stolu směrem dolů, při pohledu od přední strany stroje
C	Stůl	+ směr: Ve směru hodinových ručiček, při pohledu na stůl shora	+ směr: Proti směru hodinových ručiček, při pohledu na stůl shora

Controlled Axis	Unit	Actual Axis Movement	Axis Movement in program
X	Spindle head	+ direction: Right, viewing the machine from the front	The same direction as the actual axis movement.
Y	Spindle head	+ direction: Away from the operator, viewing the machine from the front	The same direction as the actual axis movement.
Z	Spindle head	+ direction: Up, viewing the machine from the front	The same direction as the actual axis movement.
B	Table	+ direction: Table left side down, viewing the machine from the front	+ direction: Table right side down, viewing the machine from the front
C	Table	+ direction: Clockwise, viewing the table from the top	+ direction: Counterclockwise, viewing the table from the top

2 FUNKCE G G FUNCTIONS

VÝSTRAHA

Programy zde uvedené jsou pouze pro referenční účely. V případě skutečného obrábění si prostudujte specifikace stroje a dostatečně optimalizujte řezné podmínky s uvážením potřebné bezpečnosti.

WARNING

The programs herein are only for reference purpose. For the actual machining, study the machine specifications and optimized machining conditions sufficiently taking safety into account.

2-1 Seznam kódů G G Code List

Typ Type	Funkce Function
Jednorázový kód G One-shot G code	Kód G platí pouze ve specifikovaném bloku. (Kódy G ve skupině 00, kromě G10 a G11) The G code is valid only in the specified block. (G codes in group 00, excluding G10 and G11)
Režimový kód G Modal G code	Kód G zůstává v platnosti do doby, než je specifikován jiný kód G ve stejné skupině. (Kódy G ve skupině jiné než 00) The G code remains valid until another G code in the same group is specified. (G codes in groups other than group 00)



Příklad: G01, G00 (Modální kód G)


```
G01 X_ Y_ ;
X_ ;
Z_ ; .....
G00 X_ Y_ ;
```

Example: G01, G00 (Modal G code)

Kód G01 je platný až po tento blok. G01 is valid up to this block.




POZNÁMKA

1. Specifikujte kódy je formát.
2. Ve stejném bloku lze definovat více než jeden kód G v případě, že skupiny kódů G se od sebe navzájem liší.
3. Pokud je v bloku specifikován více než jeden kód G, náležející do stejné skupiny, platí ten, který je specifikován později.
4. Pokud kód G není uveden v tabulce kódů G nebo je specifikován kód G, pro který není vybrána odpovídající volba, na obrazovce se zobrazí alarmové hlášení (č. PS0010).
5. Systém NC určuje režimy kódu G identifikované symbolem  při zapnutí napájení nebo při stisknutí klávesy  (RESET).

V případě kódů G17, G49, G54, G94 a G97 však stisknutí tlačítka  (RESET) nenastaví společný režim kódu G, nýbrž zůstává platný kód G vybraný pro každou skupinu.

6. *1 Viz samostatný svazek "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".
*2 Standardní pro specifikaci soustružení.

NOTE

1. Specify the codes as the format.
2. More than one G code may be specified in the same block if their G code groups differ from each other.
3. If more than one G code, belonging to the same group, are specified in a block, the one specified later is valid.
4. 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 (No. PS0010) is displayed on the screen.
5. 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 G17, G49, G54, G94, and G97, however, pressing the  (RESET) key does not establish the G code mode of them but the G code selected for each group remains valid.
6. *1 Refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".
*2 Standard for the turning specifications.

7. Pro synchronizované závitování specifikujte "M29 S_" v bloku těsně před blokem obsahujícím kódy G84 nebo G74.

7. For synchronized tapping, specify "M29 S_" to the block just before the block containing G84 or G74.

○: Standardní △: Volitelné ✕: Není k dispozici

Kód	Skupina	Funkce	Dělení (MSX-701IV)	Dělení (MSX-711IV)	Strana	
G00	01	Polohování	○	○	47	
G01		Lineární interpolace	○	○	48	
G02		Kruhová interpolace/interpolace po šroubovici/interpolace po spirále/kuželová interpolace, CW (po směru hodinových ručiček)	○/○/ △/△	○/○/ △/△	48 51	
G02.2		Evolventní interpolace, CW (po směru hodinových ručiček)	△	△	59	
G02.3		Exponenciální interpolace, CW (po směru hodinových ručiček)	△	△	60	
G03		Kruhová interpolace/interpolace po šroubovici/interpolace po spirále/kuželová interpolace, proti směru hodinových ruček	○/○/ △/△	○/○/ △/△	48 51	
G03.2		Evolventní interpolace, CCW (proti směru hodinových ručiček)	△	△	59	
G03.3		Exponenciální interpolace, CCW (proti směru hodinových ručiček)	△	△	60	
G04		00	Prodleva/Přesné zastavení	○	○	64
G05			Vysokorychlostní opracování režimu řízení obrysu AI II (počet bloků načítaných předem: 1000) (příkaz kompatibilní s řízením obrysu s vysokou přesností)	△	○	407
G05.1	Režim řízení obrysu AI I (počet bloků načítaných předem: 30)		○	✕	407	
	Vysokorychlostní opracování režimu řízení obrysu AI II (počet bloků načítaných předem: 1000)		△	○	407	
	Nano vyhlazování/Vyhlazovací interpolace		△/△	○/△	410	
G06.2	01	Interpolace NURBS	△	△	65	
G07	00	Interpolace po hypotetické ose	△	△	68	
G07.1 (G107)		Válcová interpolace/korekce bodu obrábění pro válcovou interpolaci	△/△	△/△		
G08		Řízení obrysu AI (příkaz kompatibility řízení s předvídáním)	○	○	407	
G09		Přesné zastavení	○	○	121	
G10		Nastavení dat	○	○	69 173	
G10.6*1		Data odjetí nástroje	△	△		
G11		Zrušení režimu nastavení dat	○	○		
G12.1		25	Režim interpolace v polárních souřadnicích	△	△	
G13.1	Zrušení režimu interpolace v polárních souřadnicích		△	△		
G15	17	Zrušení příkazu polárních souřadnic	△	△	71	
G16		Příkaz polárních souřadnic	○	△	71	
G17	02	Rovina XpYp	Xp:Osa X nebo její rovnoběžná osa Yp:Osa Y nebo její rovnoběžná osa Zp:Osa Z nebo její rovnoběžná osa	○	○	72
G18		Rovina ZpXp		○	○	72
G19		Rovina YpZp		○	○	72
G20	06	Zadávání dat v palcovém systému	○	○		
G21		Zadávání dat v metrickém systému	○	○		

○: Standardní △: Volitelné ×: Není k dispozici

Kód	Skupina	Funkce	Dělení (MSX-701IV)	Dělení (MSX-711IV)	Strana	
G22	04	Funkce uložené kontroly zdvihu ZAPNUTA	○	△	74	
G23		Funkce uložené kontroly zdvihu VYPNUTA	○	△	74	
G27	00	Kontrola návratu do nulového bodu	○	○		
G28		Automatický návrat do nulového bodu	○	○	76	
G29		Návrat z nulového bodu	○	○		
G30		Druhý/třetí, čtvrtý návrat do nulového bodu	○/△	○/△	76	
G30.1		Návrat do plovoucího referenčního bodu	△	△	77	
G31		Vynechat funkci	○	○	78	
G33		01	Řezání závitu/synchronizovaný posuv	△	△	79
G34	Řezání závitu s proměnným stoupáním		△	△		
G35	Řezání závitu po kružnici ve směru hodinových ruček		△	△		
G36	Řezání závitu po kružnici proti směru hodinových ruček		△	△		
G40	07	Zrušení korekce poloměru obráběcího nástroje/zrušení korekce poloměru špičky obráběcího nástroje	○/× ^{*2}	○/× ^{*2}	178 307	
G41		Korekce poloměru obráběcího nástroje, levý/korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, vlevo	○/× ^{*2}	○/× ^{*2}	178 262 307	
G42		Korekce poloměru obráběcího nástroje, vpravo/korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, vpravo	○/× ^{*2}	○/× ^{*2}	178 307	
G41.2		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vlevo (typ 1)	×	○	406	
G41.3		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění (korekce náběžné hrany)	×	○		
G41.4		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vlevo (typ 1) (příkaz kompatibilní s MSX-5**)	×	○		
G41.5		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vlevo (typ 1) (příkaz kompatibilní s MSX-5**)	×	○		
G41.6		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vlevo (typ 2)	×	○		
G42.2		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vpravo (typ 1)	×	○	406	
G42.4		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vpravo (typ 1) (příkaz kompatibilní s MSX-5**)	×	○		
G42.5		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vpravo (typ 1) (příkaz kompatibilní s MSX-5**)	×	○		
G42.6		Korekce řezného nástroje pro 5osé obrábění vpravo (typ 2)	×	○		
G40.1 (G150)		19	Režim zrušení normálního směrového řízení	△	△	
G41.1 (G151)			Normální směrové řízení ZAPNUTO (levá strana)	△	△	
G42.1 (G152)	Normální směrové řízení ZAPNUTO (pravá strana)		△	△		

○: Standardní △: Volitelné ×: Není k dispozici

Kód	Skupina	Funkce	Dělení (MSX-701IV)	Dělení (MSX-711IV)	Strana
G43	08	Korekce délky nástroje, +	○	○	176
G43.1		Korekce délky nástroje ve směru osy nástroje	×	○	
G43.4		Řízení na střed nástroje (typ 1)/plynulé řízení rychlosti	×	○	388 413
G43.5		Řízení na střed nástroje (typ 2)	×	○	
G43.7		Korekce délky nástroje pro soustružení	△	△	371
G43.8		Řízení bodu obrábění (typ 1)	×	○	390
G43.9		Řízení bodu obrábění (typ 2)	×	○	390
G44			Korekce délky nástroje, –	○	○
G45	00	Korekce polohy nástroje, zvýšení	△	△	88
G46		Korekce polohy nástroje, snížení	△	△	88
G47		Korekce polohy nástroje, dvojitě zvýšení	△	△	88
G48		Korekce polohy nástroje, dvojitě snížení	△	△	88
G49	08	Zrušení korekce délky nástroje/zrušení řízení na střed nástroje	○	○	176 388
G50	11	Zrušení změny měřítka/Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu (záporné zvětšení)	△	△	91 92
G51		Změna měřítka/Programovatelné zrcadlení obrazu (záporné zvětšení)	△	△	91 92
G50.1	22	Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu	△	△	95
G51.1		Programovatelné zrcadlení obrazu	△	△	95
G50.2	31	Zrušení obrábění mnohoúhelníku	△	△	
G51.2		Obrábění mnohoúhelníku	△	△	
G52	00	Nastavení místního souřadnicového systému	○	○	97
G53		Výběr souřadnicového systému stroje	○	○	98
G53.1		Směrové řízení osy nástroje	×	○	400
G54	14	Výběr souřadnicového systému obrobku 1/Výběr dodatečného souřadnicového systému obrobku	○/△	○/△	100 98
G54.1		Výběr dodatečného souřadnicového systému obrobku	△	△	100
G54.2	23	Funkce dynamické korekce upínacího obrobku otočného stolu	△	○	384
G54.4	33	Korekce chyby nastavení obrobku	×	○	394
G55	14	Výběr souřadnicového systému obrobku 2	○	○	98
G56		Výběr souřadnicového systému obrobku 3	○	○	98
G57		Výběr souřadnicového systému obrobku 4	○	○	98
G58		Výběr souřadnicového systému obrobku 5	○	○	98
G59		Výběr souřadnicového systému obrobku 6	○	○	98
G60		00	Jednosměrné najetí	○	○	101
G61	15	Režim přesného zastavení	○	○	123
G62		Režim automatického vyřazení rohů	△	△	124
G63		Režim závitování	○	○	123
G64		Režim obrábění (režim kontroly přesného zastavení)	○	○	123
G65	00	Volání makra	○	○	103

○: Standardní △: Volitelné ✕: Není k dispozici

Kód	Skupina	Funkce	Dělení (MSX-701IV)	Dělení (MSX-711IV)	Strana	
G66	12	Modální volání makra (volání po vykonání příkazů pro pohyb v ose)	○	○	103	
G66.1		Modální volání makra (volání v každém bloku)	○	△	103	
G67		Zrušení modálního volání makra	○	○	103	
G68	16	Otočení souřadnic/převod 3D souřadnic	△	△	108 110	
G68.2		Příkaz nakloněné pracovní roviny (Eulerův úhel)	△	○	400	
G69		Zrušení otočení souřadnic/Zrušení převodu 3D souřadnic	△	△	108 110	
G72.1	00	Kopie - otočení	△	△	112	
G72.2		Kopie - posunutí	△	△	112	
G73	09	Předem nastavený cyklus obrábění otvoru	Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů	○	○	207
G74			Reverzní závitovací cyklus	○	○	212 216 217 219
G76			Cyklus dokončovacího vyvrtávání	○	○	220
G80			Vypnutí režimu sekání/ Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvoru	△/○	△/○	116 200
G81			Cyklus bodového vrtání	○	○	116
G81.1	00	Sekání	△	△	203	
G82	09	Předem nastavený cyklus obrábění otvoru	Cyklus válcového zahlubování	○	○	203
G83			Cyklus vrtání hlubokých otvorů	○	○	208
G84			Závitovací cyklus	○	○	212 216 217 219
G84.2			Cyklus synchronizovaného závitování (formát F15)	○	○	216 217 219
G84.3			Cyklus reverzního synchronizovaného řezání závitů (Formát F15)	○	○	216 217 219
G85			Vyvrtávací cyklus	○	○	205
G86			Vyvrtávací cyklus	○	○	205
G87			Cyklus zpětného vyvrtávání	○	○	220
G88			Vyvrtávací cyklus	○	○	206
G89	Vyvrtávací cyklus	○	○	206		
G90	03	Absolutní příkaz	○	○	118	
G91		Přírůstkový příkaz	○	○	118	

○: Standardní △: Volitelné ×: Není k dispozici

Kód	Skupina	Funkce	Dělení (MSX-701IV)	Dělení (MSX-711IV)	Strana
G92	00	Změna souřadnicového systému obrobku/nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena	○/△	○/△	368
G92.1		Předvolba souřadnicového systému obrobku	△	△	119
G93	05	Převrácený čas posuvu	△	△	119
G94		Režim posuvu za minutu	○	○	119
G95		Režim posuvu na otáčku	△	△	119
G96	13	Řízení na konstantní obvodovou rychlost	△	△	368
G97		Řízení soustružnického vřetena na konstantní rychlost	△	△	370
G98	10	Návrat do počátečního bodu (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	○	○	199
G99		Návrat do bodu R (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	○	○	199
G107	00	Válcová interpolace	△	△	
G313		Volání makroprogramu monitorování zatížení	○	○	436
G332		Výběr režimu obrábění / Určení tolerance	○	○	417 420
G355*1		Měření osy otáčení	△	△	
G382		Příkaz nakloněné pracovní roviny (úhel vychýlení válce)	△	○	400

○: Standard △: Option ×: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page
G00	01	Positioning	○	○	47
G01		Linear interpolation	○	○	48
G02		Circular interpolation/helical interpolation/spiral interpolation/conical interpolation, CW (clockwise)	○/○/ △/△	○/○/ △/△	48 51
G02.2		Involute interpolation, CW (clockwise)	△	△	59
G02.3		Exponential interpolation, CW (clockwise)	△	△	60
G03		Circular interpolation/helical interpolation/spiral interpolation/conical interpolation, CCW (counterclockwise)	○/○/ △/△	○/○/ △/△	48 51
G03.2		Involute interpolation, CCW (counterclockwise)	△	△	59
G03.3		Exponential interpolation, CCW (counterclockwise)	△	△	60
G04		Dwell/Exact stop	○	○	64
G05		00	AI contour control II high-speed processing (number of blocks read ahead: 1000) (high-precision contour control compatibility command)	△	○	407
G05.1	AI contour control I (number of blocks read ahead: 30)		○	×	407
	AI contour control II high-speed processing (number of blocks read ahead: 1000)		△	○	407
	Nano smoothing/Smooth interpolation		△/△	○/△	410
G06.2	01	NURBS interpolation	△	△	65

○: Standard △: Option ✕: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page	
G07	00	Hypothetical axis interpolation	△	△	68	
G07.1 (G107)		Cylindrical interpolation/Cutting point offset for cylindrical interpolation	△/△	△/△		
G08		AI contour control (look-ahead control compatibility command)	○	○	407	
G09		Exact stop	○	○	121	
G10		Data setting	○	○	69 173	
G10.6*1		Tool retraction data	△	△		
G11		Data setting mode cancel	○	○		
G12.1		25	Polar coordinate interpolation mode	△	△	
G13.1	Polar coordinate interpolation mode cancel		△	△		
G15	17	Polar coordinate command cancel	△	△	71	
G16		Polar coordinate command	○	△	71	
G17	02	XpYp plane	Xp: X-axis or its parallel axis Yp: Y-axis or its parallel axis Zp: Z-axis or its parallel axis	○	○	72
G18		ZpXp plane		○	○	72
G19		YpZp plane		○	○	72
G20	06	Data input in inch system	○	○		
G21		Data input in metric system	○	○		
G22	04	Stored stroke check function ON	○	△	74	
G23		Stored stroke check function OFF	○	△	74	
G27	00	Zero return check	○	○		
G28		Automatic zero return	○	○	76	
G29		Return from zero point	○	○		
G30		Second/third, fourth zero return	○/△	○/△	76	
G30.1		Floating reference point return	△	△	77	
G31		Skip function	○	○	78	
G33	01	Thread cutting/synchronizes feed	△	△	79	
G34		Variable lead threading	△	△		
G35		Circular threading CW	△	△		
G36		Circular threading CCW	△	△		

○: Standard △: Option ×: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page	
G40	07	Tool radius offset cancel/Tool nose radius offset cancel	○/×*2	○/×*2	178 307	
G41		Tool radius offset, left/Tool nose radius offset, left	○/×*2	○/×*2	178 262 307	
G42		Tool radius offset, right/Tool nose radius offset, right	○/×*2	○/×*2	178 307	
G41.2		Cutter compensation for 5-axis machining left (type 1)	×	○	406	
G41.3		Cutter compensation for 5-axis machining (leading edge offset)	×	○		
G41.4		Cutter compensation for 5-axis machining left (type 1) (MSX-5** compatible command)	×	○		
G41.5		Cutter compensation for 5-axis machining left (type 1) (MSX-5** compatible command)	×	○		
G41.6		Cutter compensation for 5-axis machining left (type 2)	×	○		
G42.2		Cutter compensation for 5-axis machining right (type 1)	×	○	406	
G42.4		Cutter compensation for 5-axis machining right (type 1) (MSX-5** compatible command)	×	○		
G42.5		Cutter compensation for 5-axis machining right (type 1) (MSX-5** compatible command)	×	○		
G42.6		Cutter compensation for 5-axis machining right (type 2)	×	○		
G40.1 (G150)		19	Normal direction control cancel mode	△	△	
G41.1 (G151)			Normal direction control ON (left side)	△	△	
G42.1 (G152)	Normal direction control ON (right side)		△	△		
G43	08	Tool length offset, +	○	○	176	
G43.1		Tool length compensation in tool axis direction	×	○		
G43.4		Tool center point control (type 1)/Smooth velocity control	×	○	388 413	
G43.5		Tool center point control (type 2)	×	○		
G43.7		Tool length offset for turning	△	△	371	
G43.8		Cutting point control (type 1)	×	○	390	
G43.9		Cutting point control (type 2)	×	○	390	
G44		Tool length offset, -	○	○		
G45	00	Tool position offset, increase	△	△	88	
G46		Tool position offset, decrease	△	△	88	
G47		Tool position offset, double-increase	△	△	88	
G48		Tool position offset, double-decrease	△	△	88	
G49	08	Tool length offset cancel/Tool center point control cancel	○	○	176 388	
G50	11	Scaling cancel/Programmable mirror image cancel (negative magnification)	△	△	91 92	
G51		Scaling/Programmable mirror image (negative magnification)	△	△	91 92	

○: Standard △: Option ✕: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page
G50.1	22	Programmable mirror image cancel	△	△	95
G51.1		Programmable mirror image	△	△	95
G50.2	31	Polygon cutting cancel	△	△	
G51.2		Polygon cutting	△	△	
G52	00	Local coordinate system setting	○	○	97
G53		Machine coordinate system selection	○	○	98
G53.1		Tool axis direction control	✕	○	400
G54	14	Work coordinate system 1 selection/Additional work coordinate system selection	○/△	○/△	100 98
G54.1		Additional work coordinate system selection	△	△	100
G54.2	23	Rotary table dynamic fixture off-set function	△	○	384
G54.4	33	Work setting error offset	✕	○	394
G55	14	Work coordinate system 2 selection	○	○	98
G56		Work coordinate system 3 selection	○	○	98
G57		Work coordinate system 4 selection	○	○	98
G58		Work coordinate system 5 selection	○	○	98
G59		Work coordinate system 6 selection	○	○	98
G60	00	Uni-directional approach	○	○	101
G61	15	Exact stop mode	○	○	123
G62		Automatic corner override mode	△	△	124
G63		Tapping mode	○	○	123
G64		Cutting mode (exact stop check mode)	○	○	123
G65	00	Macro call	○	○	103
G66	12	Macro modal call (call after execution of axis movement commands)	○	○	103
G66.1		Macro modal call (call in each block)	○	△	103
G67		Macro modal call cancel	○	○	103
G68	16	Coordinate rotation/3D coordinate conversion	△	△	108 110
G68.2		Tilted working plane command (euler angle)	△	○	400
G69		Coordinate rotation cancel/3D coordinate conversion cancel	△	△	108 110
G72.1	00	Copy-rotation	△	△	112
G72.2		Copy-shift	△	△	112

○: Standard △: Option ×: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page		
G73	09	Hole machining canned cycle	High-speed deep hole drilling cycle	○	○	207	
G74			Reverse tapping cycle	○	○	212 216 217 219	
G76			Fine boring cycle	○	○	220	
G80			Chopping mode OFF/Hole machining canned cycle cancel	△/○	△/○	116 200	
G81			Spot drilling cycle	○	○	116	
G81.1			00	Chopping	△	△	203
G82	09	Hole machining canned cycle	Counter boring cycle	○	○	203	
G83			Deep hole drilling cycle	○	○	208	
G84			Tapping cycle	○	○	212 216 217 219	
G84.2			Synchronized tapping cycle (F15 format)	○	○	216 217 219	
G84.3			Reverse synchronized tapping cycle (F15 format)	○	○	216 217 219	
G85			Boring cycle	○	○	205	
G86			Boring cycle	○	○	205	
G87			Back boring cycle	○	○	220	
G88			Boring cycle	○	○	206	
G89			Boring cycle	○	○	206	
G90			03	Absolute command	○	○	118
G91				Incremental command	○	○	118
G92	00	Work coordinate system change/Maximum turning spindle speed setting	○/△	○/△	368		
G92.1		Work coordinate system preset	△	△	119		
G93	05	Inverse time feed	△	△	119		
G94		Feed per minute mode	○	○	119		
G95		Feed per revolution mode	△	△	119		
G96	13	Constant surface speed control	△	△	368		
G97		Controlling turning spindle at constant speed	△	△	370		
G98	10	Initial point return (hole machining canned cycle)	○	○	199		
G99		Point R return (hole machining canned cycle)	○	○	199		
G107	00	Cylindrical interpolation	△	△			
G313		Calling the load monitor macro program	○	○	436		

○: Standard △: Option ✕: Not available

Code	Group	Function	Division (MSX-701IV)	Division (MSX-711IV)	Page
G332		Cutting mode selection / Specifying tolerance	○	○	417 420
G355*1		Rotation axes measurement	△	△	
G382		Tilted working plane command (roll-pitch-yaw)	△	○	400

2-2 G00 Polohování obráběcího nástroje rychloposuvem G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate

Režim G00 je obvykle používán pro následující operace:

1. Na počátku obrábění
Přesun řezného nástroje do blízkosti obrobku
2. Během obrábění
Chcete-li přesunout nástroj do následujícího naprogramovaného bodu, když nástroj není v kontaktu s obrobkem
3. Na konci obrábění
Přesun řezného nástroje od obrobku

G00 X_ Y_ Z_ ;

- X, Y, Z Specifikuje cílový bod najíždění do polohy Specifies the positioning target point

UPOZORNĚNÍ

1. Dráha nástroje od aktuálního bodu do naprogramovaného koncového bodu není vždy přímá. Proto při zadávání polohování v režimu G00 se ujistěte, že v dráze polohování, která je určena rychlostmi v jednotlivých osách (X, Y, Z) není žádná překážka. [Narušení obrysu/Poškození stroje]

2. Pokud v ose Y najíždíte po ose X, nebo v ose X najíždíte po ose Y, například příkazem G00, dráha nástroje bude uvnitř specifikované polohy. To znamená, že pokud nástroj dosáhne specifikovaného rozsahu polohy, program v následujícím bloku je vykonán před dosažením koncové polohy příkazu (v poloze). Při vytváření programů vezměte v úvahu narušení obrysu mezi nástrojem a obrobkem. [Narušení obrysu mezi nástrojem a obrobkem]

Platnost kontroly dosažení polohy lze přepínat nastavením níže uvedeného parametru.

Č.1601.5

0: Kontrola dosažení polohy zapnuta

1: Kontrola dosažení polohy vypnuta (výchozí nastavení)

[Narušení obrysu mezi nástrojem a obrobkem]

POZNÁMKA

1. Rychloposuv je možné upravit pomocí spínače [RAPID OVERRIDE] (Korekce rychlosti rychloposuvu) na ovládacím panelu stroje.
2. Pokud spínač [OVERRIDE] (Korekce rychlosti posuvu) nastavíte do polohy "0" během automatického provozu, naprogramovaný rychloposuv nebude vykonán a provoz přejde do režimu podržení přísuvu.

CAUTION

1. The tool path is not always a straight line from the present position to the programmed end point. Therefore, when specifying positioning in the G00 mode, make sure that there is no obstacle in the path of positioning, which is determined according to the traverse rate of the individual axes (X, Y, Z). [Interference/Machine damage]

2. If the Y-axis is moved after the X-axis, or the X-axis is moved after the Y-axis, by a G00 command for example, the tool path will be inside of the specified position. 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.

[Interference between tool and workpiece]

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

No.1601.5

0 : In-position check valid

1 : In-position check invalid (default setting)

[Interference between tool and workpiece]

NOTE

1. The rapid traverse rate is adjustable by using the [RAPID OVERRIDE] (Rapid Traverse Rate Override) switch on the machine operation panel.
2. If the [OVERRIDE] (Feedrate Override) switch is set to "0" during automatic operation, the programmed rapid traverse is not executed and the operation enters the feed hold mode.

2-3 G01 Pohyb obráběcího nástroje po rovné dráze řezným posuvem G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate

Příkaz G01 se používá k provedení obrábění z boku nebo obrábění kapsy pomocí čelní frézy nebo čelního soustružení pomocí čelní frézy.

G01 is used to carry out side cutting or pocket cutting using an end mill, or facing using a face milling cutter.

G01 X_ Y_ Z_ F_ ;

- X, Y, Z Specifikuje cílový bod obrábění. Specifies the cutting target point.
- F Specifikuje rychlost posuvu. Specifies the feedrate.

UPOZORNĚNÍ

Je-li řezná rychlost vysoká, pokud se najíždí v ose Y po ose X nebo pokud se najíždí v ose X po ose Y, například pomocí příkazu G01, bude další blok proveden před úplným dokončením zrychlení/zpomalení předchozího bloku a dráhy nástroje získají v rohu tvar oblouku. To znamená, že roh nelze dokončit jako ostrý. Je-li zapnutá kontrola dosažení polohy, bude roh dokončen jako ostrý.

Platnost kontroly dosažení polohy lze přepínat nastavením níže uvedeného parametru.

Č. 1601.5

0: Kontrola dosažení polohy zapnuta

1: Kontrola dosažení polohy vypnuta (výchozí nastavení)

POZNÁMKA

1. Řezný posuv je nastavitelný pomocí spínače **[OVERRIDE]** (**Korekce rychlosti posuvu**) na ovládacím panelu stroje v rozsahu 0 až 150%.
2. Údaje o posuvu jsou "0" do doby, než je specifikován kód F. Stroj nebude pracovat v případě, že bude vykonán program, ve kterém je rychlost posuvu nastavena "0". Na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. PS0011).

CAUTION

When the cutting speed is high, if the Y-axis is moved after the X-axis or the X-axis is moved after the Y-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. 1601.5

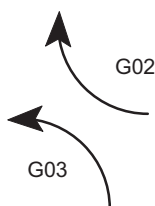
0: In-position check valid

1: In-position check invalid (default setting)

NOTE

1. The cutting traverse rate is adjustable by using the **[OVERRIDE]** (**Feedrate Override**) on the machine operation panel in the range of 0 to 150%.
2. The feedrate data is "0" until an F code is specified. The machine will not operate if a program is executed in which the feedrate data is "0". An alarm message (No. PS0011) is displayed on the screen.

2-4 G02 Kruhová interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Kruhová interpolace (proti směru hodinových ruček) G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)



1. Kruhový oblouk v rovině XY (při zapnutí)

G17 G02(G03) X_ Y_ I_ J_ F_ ;
G17 G02(G03) X_ Y_ R_ F_ ;

2. Kruhový oblouk v rovině ZX

G18 G02(G03) X_ Z_ I_ K_ F_ ;
G18 G02(G03) X_ Z_ R_ F_ ;

3. Kruhový oblouk v rovině YZ

G19 G02(G03) Y_ Z_ J_ K_ F_ ;
G19 G02(G03) Y_ Z_ R_ F_ ;

- X, Y, Z Souřadnice oblouku v koncovém bodě. Coordinate of the arc end point.

1. Circular arc on XY plane (At Power on)

2. Circular arc on ZX plane

3. Circular arc on YZ plane

- I, J, K..... Vzdálenost a směr z počátečního bodu do středu oblouku. Distance and direction from the start point to the center of arc.
- R Poloměr kruhového oblouku Circular arc radius
- F..... Rychlost posuvu Feedrate

POZNÁMKA

1. Obecně je kruhový oblouk obráběn v rovině XY (G17). Při obrábění kruhového oblouku v rovině ZX nebo YZ vyberte rovinu specifikováním G18 nebo G19.
2. Kód G02 nebo G03 stanovíte zobrazením oblouku v záporném směru od kladného směru v ose, která není obsažena ve vybrané rovině. V rovině XY G17 generuje příkaz G02 například oblouk po směru hodinových ručiček tak, že se tento oblouk zobrazí v záporném směru od kladného směru v ose Z.
3. Znaménko (+, -) poloměru R je zobrazeno způsobem uvedeným níže. Pro 180° se použije kladné (+) nebo záporné (-) znaménko.

R > 0	Kruhový oblouk 180° nebo menší
R < 0	Kruhový oblouk 180° nebo větší

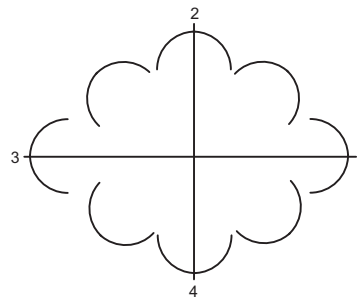
4. Při obrábění celé kružnice použijte ke specifikování poloměru příkazy I, J a K. Pokud poloměr kružnice specifikujete s příkazem R, bude možné definovat nespočetně mnoho kružnic, které mají počáteční a koncový bod.
5. Pokud jsou společně s příkazem R zadány i příkazy I, J a K ve stejném bloku, získává příkaz R prioritu a příkazy I, J a K jsou ignorovány.
6. Příkazy I, J a K použijte ke specifikování středu oblouku, pokud oblouk není tvořen půlkružnicí mající 180° jako středový úhel a vrchol orientovaný 0°, 90°, 180°, 270° jak je znázornění na obrázcích 1, 2, 3, 4 níže. Pokud pro střed oblouku použijete příkaz R, může dojít k chybě výpočtu.

NOTE

1. Generally, circular arc is cut in the XY plane (G17). When cutting a circular arc in the ZX or YZ plane, select the plane by specifying G18 or G19.
2. 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 G17 XY plane, for example, the G02 command generates a clockwise arc by viewing the arc in the negative direction from the positive direction in the Z-axis.
3. The sign (+, -) accompanying the radius R indicates as shown below. For 180°, either positive (+) or negative (-) is used.

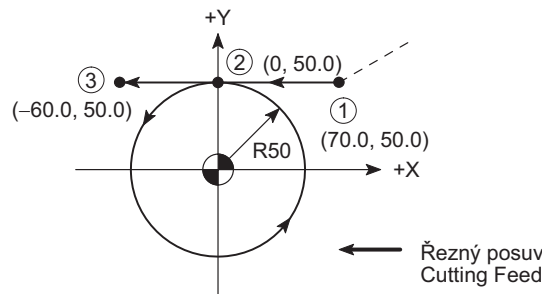
R > 0	Circular arc of 180° or smaller
R < 0	Circular arc of 180° or larger

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. When I, J, and K are specified with an R command in the same block, the R command is given priority and I, J, and K commands are ignored.
6. Use I, J and K to specify the arc center unless the arc consists of a half-circle having 180° as the center angle and the apex oriented 0°, 90°, 180°, 270° 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.



Příklad:

Example:



```
O0001;
:
G90 G00 X70.0 Y50.0;..... ①
G01 X0 F500;..... ②
```

G03 J-50.0; Obrábění podél kružnice proti směru hodinových ručiček s rychlostí posuvu 500 mm/min (Vzdálenost od počátečního bodu (2) ke středu kružnice: 50 mm ve směru záporné osy Y)

Cutting along a circle counterclockwise at a feedrate of 500 mm/min (The distance from the start point (2) to the circle center: 50 mm in the negative direction of the Y-axis)

POZNÁMKA

Pro celý kruh nejsou hodnoty X a Y specifikovány, protože počáteční a koncový bod zde mají stejnou polohu.

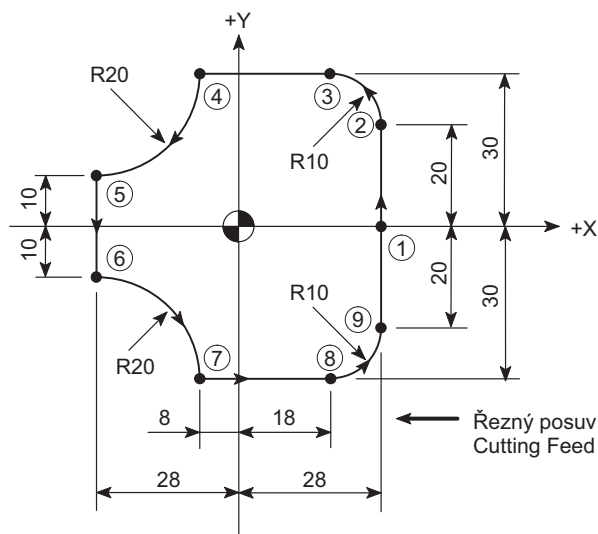
NOTE

For a full circle, X and Y are not specified since the start point and the end point are at the same position.

G01 X-60.0; ③

Příklad:

Example:



O0001;
⋮

G90 G01 X28.0 Y0 F500; ①

Y20.0; ②

G03 X18.0 Y30.0 I-10.0; ③ Obrábění po kružnici (proti směru hodinových ručiček) do ③ (poloměr: 10.0 mm)

Circular cutting (counterclockwise) to ③ (Radius: 10.0 mm)

💡 Zde je možné specifikovat R10.0 namísto I-10.0.

💡 It is possible to specify R10.0 instead of I-10.0 here.

G01 X-8.0; ④

G02 X-28.0 Y10.0 R20.0; ⑤ Obrábění po kružnici (po směru hodinových ručiček) do ⑤ (poloměr: 20.0 mm)

Circular cutting (clockwise) to ⑤ (Radius: 20.0 mm)

G01 Y-10.0; ⑥

G02 X-8.0 Y-30.0 R20.0; ⑦ Obrábění po kružnici (po směru hodinových ručiček) do ⑦ (poloměr: 20.0 mm)

Circular cutting (clockwise) to ⑦ (Radius: 20.0 mm)

G01 X18.0; ⑧

G91 G03 X10.0 Y10.0 R10.0; ⑨ Obrábění po kružnici (proti směru hodinových ručiček) do ⑨ (poloměr: 10.0 mm)

Circular cutting (counterclockwise) to ⑨ (Radius: 10.0 mm)

💡 Protože příkazy jsou specifikovány v přírůstkovém režimu G91, souřadnice (X10.0, Y10.0) stanovují vzdálenost od počátečního do koncového bodu oblouku.

💡 Since the commands are specified in the G91 incremental mode, (X10.0, Y10.0) indicates the distance from the start point to the end point of the arc.

G90 G01 Y0; ① Absolutní příkaz

Absolute command

2-5 G02 Interpolace po šroubovici (ve směru hodinových ručček), G03 Interpolace po šroubovici (proti směru hodinových ručček)
G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise)

Specifikováním os X, Y, Z v režimu kruhové interpolace je pohyb obráběcího nástroje řízen po šroubovici. Tento režim interpolace se používá pro obrábění závitů pomocí závitovacího nástroje.

1. Interpolace po šroubovici v rovině XY

```
G17 G02(G03) X_ Y_ Z_ I_ J_ F_ ;  
G17 G02(G03) X_ Y_ Z_ R_ F_ ;
```

2. Interpolace po šroubovici v rovině ZX

```
G18 G02(G03) X_ Z_ Y_ I_ K_ F_ ;  
G18 G02(G03) X_ Z_ Y_ R_ F_ ;
```

3. Interpolace po šroubovici v rovině YZ

```
G19 G02(G03) Y_ Z_ X_ J_ K_ F_ ;  
G19 G02(G03) Y_ Z_ X_ R_ F_ ;
```

- X, Y, Z Koncový bod interpolace po šroubovici
- I, J, K..... Vzdálenost a směr z počátečního bodu interpolace po šroubovici do středu
- R Poloměr interpolace po šroubovici
- F..... Rychlost posuvu

By specifying X-, Y-, Z-axes in the circular interpolation mode, the cutting tool movement is controlled along helix. This interpolation mode is used to cut threads using a thread cutting tool.

1. Helical interpolation in the XY plane

2. Helical interpolation in the ZX plane

3. Helical interpolation in the YZ plane

- End point of helical interpolation
- Distance and direction from the start point of helical interpolation to the center
- Radius for helical interpolation
- Feedrate

POZNÁMKA

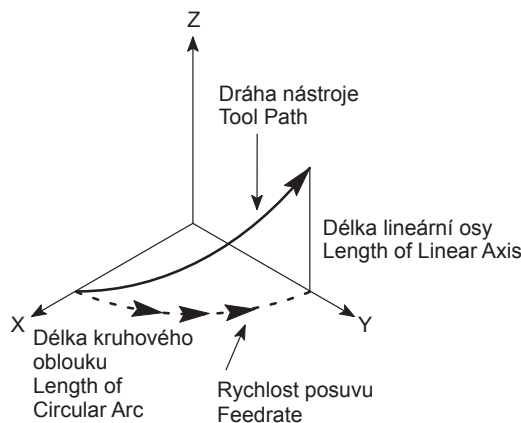
1. Směr šroubovice (po směru hodinových ručiček/proti směru hodinových ručiček) je stanoven při pohledu od nástroje k obrobku.
2. V režimu interpolace po šroubovici je korekce poloměru nástroje platná pouze pro oblouk.
3. V bloku, ve kterém je specifikována interpolace po šroubovici, není povoleno zadávat korekci polohy nástroje a korekci délky nástroje.
4. Příkaz F specifikuje rychlost posuvu podél kruhového oblouku. Protože skutečná rychlost posuvu se liší od rychlosti posuvu uvedené v programu kódem F, nesmí rychlost posuvu v lineární ose, kterou lze vypočítat podle následujícího vzorce, překročit omezení stroje.

NOTE

1. Direction of helix (clockwise/counterclockwise) is determined as viewed from tool to workpiece.
2. In the helical interpolation mode, the tool radius offset is valid only for an arc.
3. In the block where the helical interpolation is specified, it is not allowed to specify the tool position offset and the tool length offset.
4. F specifies the feedrate along the arc. Since the actual feedrate differs from the feedrate specified by F in the program, the feedrate along a linear axis, which can be calculated as the following formula, must not exceed the machine limit.

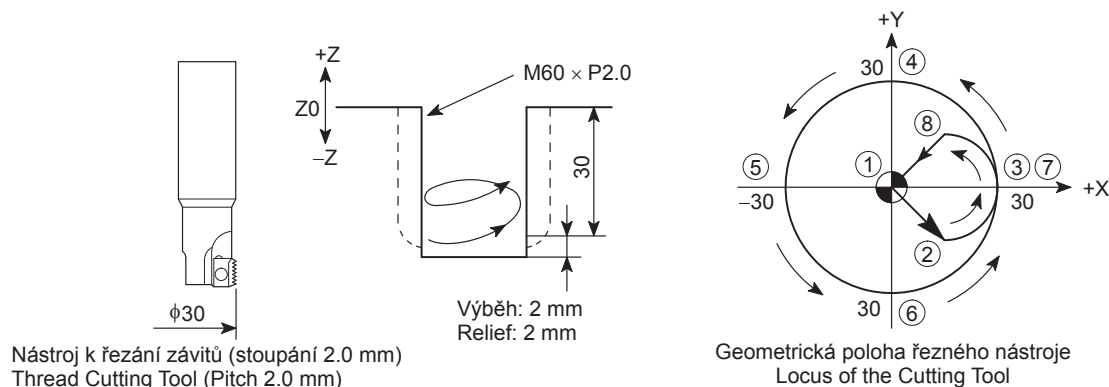
$$\text{Rychlost posuvu v lineární ose} = F \times \frac{\text{Délka lineární osy}}{\text{Délka kruhového oblouku}}$$

$$\text{Linear axis feedrate} = F \times \frac{\text{Linear axis length}}{\text{Circular arc length}}$$



Příklad:

Example:

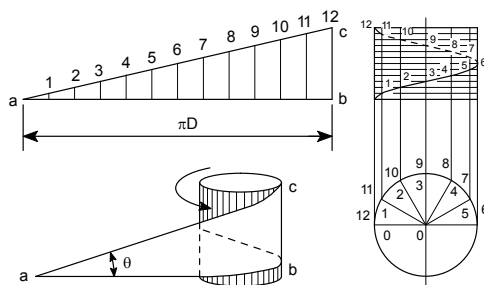


O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0; ①
G43 Z30.0 H1 S1590 T2;
M03;
Z-30.0;
G01 G41 X12.0 Y-18.0 D1 F80; ②
G03 X30.0 Y0 Z-29.7 R18.0; ③
I-30.0 Z-27.7; ④ - ⑦
X12.0 Y18.0 Z-27.4 R18.0; ⑧
G00 G40 X0 Y0;
⋮

<Úhel stoupání>

Jak je znázorněno na obrázku níže, pokud je trojúhelník "ABC" navinutý okolo válce, šikmá čára bude tvořit křivku, která se nazývá šroubovice. Jestliže je vytvořena drážka s trojúhelníkovým nebo čtvercovým řezem podél spirálu a, vzniká krok. $\angle cab = \theta$ trojúhelníku abc, který tvoří spirálu tohoto kroku, se nazývá úhel stoupání. Pro hladké obrobení závitů musí mít pohyby ③ - ⑧ výše stejný úhel, jako je úhel stoupání. Úhel stoupání závitů je vypočítán podle následujícího vzorce:

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



θ : Úhel stoupání (stupně)
Lead Angle (Degree)
L: Stoupání (mm)
Lead (mm)
D: Průměr závitů (mm)
Thread Diameter (mm)

1) ① → ②

<Poloměr oblouku najetí>

Poloměr najetí oblouku musí splňovat následující podmínky.

Poloměr nástroje < r (poloměr oblouku najetí) < Poloměr obrábění

1) ① → ②

<Approach Arc Radius>

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

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

Přřazením poloměru nástroje 15 mm a poloměru obrábění 30 mm k nerovnoměrnosti výše, lze obdržet následující.

$$15 < r < 30$$

Odtud $r = 18$ mm.

<Hodnoty souřadnic počátečního bodu poloměru oblouku najetí>

Pokud vnitřní úhel oblouku najetí bude příliš velký, bude najíždění trvat dlouho. Naopak, pokud bude vnitřní úhel příliš malý, nástroj může kolidovat s obráběným čelem.

Pokud vezmeme tyto informace v úvahu, vnitřní úhel oblouku najetí je stanoven na 90° .

Hodnoty souřadnic středu oblouku najetí se vypočítávají pomocí poloměru najetí a poloměru obrábění; X12.0, Y0. Hodnoty souřadnice počátku ② jsou pak vypočteny jako X12.0, Y-18.0.

2) ② → ③

<Stoupání oblouku najetí>

Pokud má být obrábění závitů provedeno plynule, musí úhel stoupání v oblouku najetí odpovídat úhlu stoupání obráběného závitů.

Poloměr obrábění: rozteč (stoupání) = poloměr oblouku najetí: L (stoupání)

Protože "poloměr obrábění = 30 mm", "rozteč = 2 mm", a "poloměr oblouku najetí = 18 mm",

$$30 : 2 = 18 : L$$

Podle toho je hodnota L získána takto:

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

<Vzdálenost přesunu v ose Z během přiblížení>

Protože vnitřní úhel oblouku najetí je 90° , oblouk je kvadrantem. To znamená, že jedna čtvrtina stoupání 1.2 mm na oblouku najetí představuje vzdálenost pohybu v ose Z během najetí. To znamená, že osa Z se během najetí po oblouku pohybuje o 0.3 mm ② → ③. Hodnota souřadnice Z po dokončení najetí se proto vypočte níže uvedeným způsobem.

$$Z: -30.0 + 0.3 = -29.7$$

By entering tool radius 15 mm and machining radius 30 mm to the inequality above, the following can be obtained.

$$15 < r < 30$$

From this, $r = 18$ 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 into consideration, the inside angle of the approach arc is determined to be 90° .

The coordinate values of the center of the approach arc are calculated using the approach radius and the machining radius; X12.0, Y0. The coordinate values of the start ② are then calculated as X12.0, Y-18.0.

2) ② → 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",

$$30 : 2 = 18 : L$$

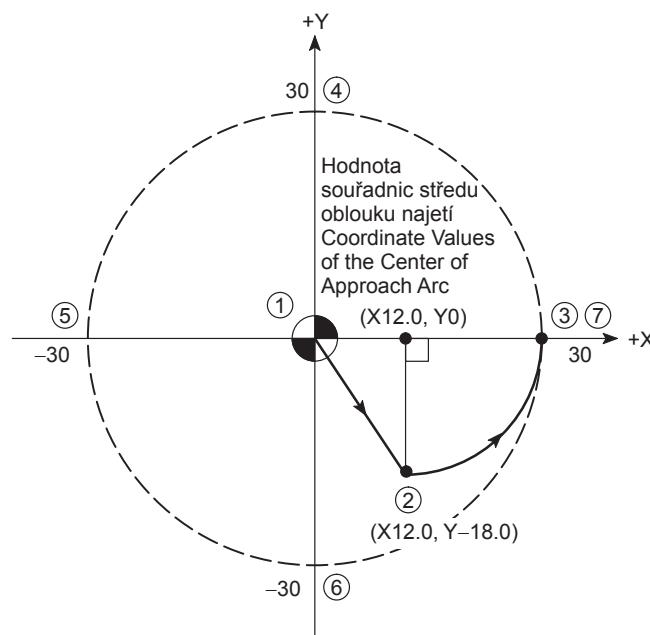
Accordingly, value L is obtained as follows:

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

<Z-axis Movement Distance During Approach>

Since the inside angle of the approach arc is 90° , the arc is a quadrant. This means that one fourth the lead 1.2 mm in the approach arc is the movement distance of the Z-axis during approach. That is, the Z-axis moves 0.3 mm during approach motion along the approach arc ② → ③. The Z coordinate value at the completion of approach is therefore calculated as shown below.

$$Z: -30.0 + 0.3 = -29.7$$



3) ③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦ (celý kruh)

<Vzdálenost pohybu v ose Z>

Protože tento pohyb vytváří úplnou kružnici, pohyb v ose Z se rovná rozteči (stoupání) 2.0 mm.

3) ③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦ (full circle)

<Z-axis movement distance>

Since this movement generates a full circle, movement along the Z-axis equals the pitch (lead), 2.0 mm.

$$Z: -29.7 + 2.0 = -27.7$$

4) ⑦→⑧

<Stoupání v oblouku odjetí>

Stoupání v oblouku odjetí je shodné jako v oblouku najetí.

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

<Vzdálenost přesunu v ose Z během odjetí>

Vzdálenost pohybu v ose Z během odjetí se rovná této vzdálenosti během najetí. Proto jedna čtvrtina stoupání v oblouku odjetí 1.2 mm představuje vzdálenost pohybu v ose Z během odjetí. Vzdálenost pohybu v ose Z po oblouku odjetí ⑦→⑧ tak dosahuje hodnoty 0.3 mm.

$$Z: -27.7 + 0.3 = -27.4$$

<Hodnoty souřadnic koncového bodu oblouku odjetí>

Pokud vnitřní úhel oblouku odjetí bude příliš velký, bude odjíždění trvat dlouho. Naopak, pokud bude vnitřní úhel příliš malý, nástroj může kolidovat s obráběným čelem. Pokud vezmeme tyto informace v úvahu, vnitřní úhel oblouku odjetí je stanoven na 90°.

Střed oblouku odjetí je vzat ve stejném bodě, jako počáteční bod oblouku najetí (X12.0, Y0). Proto jsou hodnoty souřadnic koncového bodu ⑧ oblouku odjetí X12.0, Y18.0.

$$Z: -29.7 + 2.0 = -27.7$$

4) ⑦→⑧

<Lead in escape arc>

The lead in the escape arc is the same as that in the approach arc.

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

<Z-axis movement distance during escape>

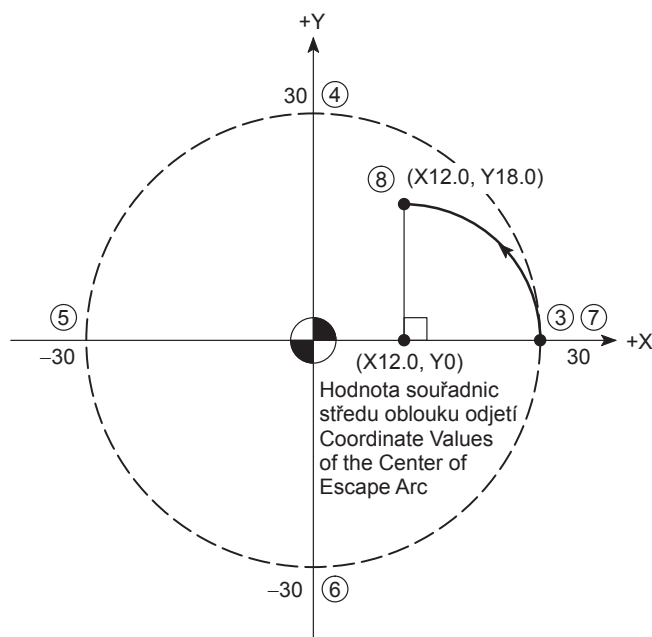
The Z-axis movement distance during escape is equal to that during approach. Therefore, one fourth the lead in the escape arc 1.2 mm is the distance the Z-axis moves during escape. This Z-axis movement distance during movement along the escape arc ⑦→⑧ is thus obtained as 0.3 mm.

$$Z: -27.7 + 0.3 = -27.4$$

<Coordinate values of the end point of escape arc>

If the inside angle of the escape arc is too large, escape motion will take a time. Conversely, if it is too small, the tool may interfere with the face to be machined. Taking these into consideration, the inside angle of the escape arc is determined to be 90°.

The center of the escape arc is taken at the same point as the start point of the approach arc (X12.0, Y0). Therefore, the coordinate values of the end point ⑧ of the escape arc are X12.0, Y18.0.

**<Jak vypočítat otáčky vřetena a rychlost posuvu>****<Řezné podmínky>**

Řezná rychlost	150 m/min
Posuv hrotu/otáčení vřetena	0.1 mm

Otáčky vřetena:

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 150}{\pi \times 30} = 1590 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

N: Otáčky vřetena (min⁻¹)

V: Řezná rychlost (m/min)

D: Průměr nástroje (mm)

Rychlost posuvu:**<How to calculate spindle speed and feedrate>****<Cutting conditions>**

Cutting speed	150 m/min
Feed of tip/spindle rotation	0.1 mm

Spindle speed:

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \times 150}{\pi \times 30} = 1590 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

N: Spindle speed (min⁻¹)

V: Cutting speed (m/min)

D: Tool diameter (mm)

Feedrate:

$$F = \frac{F1(D1 - D2)}{D1} = \frac{159 \times (60 - 30)}{60} = 80 \text{ (mm/min)}$$

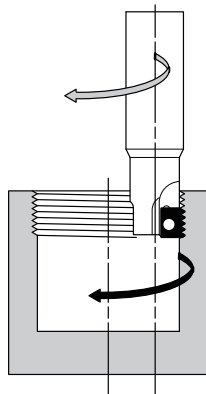
$$\begin{aligned} F1 &= f \cdot Z \cdot N \\ &= 0.1 \times 1 \times 1590 \\ &= 159 \text{ (mm/min)} \end{aligned}$$

F1: Rychlost posuvu na čáře obrábění (mm/min)
D1: Průměr závitu (mm)
D2: Průměr nástroje (mm)
f: Rychlost posuvu hrotu na otáčku vřetena (mm)
Z: Počet hrotů upevněných v řezném nástroji

POZNÁMKA

1. Pro vnější závit použijte následující vzorec:

$$F = \frac{F1 (D1 + D2)}{D1}$$



2. Hodnoty získané výše jsou pouze pro referenční účely. Vhodné řezné podmínky, otáčky vřetena a rychlost posuvu stanovte podle informací v katalogích výrobců nástrojů a technických dokumentech.

$$F = \frac{F1(D1 - D2)}{D1} = \frac{159 \times (60 - 30)}{60} = 80 \text{ (mm/min)}$$

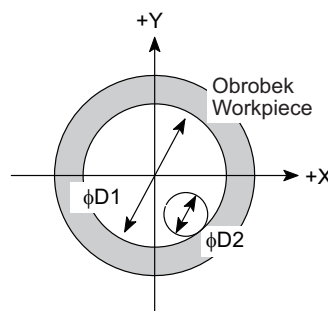
$$\begin{aligned} F1 &= f \cdot Z \cdot N \\ &= 0.1 \times 1 \times 1590 \\ &= 159 \text{ (mm/min)} \end{aligned}$$

F1: Feedrate on the cutting line (mm/min)
D1: Thread diameter (mm)
D2: Tool diameter (mm)
f: Tip feedrate per spindle rotation (mm)
Z: Number of tips mounted in the thread cutting tool

NOTE

1. For O.D. thread, use the following formula:

$$F = \frac{F1 (D1 + D2)}{D1}$$



2. The values obtained above are only for reference purpose. Determine the appropriate cutting conditions, spindle speed, and feedrate by referring to the tool manufacturers' catalogs and technical documents.

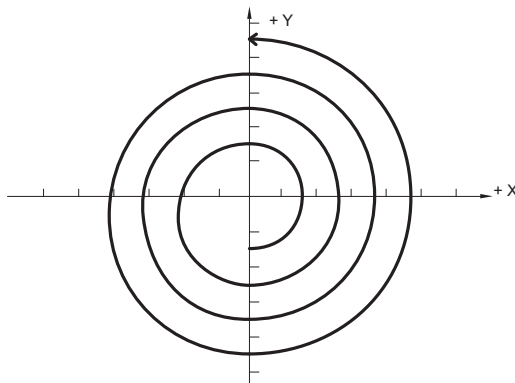
2-6 G02 Spirálová interpolace/kónická interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Spirálová interpolace/kónická interpolace (proti směru hodinových ruček) G02 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Clockwise), G03 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Counterclockwise)

Spirálovou interpolaci lze zadat příkazem pro kruhovou interpolaci společně s počtem otáček nebo přírůstkem/úbytkem poloměru na otáčku. Kónickou interpolaci lze zadat určením spirálové interpolace společně s pohybem další osy, s přírůstkem/úbytkem polohy na této další ose na otáčku spirály.

Spiral interpolation can be specified by the circular interpolation command together with the number of rotations or the increment/decrement of the radius per rotation. Conical interpolation can be specified by specifying spiral interpolation together with an additional axis of movement as well as the increment/decrement of the position on the additional axis per spiral rotation.

<Spirálová interpolace>

<Spiral Interpolation>



1. Spirálová interpolace v rovině XY

G17 G02(G03) X_ Y_ I_ J_ Q_ L_ F_ ;

2. Spirálová interpolace v rovině ZX

G18 G02(G03) Z_ X_ K_ I_ Q_ L_ F_ ;

3. Spirálová interpolace v rovině YZ

G19 G02(G03) Y_ Z_ J_ K_ Q_ L_ F_ ;

- X, Y, Z Souřadnice koncového bodu spirály
- I, J, K Vzdálenost a směr z počátečního bodu do středu spirály
- Q Přírůstek/úbytek poloměru na otáčku (jako hodnota poloměru)
- L Počet otáček (kladná hodnota bez desetinné tečky)
- F Rychlost posuvu

1. Spiral interpolation in the XY plane

2. Spiral interpolation in the ZX plane

3. Spiral interpolation in the YZ plane

- The end point coordinate of the spiral
- The distance and the direction from the start point to the center of the spiral
- The increment/decrement of the radius per rotation (as a radius value)
- The number of rotations (positive value without a decimal point)
- The feedrate

 **POZNÁMKA**

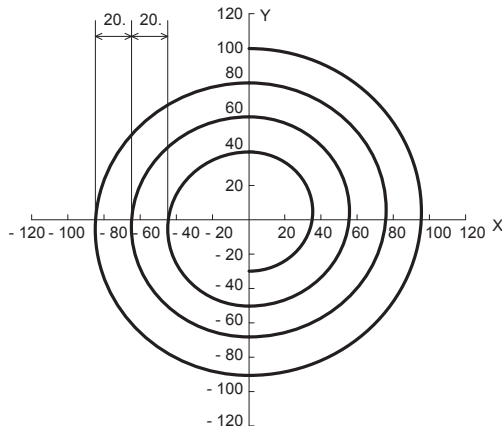
1. Obecně řečeno, specifikujte buď přírůstek/úbytek poloměru (Q) nebo počet otáček (L). Vynechaná hodnota (přírůstek/úbytek poloměru (Q) nebo počet otáček (L)) se automaticky vypočítá pomocí zadané hodnoty.
2. Pokud zadáte jak přírůstek/úbytek poloměru (Q), tak počet otáček (L), ale jejich hodnoty si budou vzájemně odporovat, bude mít přednost přírůstek/úbytek poloměru (Q).
3. Specifikujte počet otáček (L) jako kladnou hodnotu bez desetinné tečky. Pokud například chcete specifikovat čtyři otáčky plus 90°, zaokrouhlete hodnotu nahoru na pět a zadejte "L5".

 **NOTE**

1. Generally, specify either the increment/decrement of the radius (Q) or the number of rotations (L). The omitted value (increment/decrement of the radius (Q) or number of rotations (L)) is automatically calculated using the other specified values.
2. If both the increment/decrement of the radius (Q) and the number of rotations (L) are specified but their values contradict each other, the increment/decrement of the radius (Q) takes precedence.
3. Specify the number of rotations (L) as a positive value without a decimal point. For example, to specify four rotations plus 90°, round the value up to five and specify "L5".

Příklad:

Níže uvedená dráha se programuje pomocí absolutních a přírůstkových hodnot, a to následujícím způsobem.



Example:

The path indicated below is programmed with absolute and incremental values as follows.

Počáteční bod (X,Y)	: (0, 100.0)
Start point (X,Y)	
Koncový bod (X,Y)	: (0, -30.0)
End point (X,Y)	
Vzdálenost od středu (I, J)	: (0, -100.0)
Distance to the center (I, J)	
Přírůstek nebo úbytek poloměru (Q)	: -20.0
Radius increment or decrement (Q)	
Počet otáček (L)	: 4
Number of rotations (L)	

1. Pomocí absolutních hodnot

1. With absolute values

```
G90 G02 X0 Y-30.0 I0 J-100.0 (Q-20.0 L4) F300.;
```

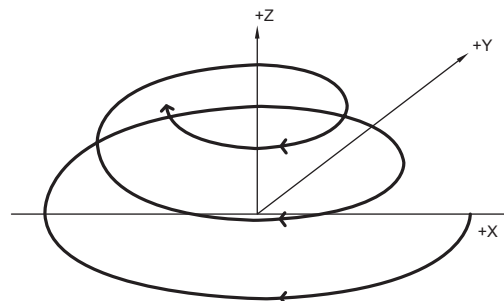
2. Pomocí přírůstkových hodnot

2. With incremental values

```
G91 G02 X0 Y-130.0 I0 J-100.0 (Q-20.0 L4) F300.;
```

<Kónická interpolace>

<Conical interpolation>



1. Konická interpolace v rovině XY

1. Conical interpolation in the XY plane

G17 G02(G03) X_ Y_ I_ J_ Z_ Q_ (L_ K_) F_ ;

2. Konická interpolace v rovině ZX

2. Conical interpolation in the ZX plane

G18 G02(G03) Z_ X_ K_ I_ Y_ Q_ (L_ J_) F_ ;

3. Konická interpolace v rovině YZ

3. Conical interpolation in the YZ plane

G19 G02(G03) Y_ Z_ J_ K_ X_ Q_ (L_ I_) F_ ;

- X, Y, Z Souřadnice koncového bodu kužele
 - I, J, K ① Dvě z nich určují vzdálenost a směr od počátečního bodu ke středu kužele.
② Zbývající hodnota určuje přírůstek/úbytek výšky připadající na jednu otáčku spirály.
V rovině XY ①: I, J ②: K
V rovině ZX ①: K, I ②: J
V rovině YZ ①: J, K ②: I
 - Q Přírůstek/úbytek poloměru na otáčku kužele (jako hodnota poloměru)
- The end point coordinate of the cone
① Two of these specify the distance and the direction from the start point to the center of the cone.
② The other one specifies the increment/decrement of the height per spiral rotation.
In the XY plane ① : I, J ② : K
In the ZX plane ① : K, I ② : J
In the YZ plane ① : J, K ② : I
The increment/decrement of the radius per conical rotation (as a radius value)

- L Počet otáček (kladná hodnota bez desetinnej tečky) The number of rotations (positive value without a decimal point)
- F Rychlost posuvu (tečná rychlost po lineární ose) Feedrate (tangential velocity about the linear axis)

POZNÁMKA

1. Obecně se zadává jedna z hodnot přírůstku/úbytku výšky (I, J, K), přírůstku/úbytku poloměru (Q) nebo počtu otáček (L).

Příklad: V rovině XY zadejte jednu z hodnot K₋, Q₋ nebo L₋.

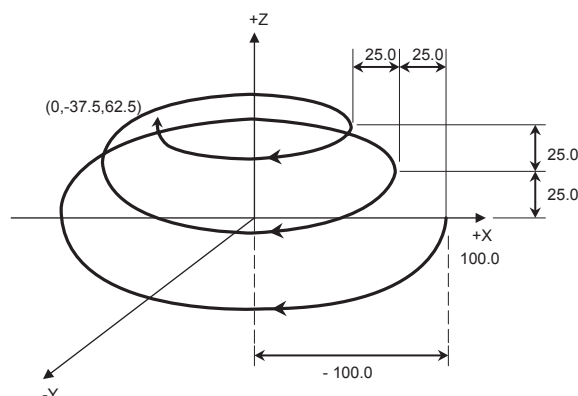
$$G17 G02(G03) X_Y_I_J_Z_ \begin{pmatrix} K_ \\ Q_ \\ L_ \end{pmatrix} F_;$$

Vynechané hodnoty (buď přírůstek/úbytek výšky (I, J, K), přírůstek/úbytek poloměru (Q) nebo počet otáček (L)) budou automaticky vypočteny na základě zadaných hodnot.

2. Pokud zadáte jak přírůstek/úbytek poloměru (Q), tak počet otáček (L), ale jejich hodnoty si budou vzájemně odporovat, bude mít přednost přírůstek/úbytek poloměru (Q).
3. Pokud zadáte jak přírůstek/úbytek výšky (I, J, K), tak počet otáček (L), ale jejich hodnoty si budou vzájemně odporovat, bude mít přednost přírůstek/úbytek výšky (I, J, K).
4. Pokud zadáte jak přírůstek/úbytek poloměru (Q), tak přírůstek/úbytek výšky (I, J, K), ale jejich hodnoty si budou vzájemně odporovat, bude mít přednost přírůstek/úbytek poloměru (Q).
5. Specifikujte počet otáček (L) jako kladnou hodnotu bez desetinné tečky. Pokud například chcete specifikovat čtyři otáčky plus 90°, zaokrouhlete hodnotu nahoru na pět a zadejte "L5".

Příklad:

Níže uvedená dráha se programuje pomocí absolutních a přírůstkových hodnot, a to následujícím způsobem.



1. Pomocí absolutních hodnot

$$G90 G02 X-37.5 Y0 Z62.5 I-100.0 J0 \begin{pmatrix} K25.0 \\ Q-25.0 \\ L3 \end{pmatrix} F300.;$$

2. Pomocí přírůstkových hodnot

$$G91 G02 X-137.5 Y0 Z62.5 I-100.0 J0 \begin{pmatrix} K25.0 \\ Q-25.0 \\ L3 \end{pmatrix} F300.;$$

NOTE

1. Generally, specify one of the increment/decrement of the height (I, J, K), the increment/decrement of the radius (Q), or the number of rotations (L).
Example: In the XY plane, specify one of K₋, Q₋, or L₋.

$$G17 G02(G03) X_Y_I_J_Z_ \begin{pmatrix} K_ \\ Q_ \\ L_ \end{pmatrix} F_;$$

The omitted values (among the increment/decrement of the height (I, J, K), the increment/decrement of the radius (Q), and the number of rotations (L)) are automatically calculated using the other specified values.

2. If both the increment/decrement of the radius (Q) and the number of rotations (L) are specified but their values contradict each other, the increment/decrement of the radius (Q) takes precedence.
3. If both the increment/decrement of the height (I, J, K) and the number of rotations (L) are specified but their values contradict each other, the increment/decrement of the height (I, J, K) takes precedence.
4. If both the increment/decrement of the radius (Q) and the increment/decrement of the height (I, J, K) are specified but their values contradict each other, the increment/decrement of the radius (Q) takes precedence.
5. Specify the number of rotations (L) as a positive value without a decimal point. For example, to specify four rotations plus 90°, round the value up to five and specify "L5".

Example:

The path indicated below is programmed with absolute and incremental values as follows.

Počáteční bod (X,Y)	: (100.0, 0)
Start point (X,Y)	
Koncový bod (X,Y)	: (-37.5, 0)
End point (X,Y)	
Vzdálenost od středu (I, J)	: (-100.0, 0)
Distance to the center (I, J)	
Přírůstek nebo úbytek poloměru (Q)	: -25.0
Radius increment or decrement (Q)	
Přírůstek nebo úbytek výšky (K)	: 25.0
Height increment or decrement (K)	
Počet otáček (L)	: 3
Number of rotations (L)	

1. With absolute values

2. With incremental values

2-7 G02.2 Evolventní interpolace (ve směru hodinových ručků), G03.2 Evolventní interpolace (proti směru hodinových ručků) (volitelná)
G02.2 Involute Interpolation (Clockwise), G03.2 Involute Interpolation (Counterclockwise) (Option)

1. Evolventní interpolace v rovině XY

G17 G02.2(G03.2) X_ Y_ I_ J_ R_ F_ ;

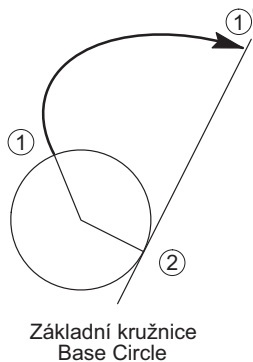
2. Evolventní interpolace v rovině ZX

G18 G02.2(G03.2) X_ Z_ I_ K_ R_ F_ ;

3. Evolventní interpolace v rovině YZ

G19 G02.2(G03.2) Y_ Z_ J_ K_ R_ F_ ;

- | | | |
|-----------------|---|--|
| • X, Y, Z | Koncový bod evolventní interpolace | End point of involute interpolation |
| • I, J, K..... | Vzdálenost a směr od počátečního bodu evolventy ke středu základní kružnice | Distance and direction from the start point of the involute curve to the center of the base circle |
| • R | Poloměr základní kružnice | Radius of the base circle |
| • F..... | Rychlost posuvu | Feedrate |



- ① : Počáteční bod
Start point
- ①' : Současná poloha
Present position
- ② : Bod dotyku tečny vykreslené z bodu ① k základní kružnici. Evolventa je množina bodů ①', která splňuje podmínku "arc ①② = Line ①'②".
Contact point of the tangent drawn from point ① to the base circle
Involute curve is the set of point ①' which satisfies "arc ①② = Line ①'②".

POZNÁMKA

- Směr otáčení (odvalování) evolventy (G02.2, G03.2) je stanoven při pohledu na evolventu od kladné strany osy, která není součástí vybrané roviny interpolace k záporné straně. V rovině XY (G17) je "po směru hodinových ručiček" při pohledu od kladné strany osy Z k záporné straně definováno jako G02.2.
- Počáteční a koncové body evolventní křivky uvnitř 100 obrátek od bodu, kde evolventní křivka začíná.
- V režimu G02.2 nebo G03.2 bude v následujících případech signalizován alarm:
 - Není specifikován koncový bod.
 - Není specifikován žádný příkaz I, J nebo K.
 - Je specifikován příkaz A (I0, J0, K0), který lokalizuje počáteční bod a střed základní kružnice ve stejné poloze.
 - Počáteční nebo koncový bod leží na základní kružnici.
 - R není stanoveno.
 - $R \leq 0$
- Kódy G, které lze specifikovat v režimu evolventní interpolace, jsou následující:
G04, G10, G17, G18, G19, G65, G66, G67, G90, G91
- V režimu evolventní interpolace není možné používat interpolaci po šroubovici (G02, G03) a změnu měřítka (G51).
- Evolventní interpolace může být specifikována v následujících režimech:
G41, G42, G51, G51.1, G68
- Evolventní interpolace nemůže být specifikována v následujících režimech:
G41.1 (G151), G42.1 (G152), G07.1 (G107), G12.1, G16, G72.1

NOTE

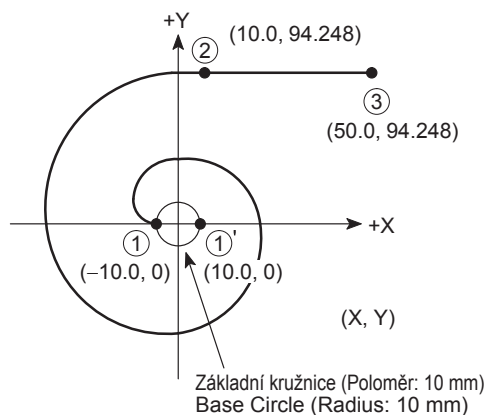
- Rotation direction of the involute curve (G02.2, G03.2) is determined by viewing the involute curve from the positive side of the axis which is not included in the selected interpolation plane to the negative side. On the XY (G17) plane, for example, clockwise direction viewing from the positive side of the Z-axis to the negative side is defined as G02.2.
- The start and end points of the involute curve must be taken within 100 turns from the point where the involute curve starts.
- In the G02.2 or G03.2 mode, an alarm occurs in the following cases:
 - The end point is not specified.
 - None of I, J, and K is specified.
 - A command (I0, J0, K0) which locates the start point and the base circle center at the same position is specified.
 - Either the start or end point lies in the base circle.
 - R is not specified.
 - $R \leq 0$
- The G codes which can be specified in the involute interpolation mode are as follows:
G04, G10, G17, G18, G19, G65, G66, G67, G90, G91
- In the involute interpolation mode, helical interpolation (G02, G03) and scaling (G51) are not possible.
- The involute interpolation can be specified in the following modes:
G41, G42, G51, G51.1, G68
- The involute interpolation cannot be specified in the following modes:
G41.1 (G151), G42.1 (G152), G07.1 (G107), G12.1, G16, G72.1

Příklad:

- ①: Počáteční bod evolventy
 ②: Koncový bod evolventy
 ①' ②' = jeden a půl otáčky základní kružnice
 ①' ②' = $(\text{průměr} \times \pi) \times 1.5 = 20 \times \pi \times 1.5 = 94.248$

Example:

- ①: Start point of involute curve
 ②: End point of involute curve
 ①' ②' = one and a half turn of the base circle
 ①' ②' = $(\text{diameter} \times \pi) \times 1.5 = 20 \times \pi \times 1.5 = 94.248$



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X_ Y_;

G43 Z30.0 H1 S800 T2;

M03;

X-10.0 Y0; ①

G01 Z-5.0 F50;

G02.2 X10.0 Y94.248 I10.0 J0 R10.0 F200; ②Obrábění ② podél evolventy s
rychlostí posuvu 200 mm/minCutting to ② along the involute
curve at a feedrate of 200 mm/min

G01 X50.0; ③

⋮

2-8 G02.3 Exponenciální interpolace (ve směru hodinových ruček), G03.3 Exponenciální interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná) G02.3 Exponential Interpolation (Clockwise), G03.3 Exponential Interpolation (Counterclockwise) (Option)

Je-li určena exponenciální interpolace, mění se otáčení obrobku exponenciálně vzhledem k posouvání osy otáčení. Funkce exponenciální interpolace provádějí také lineární interpolaci vzhledem k jiné ose. To umožňuje udržování konstantního úhlu šroubovice. Tato funkce je nejvhodnější k drážkování pomocí nástrojů, jakými jsou kuželové čelní frézy, a k broušení.

Lineární osu a osu otáčení, ve kterých se exponenciální interpolace provádí, nastavte předem pomocí níže uvedených parametrů.

Č. 5641: Lineární osa (X)

Č. 5642: Osa otáčení (C)

When exponential interpolation is specified, the rotation of the workpiece is changed exponentially with respect to movement on the rotary axis. The exponential interpolation functions also perform linear interpolation with respect to another axis. This enables the helix angle to be kept constant. This function is best suited to grooving with tools such as taper end mills and to grinding.

Set the linear axis and the rotary axis on which exponential interpolation is executed in the parameters below in advance.

No. 5641: Linear axis (X)

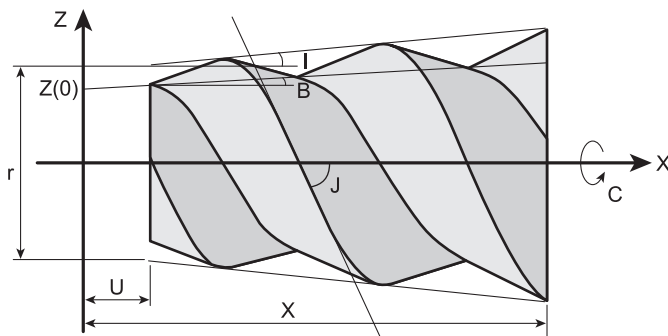
No. 5642: Rotary axis (C)

POZNÁMKA

Nejsou-li lineární osa a osa otáčení, ve kterých se exponenciální interpolace provádí, nastaveny nebo jsou-li nastaveny nesprávně, je signalizován alarm (č. PS5065).

NOTE

When the linear axis and rotary axis on which exponential interpolation is to be executed are not set or are incorrectly set, an alarm (No. PS5065) occurs.



- r: Průměr levého konce
 - U: Přebytečná délka
 - X: Velikost dráhy podél lineární osy
 - I: Úhel kužele
 - B: Úhel zkosení dna drážky
 - J: Úhel šroubovice
-
- r: Diameter of left end
 - U: Excess length
 - X: Amount of travel along the linear axis
 - I: Taper angle
 - B: Groove bottom taper angle
 - J: Helix angle

POZNÁMKA

V předchozím obrázku je osa B nakloněna pod úhlem 90°

NOTE

In the figure above, B-axis is tilted at 90°

G02.3(G03.3) X_Y_Z_I_J_K_R_F_Q ;

- X, Y, Z Určení koncového bodu pomocí absolutních nebo přírůstkových hodnot
Specifying an end point with an absolute or incremental values
- I Úhel kužele
Programovatelný rozsah (ve stupních): ±1 až ±89
Minimální jednotka příkazu (stupně): 0.001
Taper angle
Programmable range (degrees): ±1 to ±89
Minimum command unit (degrees): 0.001
- J Úhel šroubovice
Programovatelný rozsah (ve stupních): ±1 až ±89
Minimální jednotka příkazu (stupně): 0.001
Helix angle
Programmable range (degrees): ±1 to ±89
Minimum command unit (degrees): 0.001
- K Dělitel lineární osy pro exponenciální interpolaci (hodnota rozpětí) (parametr č. 5630#0 = 1)
Divisor of the linear axis for exponential interpolation (span value) (parameter No. 5630#0 = 1)

POZNÁMKA

1. Je-li pro parametr č. 5630#0 nastavena hodnota "0", je dělitel určen v parametru č. 5643.
2. Není-li určena adresa K, je jako platná hodnota nastavena hodnota určená v parametru č. 5643.

NOTE

1. When "0" is set for parameter No. 5630#0, the divisor is specified in parameter No. 5643.
2. If address K is not specified, the value specified in parameter No. 5643 becomes valid.

- R Konstantní hodnota pro exponenciální interpolaci
Constant value for exponential interpolation

POZNÁMKA

Konstanta R se získává za použití následujícího výrazu.
 $R = r / 2 - U * \tan(I)$

NOTE

The constant R is obtained by using the following expression.
 $R = r / 2 - U * \tan(I)$

- F Počáteční rychlost posuvu
Initial feedrate
- Q Rychlost posuvu v koncovém bodu
Feedrate at the end point

UPOZORNĚNÍ


Dělitel lineární osy pro exponenciální interpolaci (hodnota rozpětí) ovlivňuje přesnost profilu. Je-li však nastavena příliš malá hodnota, může se stroj během interpolace zastavovat. Snažte se určovat optimální hodnotu rozpětí v závislosti na typu použitého stroje.

CAUTION

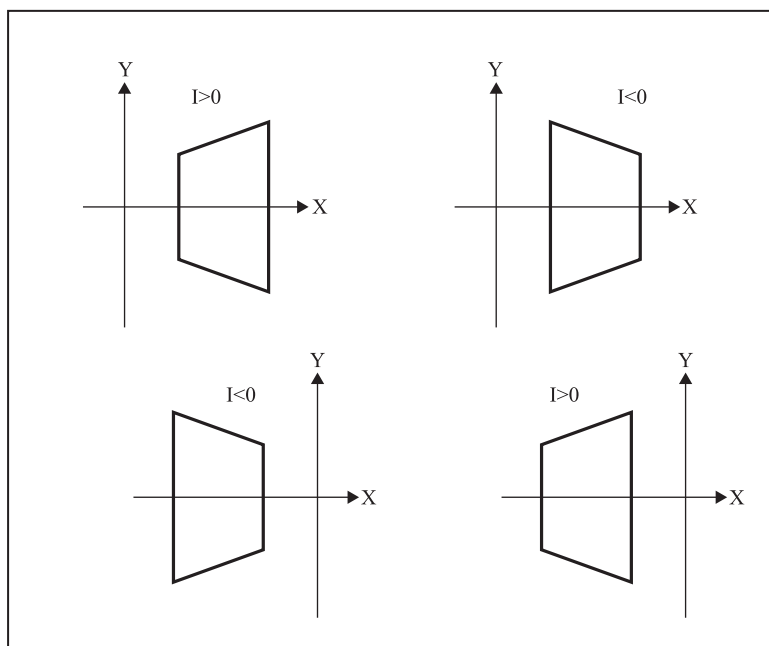
The divisor of the linear axis for exponential interpolation (span value) affects profile accuracy. However, if an excessively small value is set, the machine may stop during interpolation. Try to specify an optimal span value depending on the machine being used.

 POZNÁMKA

1. Profil obrábění a znaménko úhlu kužele I mají následující vzájemné vztahy.
Zvyšující se při směru dráhy doprava: kladná hodnota
Snižující se při směru dráhy doprava: záporná hodnota

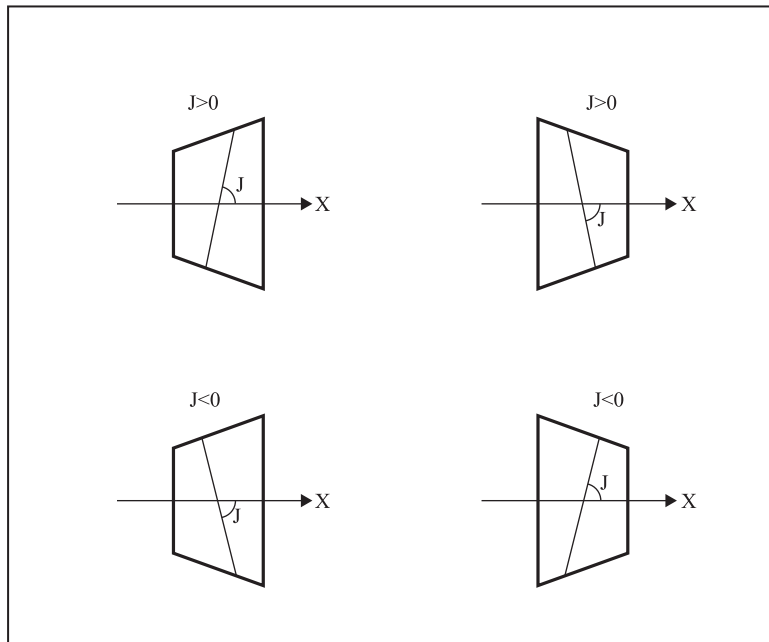
 NOTE

1. The machining profile and the sign of taper angle I have the following relationships.
Up in travel toward the right: positive value
Down in travel toward the right: negative value



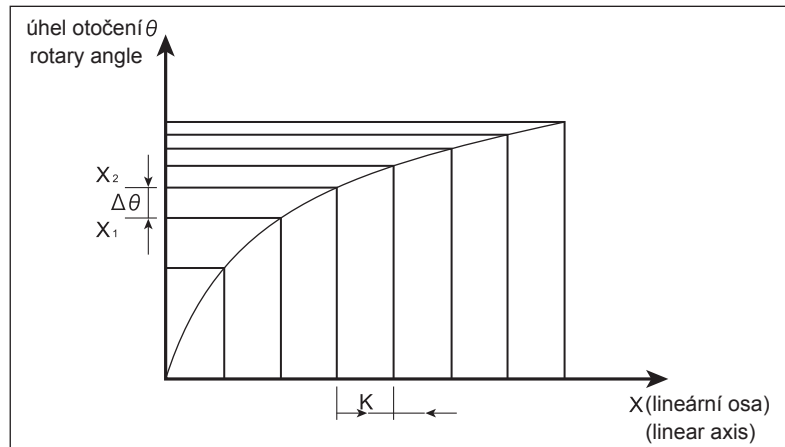
2. Znaménko úhlu šroubovice J se přiřazuje způsobem znázorněným na ilustraci.

2. The sign of the helix angle J is assigned as illustrated.



3. Pohyb ve směru osy se provádí jako lineární interpolace v jednotkách odpovídajících hodnotě získané vydělením velikosti dráhy pohybu ve směru osy X hodnotou rozpětí (adresy K).

3. A movement on an axis is executed as linear interpolation in units of a value obtained by dividing the movement on the X-axis by the span value (address K).

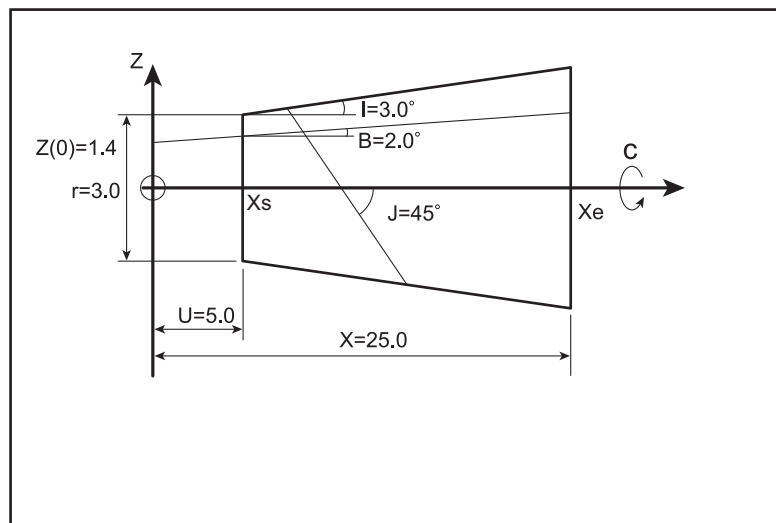


4. I když je nastaven režim exponenciální interpolace, v následujících případech se provádí lineární interpolace.
- Není-li zadána lineární osa, která má být určena v parametru č. 5641, nebo je-li velikost dráhy pohybu v lineární ose rovna 0.
 - Je-li zadána rotační osa, která je určena v parametru č. 5642.
 - Má-li dělitel použitý pro lineární osu (velikost rozpětí) hodnotu 0.
5. V režimu exponenciální interpolace nelze používat funkce korekce nástroje.

4. Even when the exponential interpolation mode is set, linear interpolation is performed in the following cases.
- When the linear axis specified in parameter No. 5641 is not specified, or the amount of movement on the linear axis is 0.
 - When the rotary axis specified in parameter No. 5642 is specified.
 - When the divisor for the linear axis (span value) is 0.
5. The tool offset functions cannot be used in the exponential interpolation mode.

Příklad:

Example:



```
N1;
G00 G90 G54 X0 Y0;
M69;
B90.0;
M68;
G43 Z100.0 H1 S1000 M03;
G90 G01 X5.0 Z1.575 F200; .....
```

Umístění do počátečního bodu osy Z

Positioning to the Z-axis start point

💡 Počáteční bod na ose Z se získává za použití následujícího výrazu.
Počáteční bod na ose Z = $\tan(B) * X_s + Z(0)$

💡 The start point on the Z-axis is obtained by using the following expression.
Start point on Z-axis = $\tan(B) * X_s + Z(0)$

```
G02.3 X25.0 Z2.273 I3.0 J-45.0 K1.0 R1.238; .....
```

Režim exponenciální interpolace je zapnut

Exponential interpolation mode ON

- I3.0..... Úhel kužele

Taper angle

- | | | |
|----------------|--|--|
| • J-45.0 | Úhel šroubovice | Helix angle |
| • K1.0..... | Dělitel (hodnota rozpětí) lineární osy | Divisor (span value) of the linear axis |
| • R1.238 | Konstantní hodnota pro exponenciální interpolaci | Constant value for exponential interpolation |



Koncový bod na ose Z se získává za použití následujícího výrazu.
Koncový bod na ose Z = tan (B) * Xe + Z (0)



The end point on the Z-axis is obtained by using the following expression.
End point on Z-axis = tan (B) * Xe + Z (0)

G00 Z100.0;
G91 G28 Z0 M05;
M30

2-9 G04 Pozastavení vykonávání programu (Prodleva) G04 Suspending Program Execution (Dwell)

Kód G04 se použije pro zarovnávání nebo vyvrtávání. Zadáním kódu G04 na dně otvoru se zastaví pohyb v ose. Otočením vřetena o jednu otáčku se zlepší přesnost ve dně otvoru a eliminuje se podříznutá část.

G04 is used for spot facing or boring operation. By specifying G04 at the bottom of the hole, axis movement stops. By rotating the spindle one turn, the accuracy at the hole bottom is improved and undercut portion is eliminated.

G04 P_ ;
G04 X_ ;

- P..... Doba, po kterou je vykonávání programu pozastaveno. Určuje adresu P v jednotkách 0.001 s bez desetinné tečky.
P1000: 1 s.

POZNÁMKA

Není povoleno používat desetinnou tečku pro adresu P.

- X..... Doba, po kterou je vykonávání programu pozastaveno. Určuje adresu X pomocí hodnoty s desetinnou tečkou.
<S desetinnou tečkou>
X1.0: 1 s.
<Bez desetinné tečky>
X1: 0.001 s.

The period in which the program execution is suspended. Specify address P in units of 0.001 sec without a decimal point.
P1000: 1 sec.

NOTE

It is not allowed to use a decimal point for address P.

The period in which the program execution is suspended. Specify address X using a value with a decimal point.
<With a decimal point>
X1.0: 1 sec.
<Without a decimal point>
X1: 0.001 sec.

POZNÁMKA

1. Při pozastavení vykonání programu pomocí G04 na libovolném místě, například na dně otvoru, zadejte čas, který umožní vřetenu provést jednu otáčku. Pokud se vřeteno otáčí příliš dlouho, zatímco řezný nástroj setrvává ve styku s obrobkem, zkrátí se výrazně životnost nástroje a také se zhorší přesnost stroje.
2. Programovatelná prodleva: 0.001 až 99999.999 s.
3. Kód G04 platí pouze ve specifikovaném bloku.
4. Vypočtete čas na otáčku vřetena pomocí následujícího vzorce.

$$t \text{ (s)} = \frac{60 \text{ (s)}}{\text{Otáčky vřetena (min}^{-1}\text{)}}$$

NOTE

1. When suspending program execution by G04 at any places such as the hole bottom, specify the time which may allow the spindle to make one rotation. If the spindle is rotated too long while the cutting tool is in contact with the workpiece, it will shorten the tool life as well as deteriorate the machining accuracy.
2. Programmable range of dwell period: 0.001 to 99999.999 (sec)
3. The G04 command is valid only for the specified block.
4. Calculate the time per spindle rotation using the following equation.

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



Pokud za kódem G04 není stanoven parametr P ani X, výkon bude stejný jako v případě G09.



When neither P nor X is specified after G04, the performance becomes the same as with G09.

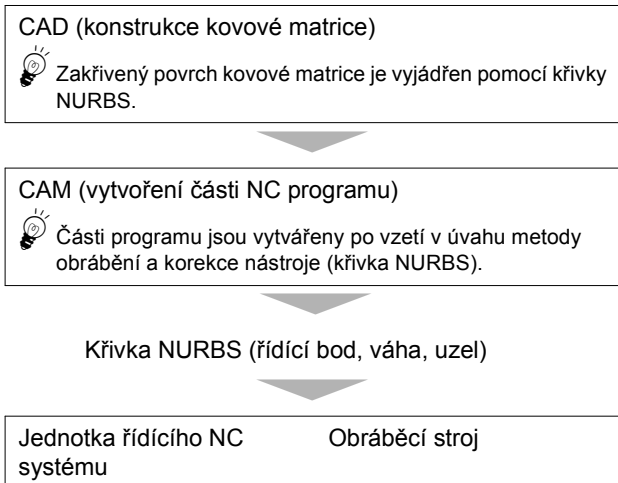
2-10 G06.2 Interpolace NURBS
G06.2 NURBS Interpolation

Mnohé počítačem podporované konstrukční systémy (CAD) používané ke konstrukci kovových matic pro automobily a letadla používají k vyjádření tvarovaných nebo zakřivených povrchů model (NURBS) non-uniform rational B-spline - nerovnoměrná racionální kubická interpolace pro vyhlazování křivek B. Tato funkce umožňuje vyjádření křivek pomocí NURBS specifikovat přímo do jednotky řídicího NC systému. To poskytuje následující výhody.

- Žádná chyba způsobená aproximací křivky NURBS pomocí malých úsečků.
- Krátká část programu.
- Žádné zlomy mezi bloky, když jsou vysokou rychlostí prováděny malé bloky.
- Není nutný vysokorychlostní přenos z hostitelského počítače do jednotky řídicího NC systému.

Maximální počet os, se kterými může být interpolace NURBS použita, je pět (včetně dvou os rotace). To umožňuje provádět interpolaci NURBS zahrnující tři základní osy (X, Y a Z) a dvě osy rotace současně; což znamená, že boční plocha obrobku může být při 5osém obrábění obráběna velmi hladce.

<Postup pro tvorbu programů pomocí interpolace NURBS>

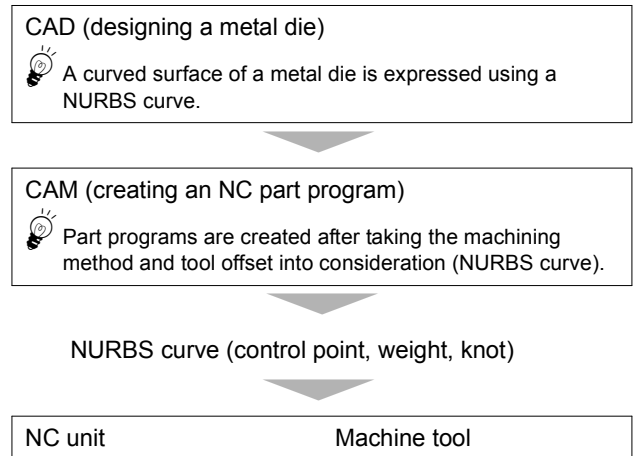


Many computer-aided design (CAD) systems used to design metal dies for automobiles and airplanes utilize the non-uniform rational B-spline (NURBS) model to express the sculptured or curved surfaces of the metal dies. This function enables NURBS curve expressions to be directly specified to the NC unit. This offers the following advantages.

- No error due to approximation of a NURBS curve using small line segments.
- Short part program.
- No break between blocks when small blocks are executed at high speed.
- No need for high-speed transfer from the host computer to the NC unit.

The maximum number of axes that NURBS interpolation can be used with is five (including two rotary axes). This makes it possible to execute NURBS interpolation involving the three basic axes (X, Y, Z) and two rotary axes simultaneously, which means that the side face of a workpiece can be machined quite smoothly in 5-axis machining.







<Flow for Creating Programs Using NURBS Interpolation>



```

G06.2[P] K_X_Y_Z_[B] [C] [R] [F] ;
K_X_Y_Z_[B] [C] [R] ;
K_X_Y_Z_[B] [C] [R] ;
K_X_Y_Z_[B] [C] [R] ;
.
K_X_Y_Z_[B] [C] [R] ;
K_ ;
.
K_ ;
G01...
  
```

- G06.2 Režim interpolace NURBS je zapnutý NURBS interpolation mode ON

<ul style="list-style-type: none"> • P..... Řád křivky NURBS Programovatelný rozsah: P2 až P4 P2: NURBS druhého řádu (prvního stupně) P3: NURBS třetího řádu (druhého stupně) P4: NURBS čtvrtého řádu (třetího stupně) (výchozí nastavení) 	<p> POZNÁMKA</p> <hr/> <p>Pokud je vynecháno nastavení řádu, pro NURBS se předpokládá čtvrtý řád (třetího stupně).</p>	<p>Rank of NURBS curve Programmable range: P2 to P4 P2: NURBS with a rank of two (degree of one) P3: NURBS with a rank of three (degree of two) P4: NURBS with a rank of four (degree of three) (default setting)</p> <p> NOTE</p> <hr/> <p>If the rank setting is omitted, a rank of four (degree of three) is assumed for NURBS.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • X, Y, Z Řídící bod • B, C Řídící bod (osy rotace) • R Váha (váha řídicího bodu programovaného v jednotlivém bloku) 	<p> POZNÁMKA</p> <hr/> <p>Pokud je vynecháno nastavení váhy, předpokládá se váha 1.0.</p>	<p>Control point Control point (rotary axes) Weight (the weight of a control point programmed in a single block)</p> <p> NOTE</p> <hr/> <p>When the weight setting is omitted, a weight of 1.0 is assumed.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • K..... Uzel 	<p> POZNÁMKA</p> <hr/> <p>Specifikujte počet řídicích bodů a číslo řádu.</p>	<p>Knot</p> <p> NOTE</p> <hr/> <p>Specify the number of control points and the rank number.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • F..... Rychlost posuvu 		<p>Feedrate</p>

 **POZNÁMKA**

1. Zadáním kódu G ze skupiny 01 jiného než G06.2, například G00, G01, G02 nebo G03, zrušíte režim interpolace NURBS.
2. Pokud absolutní souřadnice počátečního bodu interpolace NURBS neodpovídají prvnímu řídicímu bodu, je signalizován alarm (č. PS5117). Pro zadání přírůstkových hodnot musí být naprogramováno G06.2 X0 Y0 Z0 K_.
3. Resetováním během interpolace NURBS se vymaže režimový kód skupiny 01 a bude zaveden stav specifikovaný v parametru G01 (č. 3402.0).
4. Osy interpolace NURBS musí být specifikovány v prvním bloku. Nová osa nemůže být specifikována před začátkem následující křivky NURBS nebo před skončením režimu interpolace NURBS.
5. Dojde-li k pokusu o ruční zásah dokud je nastaven ruční absolutní režim, je signalizován alarm (č. PS5118).
6. Před specifikováním interpolace NURBS musí být zrušena korekce nástroje.
7. Pokud adresa K (uzel) plynule nestoupá, je signalizován alarm (č. PS5116).
8. Je-li řízení středního bodu nástroje (typ 2 (G43.5)) nebo řízení pozice nástroje specifikováno během interpolace NURBS, je signalizován alarm (č. PS5421).
9. Specifikujete-li interpolaci NURBS s řízením středního bodu nástroje (typ 1 (G43.4)), specifikujte nejdříve řízení středního bodu nástroje (typ 1 (G43.4)) a pak interpolaci NURBS (G06.2).

 **NOTE**

1. Specify a G code of group 01 other than G06.2, such as G00, G01, G02, or G03, to cancel the NURBS interpolation mode.
2. If the absolute coordinates of the start point of NURBS interpolation do not match the first control point, an alarm (No. PS5117) occurs. To specify incremental values, G06.2 X0 Y0 Z0 K_; must be programmed.
3. Resetting during NURBS interpolation will clear the modal code of group 01 and the state specified in the G01 parameter (No. 3402.0) will be established.
4. The axes of NURBS interpolation must be specified in the first block. A new axis cannot be specified before the beginning of the next NURBS curve or before the NURBS interpolation mode ends.
5. If manual intervention is attempted while the manual absolute mode is set, an alarm (No. PS5118) occurs.
6. Before specifying NURBS interpolation, tool offset must be canceled.
7. If address K (knot) is not increasing steadily, an alarm (No. PS5116) occurs.
8. If tool center point control (type 2 (G43.5)) or tool posture control is specified with NURBS interpolation, an alarm (No. PS5421) occurs.
9. When specifying NURBS interpolation with tool center point control (type 1 (G43.4)), specify tool center point control (type 1 (G43.4)) first, then NURBS interpolation (G06.2).

Příklad:

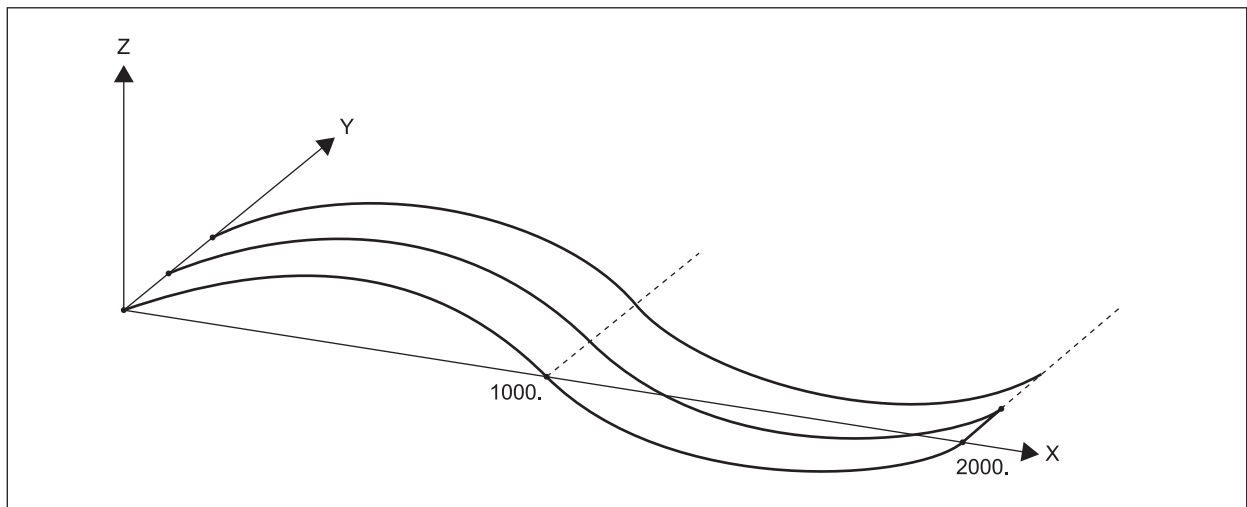
```
O0010
:
G43.4 H1 P0;
G06.2 K_X_Y_Z_B_C_;
:
K_;
G01 X_Y_Z_B_C_;
G49;
:
M30;
```

Example:

```
O0010
:
G43.4 H1 P0;
G06.2 K_X_Y_Z_B_C_;
:
K_;
G01 X_Y_Z_B_C_;
G49;
:
M30;
```

Příklad:

Example:



```
O2001
N1;
G00 G90 G56 X0 Y0 ;
G43 Z100.0 H10 S2000 M03 ;
G90 G01 Z0 F500 ;
G06.2 K0. X0 Z0;
K0. X30.0 Z10.0;
K0. X70.0 Z10.0;
K0. X130.0 Z-10.0;
K0.5 X170.0 Z-10.0;
K0.5 X200.0 Z0;
K1.0;
K1.0;
K1.0;
K1.0;
G01 Y0.5;
G06.2 K0. X200.0 Z0;
K0. X170.0 Z-10.0;
K0. X130.0 Z-10.0;
K0. X70.0 Z10.0;
K0.5 X30.0 Z10.0;
K0.5 X0 Z0;
K1.0;
K1.0;
K1.0;
```

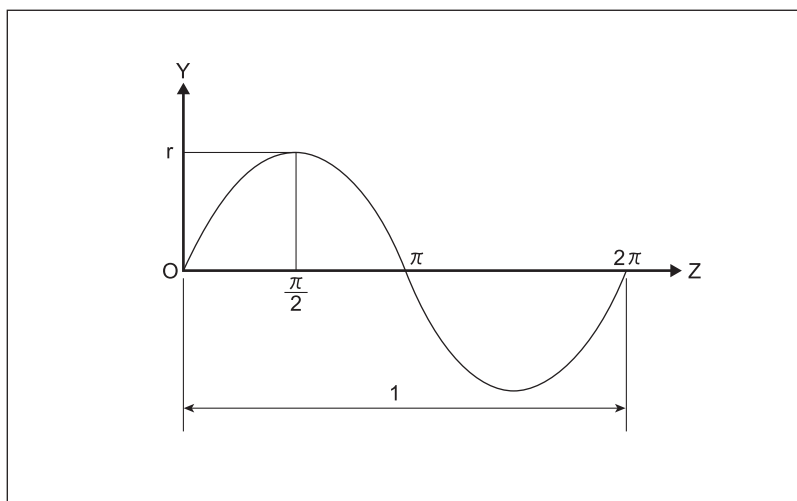
K1.0;
G01 Y0.5;

G00 Z50.0;
G91 G28 Z0 M05;
M30;

2-11 G07 Interpolace s hypotetickou osou G07 Hypothetical Axis Interpolation

Jsou-li při interpolaci po šroubovici příslušné impulsy rozloženy pomocí jedné z os kruhové interpolace nastavené jako hypotetická osa, uskutečňuje se změna rychlosti pohybu druhé osy se sinusovým průběhem. Tím je umožněna sinusová interpolace. Je-li například osa X nastavena jako hypotetická osa v rovině YZ, mění se sinusovým průběhem rychlost pohybu osy Y.

In helical interpolation, when pulses are distributed with one of the circular interpolation axes set as a hypothetical axis, the speed of motion of the other axis is changed sinusoidally. This enables sine interpolation. For example, if the X-axis is set as a hypothetical axis in the YZ plane, the speed of motion of the Y-axis is changed sinusoidally.



G07 α 0;..... Nastavení hypotetické osy

Hypothetical axis setting

G07 α 1;..... Zrušení hypotetické osy

Hypothetical axis cancelation

POZNÁMKA

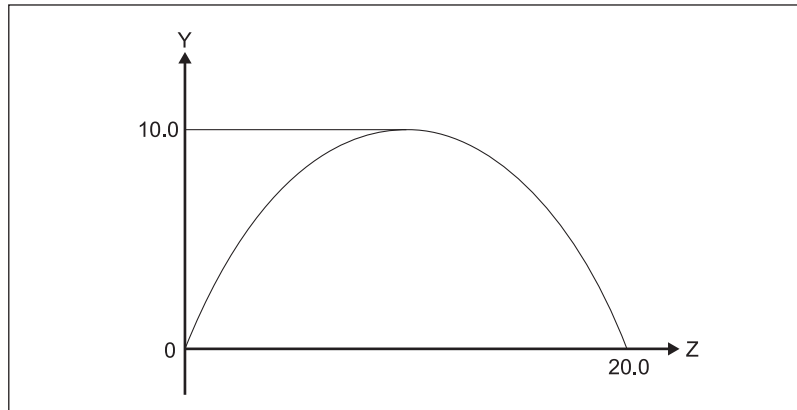
1. Určete kteroukoli z řízených os jako osu, která má být nastavena jako hypotetická osa v příkazu α .
2. Interpolaci s hypotetickou osou zadávejte pouze v přírůstkovém režimu.
3. Pro hypotetickou osu lze použít také níže uvedené funkce.
 - Vzájemné blokování
 - Omezení uloženého zdvihu
 - Externí zpomalení
 - Přerušování ručního posuvu
4. Interpolace s hypotetickou osou je účinná pouze při automatickém provozu a není účinná při pohybech prováděných při ručním provozu.
5. V režimu interpolace s hypotetickou osou nelze určovat otáčení souřadnic.

NOTE

1. Specify any one of the controlled axes to be set as a hypothetical axis at α .
2. Specify hypothetical axis interpolation only in the incremental mode.
3. The functions below can also be applied to the hypothetical axis.
 - Interlock
 - Stored stroke limit
 - External deceleration
 - Handle feed interruption
4. Hypothetical axis interpolation is effective only in automatic operation and it is not effective in movements in manual operation.
5. In the hypothetical axis interpolation mode, coordinate rotation cannot be specified.

Příklad:

Example:

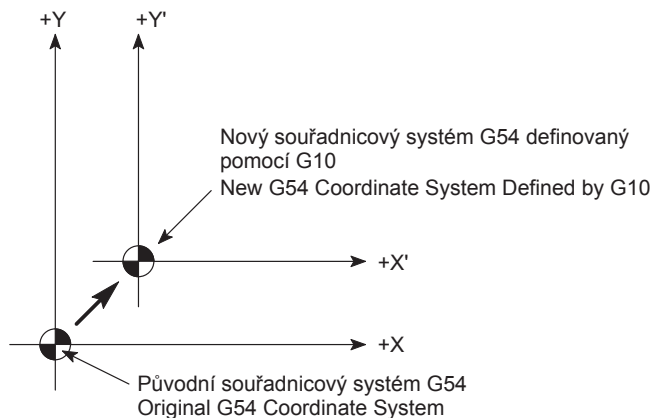


G07 X0;	Osa X je nastavena jako hypotetická osa.	The X-axis is set as a hypothetical axis.
G91 G17 G03 X-20.0 Y0 I-10.0 Z20.0 F100;	Osa Y se pohybuje tak, že provádí sinusovou interpolaci podél osy Z.	The Y-axis moves by performing sine interpolation along the Z-axis.
G01 X10.0;		
G07 X1;	Zrušení hypotetické osy	Hypothetical axis cancelation

**2-12 G10 Změna souřadnicového systému obrobku naprogramovaným příkazem
G10 Changing Work Coordinate System by Programmed Command**

G10 se používá změnou hodnoty korekce pro kódy G54 ž G59 v programu v případě, že počet souřadnicových systémů obrobku volaných těmito šesti kódy nepostačuje pro zamýšlenou operaci, například v případě nastavení několika obrobků.

G10 is used by changing the offset amounts for G54 to G59 in a program if the number of work coordinate systems called by these six codes is not sufficient for the intended operation, for example with a multiple workpiece setup.



G90(G91) G10 L2 P_X_Y_Z_ ;


- L2..... Zadaná hodnota korekce souřadnicového systému obrobku Work coordinate system offset amount input

- P..... Výběr souřadnicového systému obrobku G54 - G59
Data posunutí souřadnicového systému obrobku společná pro G54 až G59 (COMMON)
P1 → G54
P2 → G55
P3 → G56
P4 → G57
P5 → G58
P6 → G59
Selecting work coordinate systems G54 - G59
Work coordinate system shift data common to G54 to G59 (COMMON)
P1 → G54
P2 → G55
P3 → G56
P4 → G57
P5 → G58
P6 → G59
- X, Y, Z Hodnoty souřadnice (nulový bod obrobku) použité pro najetí v souřadnicovém systému obrobku
Coordinate values (workpiece zero point) used for positioning in a work coordinate system

POZNÁMKA

1. (G90):
Určené hodnoty souřadnic stanovují nový nulový bod obrobku.

(G91):
Specifikované hodnoty souřadnic se přidají k hodnotám souřadnic současného nulového bodu obrobku.
2. Příkaz G10 aktualizuje vzdálenost od nulového bodu stroje do nulového bodu obrobku, který je získán během nastavení. Podle toho, pokud se nulový bod souřadnicového systému obrobku změní pomocí příkazu G10, příkazy jsou vykonány v aktualizovaném souřadnicovém systému. Pokud má být vytvořen souřadnicový systém a současný souřadnicový systém zůstává jak je použijte v programu místní souřadnicový systém (G52).


 Místní souřadnicový systém (G52) – viz také "G52 Nastavení místního souřadnicového systému" (strana 97)

Příklad:

Na obrázku níže jsou data korekce souřadnicového systému obrobku G54 a G55 zadána do programu, protože G54 a G55 se používají pro ① a ②, a ⑤ a ⑥. Data korekce G56 a G57 pro ③ a ④ byla zadána během nastavení.

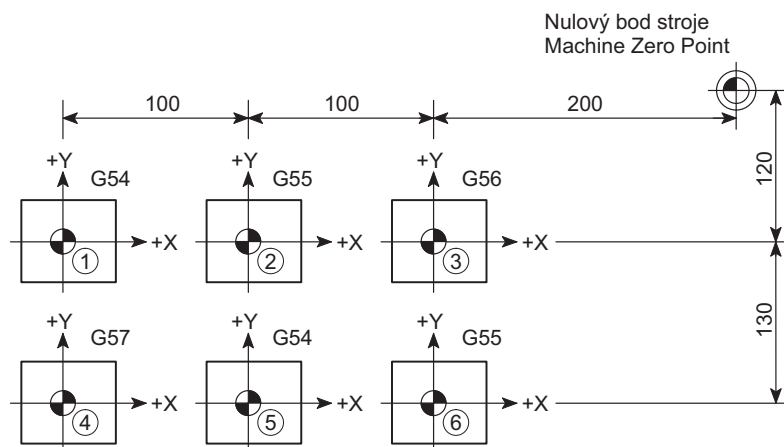
NOTE

1. (G90):
The specified coordinate values establish the new workpiece zero point.
(G91):
The specified coordinate values are added to the coordinate values of present workpiece zero point.
2. The G10 command updates the distance from the machine zero point to the workpiece zero point which is obtained during setting up. Accordingly, if the zero point of the work coordinate system is changed by using the G10 command, the commands are executed in the updated coordinate system. In a program, if a coordinate system should be established while the present work coordinate system remains as it is, use a local coordinate system (G52).

 For the local coordinate system (G52), refer to "G52 Setting Local Coordinate System" (page 97)

Example:

In the figure below, since G54 and G55 are used for ① and ②, and ⑤ and ⑥ respectively, the offset data of the G54 and G55 work coordinate systems are input in a program. The offset data of G56 and G57 for ③ and ④ have been input during setting up.



O0001;

N1;

G90 G10 L2 P1 X-400.0 Y-120.0;..... Vstupy dat korekce ① pro souřadnicový systém obrobku G54
Inputs the offset data of ① for G54 work coordinate system

G10 L2 P2 X-300.0 Y-120.0;..... Vstupy dat korekce ② pro souřadnicový systém obrobku G55
Inputs the offset data of ② for G55 work coordinate system

G00 G54 X0 Y0;..... ①

G43 Z30.0 H1 S400 T2;

M03;


G55 X0 Y0; ②


G56 X0 Y0;	③		
G57 X0 Y0;	④		
G90 G10 L2 P1 X-300.0 Y-250.0;		Vstupy dat korekce ⑤ pro souřadnicový systém obrobku G54	Inputs the offset data of ⑤ for G54 work coordinate system
G10 L2 P2 X-200.0 Y-250.0;		Vstupy dat korekce ⑥ pro souřadnicový systém obrobku G55	Inputs the offset data of ⑥ for G55 work coordinate system
G54 X0 Y0;	⑤		
G55 X0 Y0;	⑥		

2-13 G15, G16 Příkaz polárních souřadnic (volitelný) G15, G16 Polar Coordinate Command (Option)

Hodnota souřadnic koncového bodu může být zadána v polárních souřadnicích (poloměr a úhel).

The end point coordinate value can be input in polar coordinates (radius and angle).

 Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.

 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

G17 (G18, G19) G90 (G91) G16; G00 X_ Y_ Z_ ;

G15;

- G17, G18, G19 Volí rovinu, kde se příkaz polárních souřadnic použije.
 - G17: Rovina XY
 - G18: Rovina ZX
 - G19: Rovina YZ
- G90, G91 Volí počátek příkazu polárních souřadnic.
 - G90: Nulový bod souřadnicového systému obrobku

Selects the plane where the polar coordinate command is applied.

- G17: XY plane
- G18: ZX plane
- G19: YZ plane

Selects the origin of polar coordinate command.

- G90: Zero point of work coordinate system

POZNÁMKA

Když použijete místní souřadnicový systém (G52), počátek místního souřadnicového systému

- G91: Aktuální poloha

NOTE

When the local coordinate system (G52) is used, the origin of the local coordinate system

- G91: Current position

- G16 Počátek režimu polárních souřadnic
- G15 Zrušení režimu polárních souřadnic
- X, Y, Z Adresy os tvořené vybranou rovinou a jejich hodnotami
 - G17: Rovina XY
X: Poloměr polární souřadnice
Y: Úhel polární souřadnice
 - G18: Rovina ZX
Z: Poloměr polární souřadnice
X: Úhel polární souřadnice
 - G19: Rovina YZ
Y: Poloměr polární souřadnice
Z: Úhel polární souřadnice

Polar coordinate mode start

Polar coordinate mode cancel

Axis addresses constituting the selected plane and their values

- G17: XY plane
X: Radius of polar coordinate
Y: Angle of polar coordinate
- G18: ZX plane
Z: Radius of polar coordinate
X: Angle of polar coordinate
- G19: YZ plane
Y: Radius of polar coordinate
Z: Angle of polar coordinate

POZNÁMKA

1. Oba poloměry a úhel mohou být specifikovány absolutní hodnotou nebo přírůstkovým příkazem (G90, G91).
2. V režimu polárních souřadnic zadejte poloměr kruhové interpolace nebo obrábění po šroubovici (G02, G03) adresou R.
3. I v režimu polárních souřadnic nejsou osy specifikované v následujících případech považovány za součást příkazu polárních souřadnic.
 - G04 Prodleva
 - G10 Zadání programovatelných dat
 - G22 Kontrola uloženého zdvihu
 - G51 Změna měřítka
 - G52 Nastavení místního souřadnicového systému

NOTE

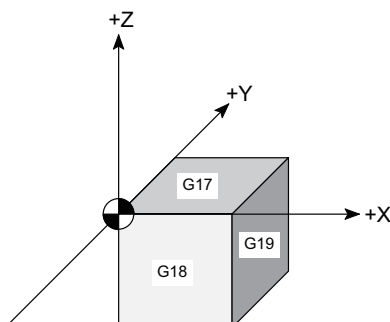
1. Both radius and angle can be specified in either absolute or incremental command (G90, G91).
2. In the polar coordinate mode, specify a radius for circular interpolation or helical cutting (G02, G03) with the address R.
3. Even in the polar coordinate mode, axes specified for the following commands are not considered as a part of the polar coordinate command.
 - G04 Dwell
 - G10 Programmable data input
 - G22 Stored stroke check
 - G51 Scaling
 - G52 Setting local coordinate system

- G53 Výběr souřadnicového systému stroje
 - G68 Otočení souřadnicového systému
 - G92 Změna souřadnicového systému obrobku
4. Volitelný úhel sražení a zaoblení rohu nemůže být specifikováno v režimu polárních souřadnic.
- G53 Selecting machine coordinate system
 - G68 Coordinate system rotation
 - G92 Changing work coordinate system
4. Optional angle chamfering and corner rounding can not be specified in the polar coordinate mode.

2-14 G17, G18, G19 Výběr roviny pro obrábění G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining

Chcete-li vykonat obrábění po kruhovém oblouku, korekci poloměru nástroje, rotační kopii (volba), otočení souřadnicového systému (volba), paralelní kopii (volba) a vrtání, je nutné vybrat rovinu, ve které bude volaná funkce vykonána. Obecně je k provedení funkce vybrána rovina XY (G17). V případě potřeby vyberte rovinu ZX (G18) nebo YZ (G19).

To execute circular arc cutting, tool radius offset, rotation copy (option), coordinate system rotation (option), parallel copy (option), and drilling, it is necessary to select the plane in which the called function is to be executed. Generally, the XY plane (G17) is selected to execute the function. If necessary, select the ZX (G18) or YZ (G19) plane.



G17	Rovina XY (vybrána při zapnutí napájení)	XY plane (selected when power is turned on)
G18	Rovina ZX	ZX plane
G19	Rovina YZ	YZ plane

POZNÁMKA

- Příkazy pro pohyb v ose nejsou ovlivněny vybranou rovinou.
G17 G02 X_Y_R_F_ ;
G01 Z_ ; V ose Z se stroj pohybuje nezávisle na vybrané rovině.
- Při specifikování příkazu kruhové interpolace (G02, G03) se zobrazí alarmové hlášení, pokud vybraná rovina nebude odpovídat specifikovaným příkazům.
(Správně) **G18** G02 X_Z_R_F_ ;
(Chyba) **G17** G02 X_Z_R_F_ ;

NOTE

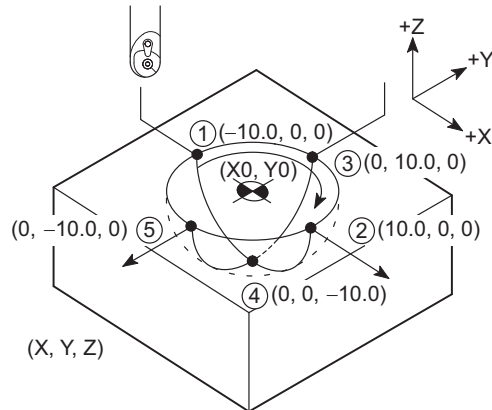
- Axis movement commands are not affected by the selected plane.
G17 G02 X_Y_R_F_ ;
G01 Z_ ; The Z-axis moves independent of the selected plane.
- When specifying a circular interpolation command (G02, G03), an alarm message is displayed if selected plane is not proper for the specified commands.
(Correct) **G18** G02 X_Z_R_F_ ;
(Error) **G17** G02 X_Z_R_F_ ;

Příklad:

Níže je uvedeno programování vyžadující obrábění polokoule s třemi oblouky o poloměru 10 mm (① → ③ → ②, ②, ① → ④ → ② a ③ → ④ → ⑤).

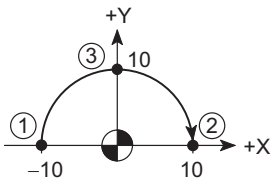
Example:

Below shows the programming required to machine a hemisphere with three arcs of 10 mm radius (① → ③ → ②, ① → ④ → ② and ③ → ④ → ⑤).



<Oblouk ① → ③ → ②>

<Arc ① → ③ → ②>



(G17) G01 X-10.0 Y0 Z0 F100;.....① Polohuje nástroj v ① v rovině XY.

Positions the tool at ① in the XY plane.

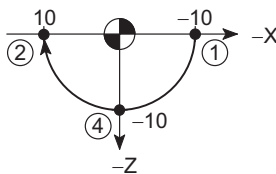
G02 X10.0 Y0 R10.0;.....② Přesouvá obráběcí nástroj podél oblouku po směru hodinových ručiček až do ② v rovině XY. (Poloměr: 10.0 mm)

Moves the cutting tool along the arc clockwise up to ② on the XY plane. (Radius: 10.0 mm)

⋮

<Oblouk ① → ④ → ②>

<Arc ① → ④ → ②>



G01 X-10.0 Y0 Z0 F100;.....①

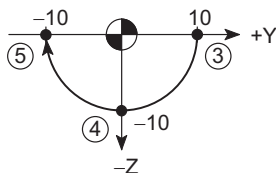
G18 G02 X10.0 Z0 R10.0;.....② Přesouvá obráběcí nástroj podél oblouku po směru hodinových ručiček až do ② v rovině ZX. (Poloměr: 10.0 mm)

Moves the cutting tool along the arc clockwise up to ② on the ZX plane. (Radius: 10.0 mm)

⋮

<Oblouk ③ → ④ → ⑤>

<Arc ③ → ④ → ⑤>



G01 X0 Y10.0 Z0 F100;.....③

- G19 G02 Y-10.0 Z0 R10.0;** Ⓢ Přesouvá obráběcí nástroj podél oblouku po směru hodinových ručiček až do Ⓢ v rovině YZ. (Poloměr: 10.0 mm) Moves the cutting tool along the arc clockwise up to Ⓢ on the YZ plane. (Radius: 10.0 mm)

⋮

POZNÁMKA

Stanovte směr (G02 nebo G03) při pohledu na oblouku z kladné strany osy X k záporné straně.

“G02 Kruhová interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Kruhová interpolace (proti směru hodinových ruček)” (strana 48)

NOTE

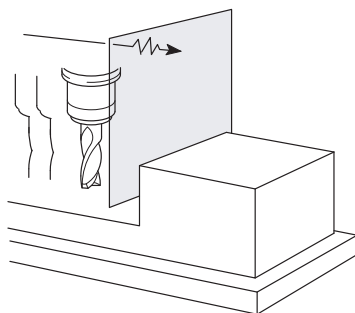
Determine the direction (G02 or G03) by viewing the arc from X-axis positive side negative side.

“G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)” (page 48)

2-15 G22 Zapnutí funkce kontroly uloženého zdvihu, G23 Vypnutí funkce kontroly uloženého zdvihu G22 Stored Stroke Check Function ON, G23 Stored Stroke Check Function OFF

Aby nedocházelo k narušení obrysu nástroje s obrobkem nebo upínacím přípravkem, nastavte zakázanou zónu vstupu nástroje pomocí příkazů G22 a G23 (ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ funkce kontroly uloženého zdvihu).

To avoid interference of a tool with the workpiece or jig, set the tool entry prohibition zone using the G22 and G23 commands (stored stroke check function ON/OFF).



Pokud jsou na stole například upevněny různé obrobky 1 a 2, zakázaná zóna vstupu nástroje by měla být nastavena specifikováním příkazu G22 tak, aby nedošlo k narušení obrysu nástroje s obrobkem 2, zatímco je obráběn obrobek 1. Pokud nástroj vstoupí do stanovené zóny v režimu G22, na obrazovce se zobrazí softwarový alarm přejezdu mezní polohy a stroj se zastaví. G23 ruší režim G22.

If different kind workpieces 1 and 2 are mounted on the table, for example, the tool entry prohibition zone should be set by specifying the G22 command to avoid interference of a tool with the workpiece 2 while workpiece 1 is being cut. In the G22 mode, when a tool enters the specified zone, the soft-overtravel alarm is displayed on the screen and the machine stops. G23 cancels the G22 mode.

Podrobnosti o odstranění alarmu softwarového přejetí mezní polohy naleznete v samostatném dílu příručky “PŘÍRUČKA K ÚDRŽBĚ”

For details on releasing the soft-overtravel alarm, refer to the separate volume, “MAINTENANCE MANUAL”

G22 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ ; G23

- X, Y, Z Počáteční bod zakázané zóny vstupu nástroje Start point of the tool entry prohibition zone
- I, J, K Koncový bod zakázané zóny vstupu nástroje End point of the tool entry prohibition zone

POZNÁMKA

1. X, Y, Z a I, J, K specifikují vzdálenost od nulového bodu stroje, tj. na obrazovce se zobrazí hodnoty souřadnic stroje.
2. X, Y, Z a I, J, K jsou specifikovány v minimální jednotce nastavení. 100 mm → 100000

NOTE

1. X, Y, Z and I, J, K specify the distance from the machine zero point, i.e., machine coordinate values displayed on the screen.
2. The X, Y, Z and I, J, K are specified in the minimum setting unit. 100 mm → 100000

⚠ UPOZORNĚNÍ

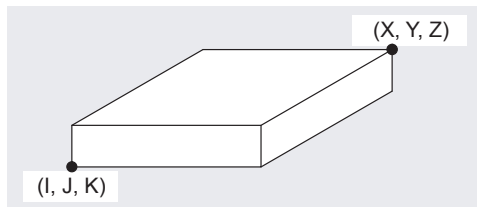
Při použití funkce kontroly uloženého zdvihu proveďte po zapnutí napájení stroje návrat do nulového bodu. Funkce kontroly uloženého zdvihu není dostupná, pokud není proveden návrat do nulové polohy stroje.
[Poškození stroje]

⚠ CAUTION

When using the stored stroke check function, execute the machine zero return after turning on power. The stored stroke check function is not available unless the machine zero return is executed.
[Machine damage]

POZNÁMKA

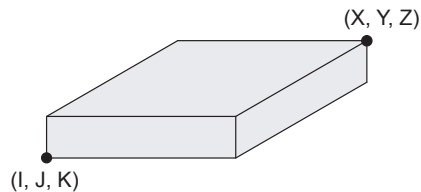
- Pro nastavení hodnot souřadnic "X_Y_Z_" a "I_J_K_", musí být splněny následující podmínky.
 - $X > I, Y > J, Z > K$
 - $X - I > 2 \text{ mm}, Y - J > 2 \text{ mm}, Z - K > 2 \text{ mm}$
- Jak je vidět níže, zakázaná zóna vstupu nástroje je stanovena "vně" nebo "uvnitř" specifikované zóny nastavením parametru č. 1300.0.



<Zakázaná zóna vstupu nástroje je nastavena vně>
<Tool Entry Prohibition Zone is Set Outside>

NOTE

- For setting the coordinate values "X_Y_Z_" and "I_J_K_", the following conditions must be satisfied.
 - $X > I, Y > J, Z > K$
 - $X - I > 2 \text{ mm}, Y - J > 2 \text{ mm}, Z - K > 2 \text{ mm}$
- As shown below, the tool entry prohibition zone is established "outside" or "inside" the specified zone by setting the parameter No. 1300.0.



<Zakázaná zóna vstupu nástroje je nastavena uvnitř>
<Tool Entry Prohibition Zone is Set Inside>

- Příkazy G22 a G23 musí být specifikovány v jediném bloku, bez dalších příkazů.
- Pokud jsou pro "X_Y_Z_" a "I_J_K_" nastaveny stejné hodnoty po příkazu G22, zakázaná zóna vstupu nástroje není nastavena.
- Zakázaná zóna vstupu nástroje specifikovaná pomocí G22 je nastavena v parametrech. Hodnoty nastavené v parametrech nejsou ztraceny ani v případě, že dojde k vypnutí napájení. Podle toho, pokud není funkce G22 zrušena funkcí G23, je po zapnutí napájení funkce platná.

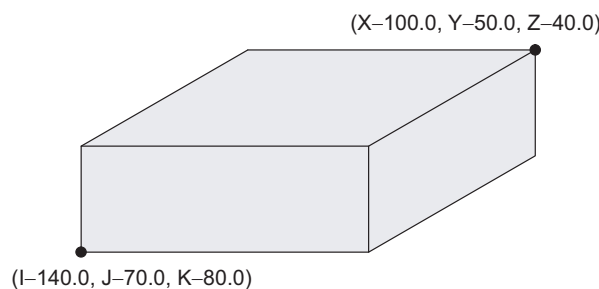
Pokud obráběcí nástroj vstoupí do zakázané oblasti, specifikované pomocí G22, zobrazí se na obrazovce alarmové hlášení a stroj se zastaví. V tomto případě lze obráběcím nástrojem pohybovat pouze v opačném směru, než ve kterém stroj do bodu najel. Alarm lze vynulovat stisknutím tlačítka (RESET) na ovládacím panelu po ručním přejetí nástrojem mimo zakázanou zónu vstupu nástroje.

Příklad:

- G22 and G23 must be specified in a single block without other commands.
- If the same values are set for "X_Y_Z_" and "I_J_K_" following the G22 command, the tool entry prohibition zone is not set.
- 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. Accordingly, unless canceled by G23, the G22 function is valid when the power is turned on.

If a 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 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:



O0001;

N1;

G91 G28 Z0;

Návrat do nulového bodu stroje v ose Z.

Machine zero return of Z-axis.

G28 X0 Y0 B0 C0;

Návrat os X, Y, B a C do nulového bodu stroje.

Machine zero return of X-, Y-, B-, and C-axes.

G22 X-100.0 Y-50.0 Z-40.0 I-140.0 J-70.0

K-80.0;

Nastavuje zakázanou zónu vstupu nástroje jak je uvedeno výše.

Sets the tool entry prohibition zone as illustrated above.

G90 G00 G54 X_ Y_ ;

G43 Z_ H_ S_ T_ ;

M03;

⋮

G23;

Ruší zakázanou zónu vstupu nástroje.

Cancels the tool entry prohibition zone.

2-16 G28 Návrat stroje do nulového bodu, G30 Druhý (třetí nebo čtvrtý) návrat do nulového bodu G28 Machine Zero Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero Return

POZNÁMKA

Funkce třetího a čtvrtého návratu do nulového bodu je volitelná.

1. Nulový bod stroje

G28 X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

2. Druhý nulový bod

G30 X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

3. Třetí a čtvrtý nulový bod

G30 P3(P4) X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

- G30 P3..... Režim návratu do třetího nulového bodu. The third zero return mode.
- G30 P4..... Režim návratu do čtvrtého nulového bodu. The fourth zero return mode.
- X, Y, Z, B, C Osy, ve kterých má stroj najet do nulového bodu, nebo druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu. Axes to be returned to the machine zero point or, the second, third, or fourth zero point.

NOTE

The third and fourth zero return function is optional.

1. Machine zero point

2. Second zero point

3. Third and fourth zero point

POZNÁMKA

Numerická hodnota specifikovaná po X, Y, Z, B a C označuje souřadnice mezilehlého bodu.

NOTE

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

! VÝSTRAHA

Polohy, které mají být dosaženy v operaci návratu do druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu, jsou stanoveny nastavením vzdálenosti od nulového bodu stroje v parametrech č. 1241, č. 1242 a č. 1243. Pokud používáte stroj vybavený APC, neměňte nastavení těchto parametrů.

[Zranění/poškození stroje]

! UPOZORNĚNÍ

1. Když používáte G28 nebo G30, vraťte nejprve osu Z do nulového bodu stroje (nebo do třetího nebo čtvrtého nulového bodu) a pak vraťte osy X a Y do nulového bodu stroje (nebo do druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu).
[Narušení obrysu/Poškození stroje]
2. Při návratu stroje v ose Z ze současné polohy do nulového bodu stroje (nebo druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu) pomocí kódů G28 nebo G30 specifikujte některý z následujících příkazů: "G91 G28 Z0;" , "G91 G30 Z0;" , "G91 G30 P3(P4) Z0;" . Pokud specifikujete kódy G28 nebo G30 po G90 ("G90_ ;"), může to být poměrně nebezpečné, protože stroj se v ose Z vrátí do nulového bodu stroje (nebo druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu) přes nulový bod obrobku.
[Narušení obrysu/Poškození stroje]
3. Když se obráběcí nástroj vrátí do nulového bodu stroje (nebo druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu) pomocí kódů G28 nebo G30, dráha nástroje ze současné polohy do nulového bodu stroje (nebo druhého, třetího nebo čtvrtého nulového bodu) není vždy rovná čára. Předtím si ověřte, že v dráze nástroje není žádná překážka.

! WARNING

The positions to be reached in the second, third and fourth zero return operation are established by setting the distance from the machine zero point in parameters No. 1241, No. 1242, and No. 1243, respectively. When using the machine equipped with an APC, do not change the setting for these parameters.

[Injuries/Machine damage]

! CAUTION

1. When using G28 or G30, return the Z-axis to the machine zero point (or second, third, or fourth zero point) first and then return the X- and Y-axes to the machine zero point (or second, third, or fourth zero point).
[Interference/Machine damage]
2. When returning the Z-axis from the present position to the machine zero point (or second, third or fourth zero point) using G28 or G30, specify any of the following commands: "G91 G28 Z0;" , "G91 G30 Z0;" , "G91 G30 P3(P4) Z0;" . If G28 or G30 is specified following G90 ("G90_ ;"), it will be dangerous since the Z-axis returns to the machine zero point (or second, third, or fourth zero point) via the workpiece zero point.
[Interference/Machine damage]
3. When the cutting tool returns to the machine zero point or second, third or fourth zero point using G28 or G30, the tool path is not always a straight line from the present position to the machine zero point or second, third or fourth zero point. Confirm that there are no obstacles in the path beforehand.

 POZNÁMKA

1. Výměna nástroje probíhá při poloze os X, Y, a Z ve druhém nulovém bodě.
G91 G28 Z0 M05; Návrat do nulového bodu stroje v ose Z a zastavení otáček vřetena.
G28 X0 Y0 Z0; Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje
G30 X0 Y0 Z0; Návrat os X, Y a Z do druhého nulového bodu stroje
M06; Vyměněný nástroj
2. Při návratu os do druhého nulového bodu stroje se z důvodu bezpečnosti nejdříve ujistěte, že se všechny osy vrátily do nulového bodu stroje.

 NOTE

1. The tool is changed with the X-, Y-, and Z-axes positioned at the second zero point.
G91 G28 Z0 M05; Machine zero return of Zaxis and spindle stops rotating.
G28 X0 Y0 Z0; Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0; Second zero return of X-, Y-, and Z-axes



M06; Tool changed
2. When returning the axes to the second zero points, be sure to return all axes to the machine zero points in advance to ensure safety.

2-17 G30.1 Návrat do plovoucího referenčního bodu (volitelný)
G30.1 Floating Reference Point Return (Option)

Příkaz G30.1 se používá pro automatický návrat stroje v osách specifikovaných ve stejném bloku do plovoucího referenčního bodu, a to po najetí stroje v osách do stanoveného mezilehlého bodu rychloposuvem.

Před zadáním příkazu G30.1 nastavte plovoucí referenční body na obrazovce 'AKTUALNI POLOHA'.

<Postupy>

- 1) Stiskněte tlačítko [**nastav. FRP**] a zobrazte pole 'Nájezd do plovoucího ref. Bodu'.
- 2) Pomocí kurzoru zvolte v poli 'Nájezd do plovoucího ref. Bodu' osu, která se má nastavit.
- 3) Zadejte souřadnici pomocí některého z níže uvedeného postupu:
 - Pomocí kláves pro zadávání dat zadejte všechny požadované souřadnice a poté stiskněte klávesu  (**Enter**)/ (**INPUT**) nebo klávesu [**VYKONAT**].
 - Přesuňte osu do požadované polohy a stiskněte [**VYKONAT**] abyste zaznamenali souřadnice stroje.




1. Při zadávání hodnoty a pak stisknutí tlačítka [**+ VSTUP**] je zadaná hodnota přidaná k původní hodnotě.
2. Stisknutím tlačítka [**VSECHNY OSY**] umožníte přenesení souřadnic všech os stroje do pole 'Nájezd do plovoucího ref. Bodu'.

G30.1 X_ Y_ Z_ ;

- G30.1 Návrat do plovoucího referenčního bodu Floating reference point return
- X, Y, Z Specifikuje osy, ve kterých se má stroj vrátit do plovoucích referenčních bodů Specifies the axes to be returned to the floating reference points

 POZNÁMKA

Numerická hodnota specifikovaná po X, Y a Z, označuje souřadnice mezilehlého bodu.

 NOTE

The numeric value specified following X, Y, and Z indicates the coordinate of the intermediate point.

 POZNÁMKA


1. Před specifikováním G30.1 zrušte režimy korekce nástroje, například korekci poloměru nástroje.
2. Plovoucí referenční body zůstávají v paměti i po vypnutí napájení stroje.

 NOTE


1. Before specifying G30.1, cancel tool offset modes such as tool radius offset.
2. The floating reference points remain in the memory even after the power is switched off.

2-18 G31 Funkce vynechání G31 Skip Function

Při zarovnávání obrobku, měření délky nástroje nebo detekci prasknutí nástroje pro stroj vybavený snímačem specifikujte kód G31. Pohyb v režimu G31 je lineární, stejně jako v režimu G01. Pokud je signál vynechání přiveden na vstup externě během pohybu snímače v režimu G31, stávající pohyb se zastaví a program pokročí k následujícímu bloku s ignorováním zbývajících vzdáleností.

 G31 nelze specifikovat v běžném programu pro obrábění.


Specify G31 when aligning the workpiece, measuring tool length, detecting tool breakage for the machine equipped with a sensor. Movement in the G31 mode is linear, same as in the G01 mode. If the skip signal is input externally during sensor movement in the G31 mode, current movement is stopped and the program advances to the next block ignoring the remaining distance.

 G31 cannot be specified in the ordinary machining program.

G31 X_ Y_ Z_ F_ ;

- X, Y, Z Hodnoty souřadnic koncového bodu Coordinate values of the end point
- F Rychlost posuvu Feedrate


POZNÁMKA

- Jelikož je příkaz G31 jednorázovým kódem G, je platný pouze v určeném bloku.
 Informace o jednorázových kódech G naleznete v části "FUNKCE G" (strana 37)
- Před specifikováním příkazu G31 zrušte režim korekce poloměru nástroje (G41, G42) specifikováním příkazu G40. Pokud příkaz G31 specifikujete v režimu korekce poloměru nástroje, na obrazovce se zobrazí alarmové hlášení (č. PS0035).

Příklad:

Jak vidíte níže, pohyb os po zadání signálu k vynechání se liší podle režimu rozměrů (přírůstkový nebo absolutní) bloku, následujícího po bloku G31.

NOTE

- Since G31 is one-shot G code, it is valid only in the specified block.
 For the one-shot G code, refer to "G FUNCTIONS" (page 37)
- Before specifying the G31 command, cancel the tool radius offset mode (G41, G42) by specifying the G40 command. If the G31 command is specified in the tool radius offset mode, an alarm message (No. PS0035) is displayed on the screen.

Example:

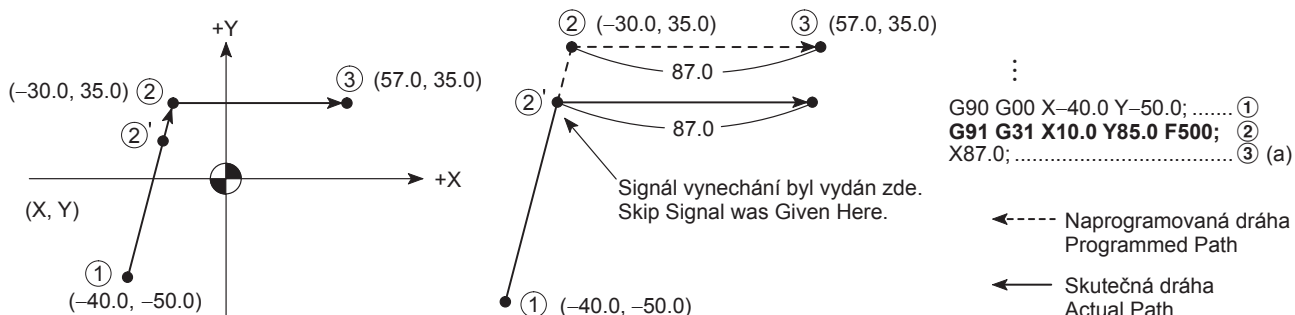
As shown below, axis movements after input of the skip signal varies according to the dimensioning mode (incremental or absolute) of the block following the G31 block.

1) V přírůstkovém režimu

V bloku následujícím za blokem G31 se stroj pohybuje v osách v přírůstkovém režimu od bodu, kdy byl na vstup přiveden externí signál vynechání. V dráze nástroje ① → ② → ③ níže se nástroj chová po přivedení signálu vynechání na vstup v ②' na dráze ① → ② v režimu G31 následujícím způsobem:

1) In Incremental Mode

In the block following the G31 block, the axes move in the incremental mode from the point where the external skip signal is input. In the tool path ① → ② → ③ below, the tool behaves as follows after the skip signal input at ②' during the path ① → ② in the G31 mode:



Blok (a) je proveden v přírůstkovém režimu vzhledem k ②', kde pohyb osy v předchozím bloku G31 je přerušen vložením signálu vynechání.

- Případ volání pohybu v jedné ose v absolutních hodnotách
V bloku následujícím po bloku G31 stroj najede ve specifikovaných osách do specifikovaných poloh. V nespecifikovaných osách však stroj setrvává v poloze, ve které byl přijat signál vynechání.

The block (a) is executed in the incremental mode referenced to ②' where the axis movement in the previous G31 block is interrupted by an input skip signal.

- In absolute values calling movement of a single axis
In the block following the G31 block, the specified axes move to the specified position. However the unspecified axes stay at the position where the skip signal is given.

```

:
G90 G00 X-40.0 Y-50.0; ..... ①
G91 G31 X10.0 Y85.0 F500; ②
X87.0; ..... ③ (a)

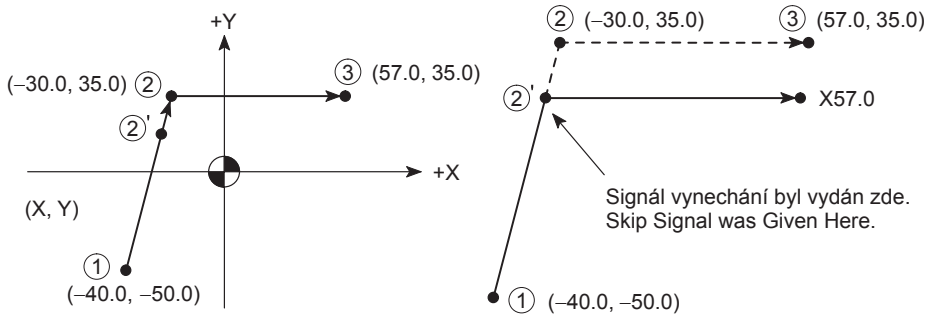
```

←----- Naprogramovaná dráha
Programmed Path

← Skutečná dráha
Actual Path

V dráze nástroje ① → ② → ③ níže se nástroj chová po přivedení signálu vynechání na vstup v ②' na dráze ① → ② v režimu G31 následujícím způsobem:

In the path ① → ② → ③ below, the tool behaves as follows after the skip signal input at ②' during the path ① → ② in the G31 mode:



```

G90 G00 X-40.0 Y-50.0; ..... ①
G31 X-30.0 Y35.0 F500; ..... ②
X57.0; ..... ③

```

←----- Naprogramovaná dráha
Programmed Path

← Skutečná dráha
Actual Path

Pokud je zadán signál vynechání v libovolném bodě dráhy ① → ②, osa specifikovaná v ③ (osa X) se přesune do stanovené polohy. Osa (osa Y), která není specifikována v ③ si udržuje polohu, ve které je na vstup přiveden signál vynechání.

If a skip signal is input at any point in the path ① → ②, the axis specified at ③ (X-axis) moves to the specified position. The axis (Y-axis) that is not specified at ③ keeps the position in which the skip signal is input.

3) Příklad volání pohybu ve dvou osách v absolutních hodnotách

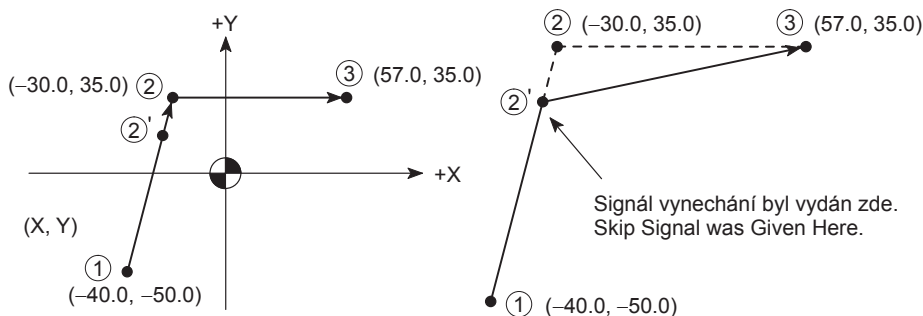
3) In absolute values calling movement of two axes

Pokud je signál vynechání přiveden na vstup v libovolném bodě dráhy specifikované v režimu G31, stroj v osách přejede do polohy specifikované v bloku následujícím za blokem G31.

If a skip signal is input at any point on the path specified in the G31 mode, the axes moves to the specified position in the block following the G31 block.

V dráze nástroje ① → ② → ③ níže se nástroj chová po přivedení signálu vynechání na vstup v ②' na dráze ① → ② v režimu G31 následujícím způsobem:

In the path ① → ② → ③ below, the tool behaves as follows after the skip signal input at ②' during the path ① → ② in the G31 mode:



```

G90 G00 X-40.0 Y-50.0; ..... ①
G31 X-30.0 Y35.0 F500; ..... ②
X57.0 Y35.0; ..... ③

```

←----- Naprogramovaná dráha
Programmed Path

← Skutečná dráha
Actual Path

Pokud je zadán signál vynechání v libovolném bodě dráhy ① → ②, osa stroje najede do polohy specifikované v ③.

If a skip signal is input at any point in the path ① → ②, the axes move to the position specified at ③.

**2-19 G33 Řezání závitu (volitelné)
G33 Thread Cutting (Option)**

G33 Volá operaci řezání závitu

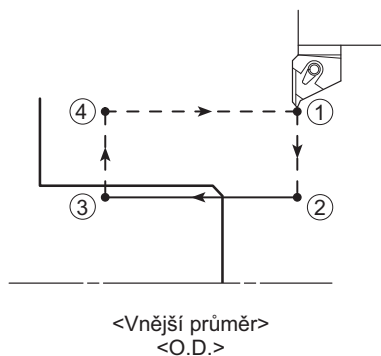
Příkaz G33 se používá pro provádění cyklu řezání závitu z ② do ③, jak je znázorněno na obrázku níže.

G33 Calls the thread cutting operation

The G33 command is used to execute thread cutting from ② to ③ in the figure below.

Závity nejsou obrobny po jedné dráze nástroje, jsou vytvořeny několikerým opakováním dráhy řezání závitu při současné změně polohy obrábění. Pokud je použit příkaz G33, dráha nástroje ① → ②, ② → ③, ③ → ④ a ④ → ① musí být pro příslušnou operaci specifikována.

Threads are not cut in a single thread cutting path, but are formed by repeating the path several times while changing the cutting position. If the G33 command is used, tool path ① → ②, ② → ③, ③ → ④, and ④ → ① must be specified for the respective operations.



<Řezání válcového závitu>

G33 Z_ F_ ;

<Řezání kuželového závitu>

G33 X_ Z_ F_ ;

<Řezání spirálového závitu na čele>

G33 X_ F_ ;

<Straight Thread Cutting>

<Tapered Thread Cutting>

<Scrolled Thread Cutting on Face>

- X..... Specifikuje souřadnici X koncového bodu řezání závitu. Specifies the X coordinate of the thread cutting end point.
- Z..... Udává souřadnici Z koncového bodu řezání závitu. Specifies the Z coordinate of the thread cutting end point.
- F..... Udává stoupání závitu. Specifies the thread lead.

1) Nedokončená část závitu

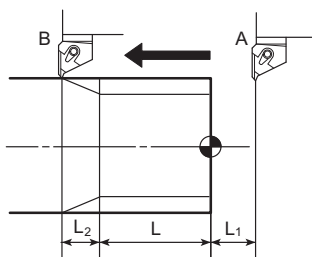
Na počátku a konci posuvu v ose se servomotor pohonu v ose automaticky zrychlí nebo zpomalí. Následkem toho vznikne nepřesné stoupání závitu v místech, kde začíná a končí řezání závitu. Tyto oblasti se nazývají nedokončené části závitu.

K úplnějšímu vysvětlení nedokončených částí závitu použijeme příklad řezání závitu z bodu A do bodu B.

1) Incomplete thread portion

At the start and end of an axis feed, an axis drive servomotor 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.

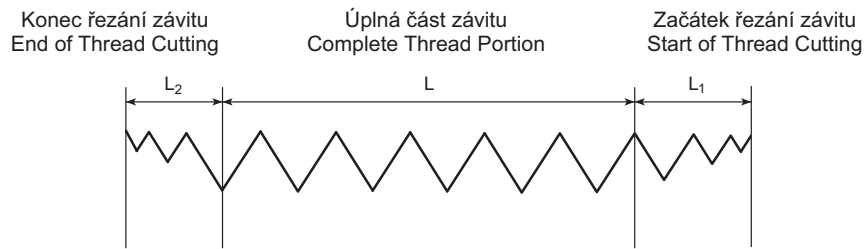


Když v bodě A řezání závitu začíná, posuv osy se zrychlí a to způsobí nedokončenou část závitu v části L1. Podobně vznikne nedokončená část závitu v části L2, protože posuv osy se v bodě B snižuje.

When thread cutting starts from point A, axis feed is accelerated causing incomplete thread portion for L1. Similarly, incomplete thread portion is generated for L2 because axis feed is decelerated at point B.

Aby se tedy dosáhlo délky závitu L, musí se provést řezání závitu v oblasti (L₁ + L + L₂).

Therefore, to obtain the thread length of L, it is necessary to carry out thread cutting in the range of (L₁ + L + L₂).



2) Výpočet nedokončené části závitu
Nedokončené části závitu jsou vypočítány podle následujícího vzorce.

2) Calculating the incomplete thread portion
The incomplete thread portions are calculated using the following formula.

	Přibližný vzorec Approximation Formula	Popis Description	Description
L ₁	$L_1 > \frac{N \cdot P \cdot A}{1800}$	L1: Nedokončená část závitu L2: Nedokončená část závitu N: Otáčky vřetena (min ⁻¹) P: Stoupání (mm)	L1: Incomplete thread portion L2: Incomplete thread portion N: Spindle speed (min ⁻¹) P: Lead (mm)
L ₂	$L_2 > \frac{N \cdot P}{1800}$	$A = \ln \frac{1}{\text{Přesnost závitu}} - 1$ (ln: přirozený logaritmus)	$A = \ln \frac{1}{\text{Thread accuracy}} - 1$ (ln: Natural logarithm)

$\text{Přesnost závitu} = \frac{\Delta LT \text{ (chyba ve stoupání)}}{L}$	1/50	1/100	1/200	1/300
A	2.91	3.61	4.29	4.70
$\text{Thread accuracy} = \frac{\Delta LT \text{ (error in lead)}}{L}$	1/50	1/100	1/200	1/300
A	2.91	3.61	4.29	4.70

U skutečného programování by měly být nedokončené části závitu provedeny o něco delší, než jsou vypočtené délky, aby nedošlo ke kolizi mezi řezným nástrojem a obrobkem a také jako bezpečnostní záloha.

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.

3) Upozornění pro operaci řezání závitu

3) Precautions on thread cutting operation

UPOZORNĚNÍ

CAUTION

Po stisknutí tlačítka [EMERGENCY STOP] (Nouzové zastavení) nebo tlačítka (RESET), aby se stroj zastavil během závitování, pečlivě zkontrolujte obrobek a řezný nástroj, zda nejsou poškozeny, a potom opatrně pohybuje osami.
[Interference, poškození stroje]

When the [EMERGENCY STOP] (Emergency Stop) button or (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]

POZNÁMKA

NOTE

1. Posuv (stoupání) během řezání závitu musí splňovat hodnotu vypočtenou v následujícím vzorci.

1. The feedrate (lead) during thread cutting must satisfy the value calculated with the following formula.


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

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


N: Otáčky vřetena (min⁻¹)
R: Maximální rychlost posuvu (mm/min)

N: Spindle speed (min⁻¹)
R: Maximum cutting feedrate (mm/min)

F: Stoupání (mm)

 Maximální rychlost řezného posuvu naleznete v samostatné příručce PŘÍRUČKA K INSTALACI STROJE "SPECIFIKACE STROJE".


Výše vypočítané stoupání je pouze teoretická hodnota. V závislosti na obráběcích podmínkách začne být zatížení nadměrné a to způsobí alarm serva nebo stoupání závitu nebude možné přesně obrobit. Proto je nutné stanovit obráběcí podmínky, aby vyhovovaly aktuálnímu stavu obrábění.

2. Během operace řezání závitu se nastavení vyřazení rychlosti posuvu ignoruje.
Vyřazení:
Funkce blokování rychlosti posuvu se používá ke změně rychlosti posuvu pomocí spínače na ovládacím panelu.
3. Během cyklů řezání závitu je velikost blokování rychlosti posuvu i otáček vřetena pevně na hodnotě 100%, protože se nemůže řezat zavit s konstantním stoupáním, pokud se během řezání závitu mění rychlost posuvu nebo velikost otáček vřetena.
4. Řezání závitu se musí provést během pevných otáček soustružnického vřetena.
Zadejte proto příkaz G97, aby byla velikost otáček soustružnického vřetena konstantní.
5. Sražení závitu v režimu G33 provedete zadáním příkazů pro odjetí nástroje ve směru 45° v bloku, který bezprostředně následuje po bloku s příkazem pro řezání závitu. Sražená vzdálenost musí být dostatečná pro čistou výšku závitu.
6. Po stisknutí tlačítka automatického provozu  **[STOP]** (**Zastavení**) během cyklu řezání závitu G33 se vykonávání programu pozastaví v režimu pozastavení posuvu po vykonání prvního bloku, který se objeví za aktuálními bloky s režimem řezání závitu, a ve kterém se neřeže zavit.

⋮

X29.4;

G33 Z-52.0 F2.0;

Tlačítko automatického provozu  **[STOP]** (**Zastavení**) se stiskne během vykonávání tohoto bloku.

G00 X60.0;


Pozastavení posuvu po dokončení tohoto bloku.

Z10.0;


⋮

7. Řezná rychlost zadaná v programu se ignoruje a provede se řezání závitu s rychlostí posuvu zadanou pomocí spínače blokování rychlosti posuvu (0 pro 5000 mm/min v 21 krocích), pokud se aktivuje funkce chodu nasucho.
8. Přestože je příkaz G33 specifikován v režimu posuvu za minutu (G94), zvolí se režim posuvu za otáčku.

F: Lead (mm)

 For the maximum cutting feedrate, refer to the separate volume, MACHINE INSTALLATION GUIDE "MACHINE SPECIFICATIONS".


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.

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 turning spindle rotates at a fixed speed.
Therefore, specify the G97 command to make turning spindle speed constant.
5. To execute chamfering of the thread in G33 mode, specify commands to retract the tool in the 45° direction in the block immediately following the thread cutting command block. Chamfer distance must be sufficient to clear the thread height.
6. If the automatic operation button  **[STOP]** (**Stop**) is pressed while in the G33 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;

G33 Z-52.0 F2.0;

The automatic operation button  **[STOP]** (**Stop**) is pressed during execution of this block.

G00 X60.0;

Feed hold after completion of this block.

Z10.0;

⋮

7. 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.
8. Though the G33 thread cutting command is specified in the feed per minute mode (G94), the feed per revolution mode is selected.

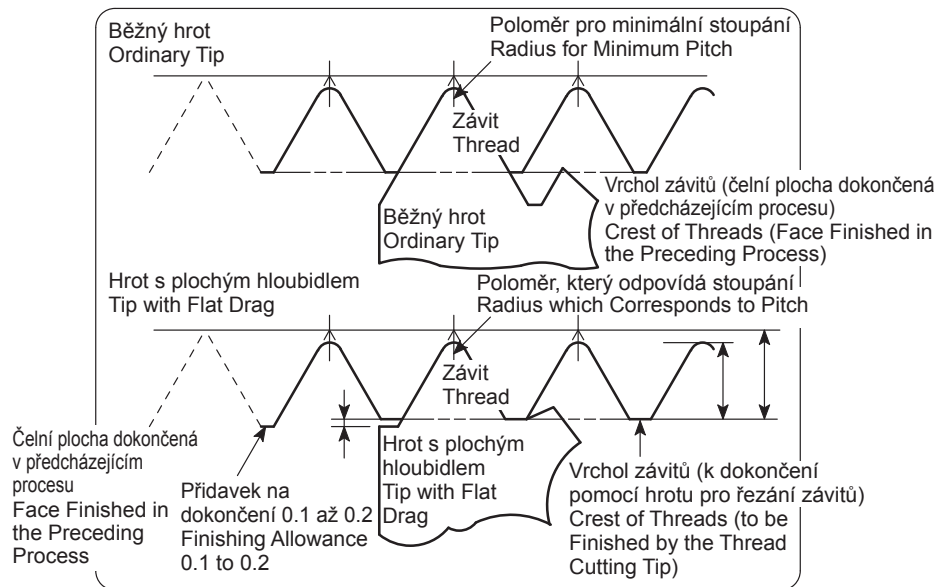
9. Hloubka řezu a počet cyklů řezání závitu

Celková hloubka řezu zahrnuje přídavek na dokončování o hodnotě 0.1 až 0.2 mm, jak je znázorněno na obrázku vlevo, aby bylo možné použít data pro obrábění závitu s pomocí nástroje, jehož špička je plochá.

Protože velikost hrotu s plochým hlubidlem je menší než obyčejného hrotu, doporučuje se volba menší hloubky řezu a vyšší počtem opakování řezů, které zabrání plastické deformaci hrotu a stejně tak jeho odlomení.

9. 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 on the left, 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.



Hloubka řezu a počet opakování při řezání vnějšího závitu podle normy ISO (Reference)

Depth of cut and number of passes for cutting ISO O.D. thread (reference)

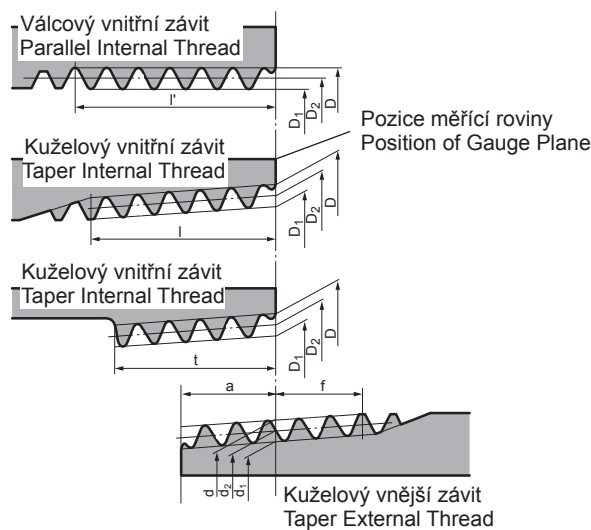
Stoupání Pitch	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
H	0.38	0.56	0.76	0.95	1.14	1.33	1.52	1.89	2.28	2.65	3.03	3.41	3.79
H0	0.32	0.47	0.63	0.79	0.95	1.11	1.27	1.58	1.90	2.21	2.53	2.85	3.16
R	0.06	0.09	0.13	0.16	0.19	0.22	0.25	0.31	0.38	0.44	0.50	0.56	0.63
1	0.15	0.18	0.25	0.25	0.30	0.30	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
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

10. Základní profil a rozměry a odchylky rozměrů kuželových trubkových závitů
(výňatek z normy JIS B 0203-1982)

10. Basic profile and dimensions and dimensional deviations of taper pipe threads
(Extract from JIS B 0203-1982)

<p>Základní profil používaný u vnějších a vnitřních kuželových závitů Basic profile applied for taper external and taper internal threads</p>	<p>Základní profil používaný pro válcové vnitřní závit Basic profile applied for parallel internal threads</p>
<p>POZNÁMKA</p>	<p>POZNÁMKA</p>
<p>Tlustá spojitá čára znázorňuje základní profil.</p>	<p>Tlustá spojitá čára znázorňuje základní profil.</p>
<p>NOTE</p>	<p>NOTE</p>
<p>Thick continuous line shows basic profile.</p>	<p>Thick continuous line shows basic profile.</p>
<p style="text-align: center;">$P = \frac{25.4}{n}$</p> <p>H = 0.960237 P h = 0.640327 P r = 0.137278 P</p>	<p style="text-align: center;">$P = \frac{25.4}{n}$</p> <p>H' = 0.960491 P h = 0.640327 P r' = 0.137329 P</p>

Lícují mezi vnější kuželový závit a vnitřní kuželový nebo válcový závit
Fit between Taper External Thread and Taper Internal or Parallel Internal Thread



Jednotka: mm

Unit: mm

Označení závitu Designation of Thread	Závit Thread				Měřený průměr Gauge Dia.			Pozice měřicí roviny Position of Gauge Plane			Tolerance D_2 a D_1 válcového vnitřního závitu \pm Tolerance on D_2 and D_1 of Parallel Internal Thread \pm	Délka užitečného závitu (min.) Length of Useful Thread (min.)				Velikost trubky z uhlíkové oceli pro běžné potrubí (pro referenci) Size of Carbon Steel Pipe for Ordinary Piping (Given for Reference)				
	Počet závitů (In 25.4 mm) n Number of Threads (In 25.4 mm) n	Stoupání P (Uvedeno jako reference) Pitch P (Given for Reference)	Výška závitu h Height of Thread h	Poloměr r nebo r' Radius r or r'	Vnější závit External Thread			Vnější závit External Thread		Vnitřní závit Internal Thread		Vnější závit External Thread	Vnitřní závit Internal Thread		Pokud existuje nedokončená část závitu When There is Incomplete Thread Part			Pokud neexistuje nedokončená část závitu When There is No Incomplete Thread Part	Vnější průměr O.D.	Tloušťka Thickness
					Hlavní průměr d Major Dia. d	Průměr stoupání d_2 Pitch Dia. d_2	Vedlejší průměr d_1 Minor Dia. d_1	Od konce trubky From Pipe End	A+ Konec trubky A+ Pipe End				Vnitřní závit Internal Thread							
					Vnitřní závit Internal Thread			Délka měření a Gauge Length a	Tolerance v ose $\pm b$ Axial Tolerance $\pm b$				Tolerance v ose $\pm c$ Axial Tolerance $\pm c$	Od pozice měřicí roviny směrem k většímu průměru. Konec From Position of Gauge Plane Toward Larger Dia. End f							Kuželový vnitřní závit Taper Internal Thread	Válcový vnitřní závit Parallel Internal Thread	Kuželový vnitřní závit, válcový vnitřní závit Taper Internal Thread, Parallel Internal Thread
Hlavní průměr D Major Dia. D	Průměr stoupání D_2 Pitch Dia. D_2	Vedlejší průměr D_1 Minor Dia. D_1				Od pozice měřicí roviny směrem k menšímu průměru. Konec From Position of Gauge Plane Toward Smaller Dia. End l	Od konce trubky nebo spojky l' (Uvedeno jako reference) From End of Pipe or Coupler l' (Given for Reference)	Od roviny měření nebo konce trubky nebo spojky 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			

POZNÁMKA

1. Ve sloupci Označení závitu symbol v závorkách není normovaný smluvní symbol, ale je stanoven v příloze. Tento symbol se bude dále opakovat.
2. Závit PT3 1/2 a PT7 až PT12 nejsou v tabulce uvedeny, protože nejsou normou ISO 7/1 stanoveny.
3. Co se týče hodnot "a", "f" a "t", pokud se hodnoty uvedené v tabulce markantně liší od hodnot stanovených normou pro část, která se má obrábět, nebo pro hodnoty uvedené ve výkresu, použijte hodnoty, které norma udává pro část, která se má obrábět, nebo pro hodnoty uvedené ve výkresu.

NOTE

1. 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.
2. 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.
3. 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.

**2-20 G40.1, G41.1, G42.1 Normální směrové řízení (volitelné)
G40.1, G41.1, G42.1 Normal Direction Control (Option)**

Normální směrové řízení využívá osu C pro řízení směru (otáčení) nástroje.

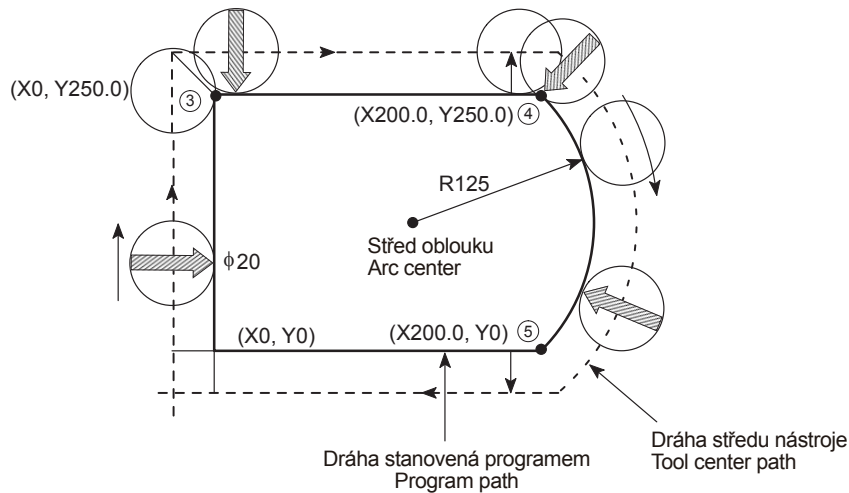
Normal direction control allocates the C-axis to control the tool direction (rotation).

Pokud nástroj provádí obrábění v rovině XY, otáčení nástroje je řízeno tak, aby byl nástroj stále kolmo ke své dráze. Normální směrové řízení se tedy používá při broušení obrysu obrobku.

When a tool is machining on XY plane, tool rotation is controlled so that the tool is always perpendicular to the tool path. Therefore, normal direction control is used when grinding the contour of a workpiece.

<Pohyb nástroje při normálním směrovém řízení>

<Tool movement in normal direction control>



Nástroj se nastavuje do polohy kolmé ke své dráze na začátku bloku G41.1 nebo G42.1.

The tool becomes perpendicular to the tool path at the beginning of the G41.1 or G42.1 block.

U následujících bloků se nástroj při každé změně směru své dráhy vždy nejprve nastaví do polohy kolmé k této dráze a poté se začne pohybovat ve směru os X a Y.

In the following blocks, every time the direction of the path changes, the tool first becomes perpendicular to the tool path and then the X- and Y-axes move.

Při režimu korekce poloměru nástroje se nástroj nastaví do polohy kolmé k dráze, která vznikla po provedení korekce.

During tool radius offset mode, the tool becomes perpendicular to the tool path created after the offset.

G41.1;
G42.1;
G40.1;

- G41.1 Režim normálního směrového řízení zapnut (levá strana)
 - Zadává se, pokud je nástroj vzhledem ke směru posuvu nástroje na levé straně obrobku.
- G42.1 Režim normálního směrového řízení zapnut (pravá strana)
 - Zadává se, pokud je nástroj vzhledem ke směru posuvu nástroje na pravé straně obrobku.
- G40.1 Režim normálního směrového řízení vypnut
 - Zruší režim normálního směrového řízení.

POZNÁMKA

NOTE

1. V režimu normálního směrového řízení nelze specifikovat interpolaci po šroubovici, spirálovou a kónickou interpolaci.
2. Při provozu jednotlivého bloku se nástroj nezastavuje mezi příkazem otočení nástroje a příkazem pohybu podél os X a Y. Po každém posunutí nástroje podél os X a Y dochází k zastavení jednotlivého bloku.
3. V režimu normálního směrového řízení se nástroj vždy otáčí v úhlovém rozsahu menším než 180 stupňů. To znamená, že se nástroj otáčí vždy v tom směru, ve kterém je dráha kratší.
4. Pokud rychlost otáčení nástroje (osa C) překročí maximální rychlost řezného posuvu v ose C, bude omezena rychlost posuvu ve směru ostatních os, aby se rychlost řezného posuvu v ose C udržela pod maximální hodnotou. Rychlost posuvu ve směru ostatních os proto nedosáhne specifikovaných hodnot.
5. V režimu normálního směrového řízení jsou ignorovány veškeré příkazy týkající se osy C.

1. Helical interpolation, spiral interpolation, and conical interpolation can not be specified during normal direction control mode.
2. In single block operation, the tool is not stopped between a command for rotation of the tool and a command for movement along the X- and Y- axes. A single block stop always occurs after the tool is moved along the X- and Y- axes.
3. During normal direction control, the tool always rotates through an angle less than 180 degrees. I.e., the tool rotates in the direction whichever is shorter.
4. If the rotation speed of the tool (C-axis) exceeds the maximum cutting feedrate of the C-axis, the feedrate of other axes will be limited to keep the C-axis below the maximum cutting feedrate. Therefore, the feedrate of other axes will not reach the specified feedrate.
5. During normal direction control, any C-axis command is ignored.

6. Normální směrové řízení nelze provádět pomocí příkazu G53; pro pohyb v souřadnicovém systému stroje.

☛ Při provádění normálního směrového řízení pomocí osy Cs je třeba pomocí příkazu M166 předem zapnout režim Cs.

📖 "M166, M167 Řízení obrysu Cs (volitelné)" (strana 156)

6. Normal direction control cannot be performed by G53; move command in the machine coordinate system.

☛ When executing normal direction control with Cs-axis, specify M166 in advance to turn on Cs mode.

📖 "M166, M167 Cs Contouring Control (Option)" (page 156)

2-21 G45 až G48 Korekce polohy nástroje G45 to G48 Tool Position Offset

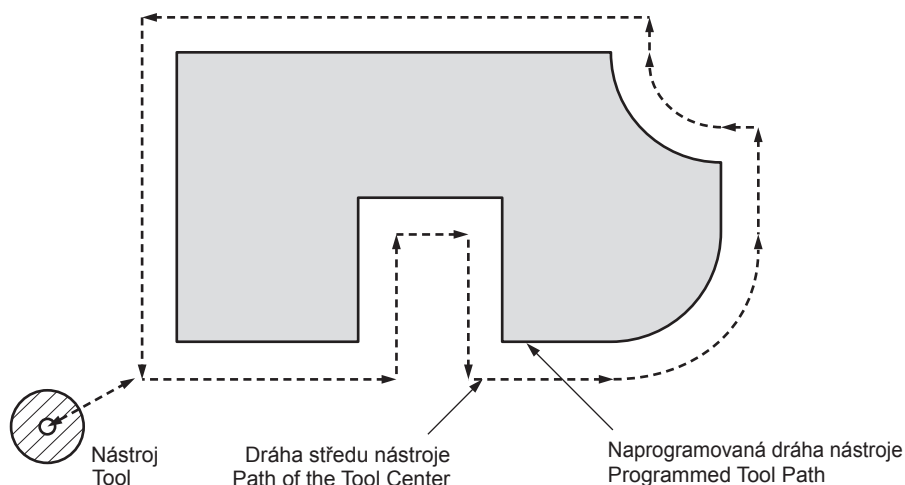
Je-li zadán příkaz G45/G46, může se naprogramovaná velikost dráhy nástroje zvětšovat nebo zmenšovat ve směru, ve kterém nástroj provádí posuvný pohyb. Je-li naprogramovaná velikost dráhy nástroje zvětšena, posune se poloha nástroje vpřed po naprogramované dráze; je-li naprogramovaná velikost dráhy zmenšena, posune se poloha nástroje zpět po naprogramované dráze. Je-li zadán příkaz G47/G48, může se velikost dráhy zvětšovat nebo zmenšovat o dvojnásobek hodnoty korekce.

Po zadání korekce polohy nástroje se nástroj bude posouvat vždy na stejnou stranu. To znamená, že programování prováděné zadáváním příkazů G45 až G48 může být, v závislosti na druhu obrábění, snazší než programování prováděné zadáváním korekce poloměru nástroje (G41/G42). Při obrábění obrobku otáčením v ose C je vhodné vytvořit program pro posun polohy nástroje podle korekce polohy nástroje (G45 – G48), protože korekce poloměru nástroje (G41/G42) není schopna rozpoznat směr obrábění.

When G45/G46 is specified, the programmed travel distance of the tool can be increased or decreased in the direction in which the tool advances. If the programmed travel distance of the tool is increased, the position of the tool is shifted forward on the programmed path; if it is decreased, the position of the tool is shifted backward on the programmed path. When G47/G48 is specified, the distance can be increased or decreased by twice the offset value.

Once the tool position offset is specified, the tool is always shifted to the same side. That is, programming by specifying G45 to G48 can be easier than by specifying a tool radius offset (G41/G42), depending on the machining type.

When cutting a workpiece by rotating the C-axis, it is convenient to create a program to shift the tool position by the tool position offset (G45 - G48), because the tool radius offset (G41/G42) cannot recognize the machining direction.



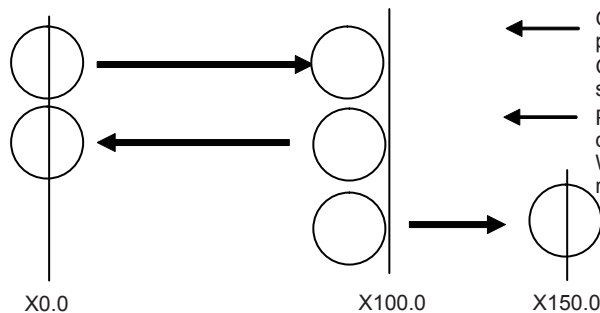
G45 X_ Y_ Z_ D_ ;	Korekce polohy nástroje, zvýšení	Tool position offset, increase
G46 X_ Y_ Z_ D_ ;	Korekce polohy nástroje, snížení	Tool position offset, decrease
G47 X_ Y_ Z_ D_ ;	Korekce polohy nástroje, dvojitě zvýšení	Tool position offset, double-increase
G48 X_ Y_ Z_ D_ ;	Korekce polohy nástroje, dvojitě snížení	Tool position offset, double-decrease
• X_ Y_ Z_	Určení pohybu nástroje	Specifying tool movement
• D	Číslo korekce nástroje	Tool offset number

⚠ UPOZORNĚNÍ

I když jsou příkazy G45 až G48 jednorázovými kódy G, hodnoty korekce polohy nástroje vybrané pomocí adresy D zůstávají zachovány, dokud není korekce nástroje vynulována nebo není vybrána jakákoli jiná hodnota korekce polohy nástroje. Po dokončení obrábění vynulujte velikost posunutí přemístěním posunuté osy v opačném směru nebo zadáním příkazu návratu do nulové polohy (G28).

[Poškození stroje, zlomení nástroje]

Příklad: Vynulování velikosti posunutí při přemísťování nástroje z polohy X0 do X100.0 při zadání korekce pomocí příkazu G46.



⚠ CAUTION

Although G45 to G48 are one shot G codes, the tool position offset values selected by address D are retained until the tool offset is reset or any other tool position offset value is selected. When machining is completed, reset the shift amount by shifting the shifted axis in the opposite direction or specifying a zero return (G28).
[Machine damage, Tool breakage]

Ex: Reset the shift amount when moving the tool from X0 to X100.0 with offsetting by G46.

G46 X100.0 D_ ; (poloměr nástroje je posunut zpět po naprogramované dráze)
G46 X100.0 D_ ; (the radius of the tool is shifted backward on the programmed path)

Při vynulování velikosti posunutí návratem do původní polohy pomocí příkazu G46 X0 ;
When resetting the shift amount by returning to the original position G46 X0 ;

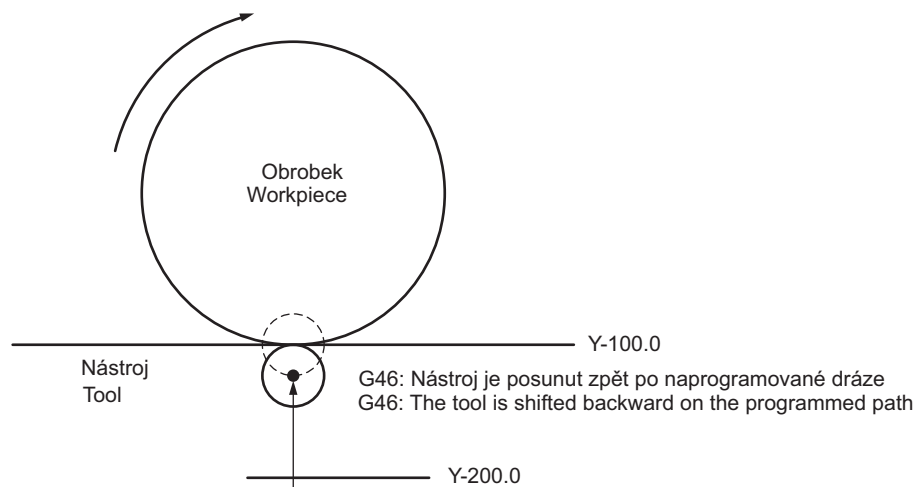
Při vynulování velikosti posunutí přemístěním na opačnou stranu pomocí příkazu G45 X150.0 ;
When resetting the shift amount by moving to the opposite side G45 X150.0 ;

📌 POZNÁMKA

1. Je-li zadán některý z příkazů G45 až G48 pro současný pohyb v několika osách, bude korekce použita pro všechny tyto osy.
2. Není-li při obrábění kuželové plochy zadána korekce pouze pro poloměr nebo průměr nástroje, dojde k nadměrnému nebo nedostatečnému obrobení. Proto při obrábění kuželových ploch používejte pouze korekci poloměru nástroje (G40 až G42).
3. V režimu s korekcí poloměru nástroje (G41 nebo G42) nezadávejte korekci polohy nástroje (G45 až G48).

<Příklady použití korekce polohy nástroje>

1. Obrábění obrobku otáčením v ose C s malou hloubkou řezu a mnoha otáčkami.



Příklad:

G90 G46 G01 Y-100.0 D_ F_ ;

G90(G91) C_ ;

C_ ;

Střed nástroje je posunut zpět po naprogramované dráze

Obrábění otáčením osy C

Example:

The center of the tool is shifted backward on the programmed point

Machining by rotating C-axis

📌 NOTE

1. If G45 to G48 is specified for simultaneous multi-axis travel, the offset is applied to all the axes.
2. When the tool is offset only for the tool radius or diameter in taper cutting, overcutting or undercutting occurs. Therefore, use tool radius offset (G40 to G42) in taper cutting.
3. Do not specify a tool position offset (G45 to G48) in the tool radius offset mode (G41 or G42).

<Examples of use of tool position offset>

1. When cutting a workpiece by rotating the C-axis with small depth of cut over many rotations.

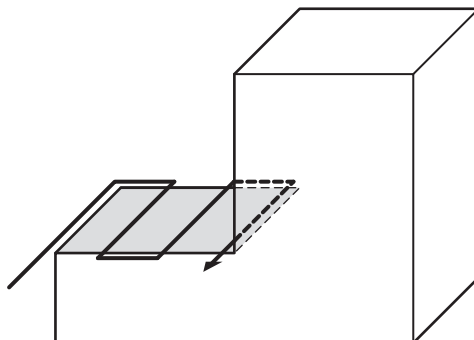
C_ ;
C_ ;
C_ ;
G00 G46 G90 Y-200.0 D_ ;

Velikost korekce polohy nástroje je resetována posunutím nástroje na opačnou stranu

The tool position offset amount is reset by shifting the tool to the opposite side

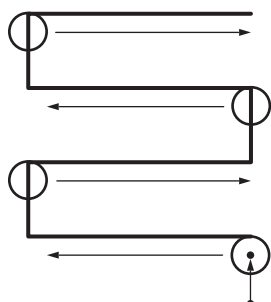
2. Při provádění obrábění s dopřednou a zpětnou dráhou nástroje
Je-li zadána korekce polohy nástroje, je nástroj vždy posunut na určenou stranu naprogramované dráhy a není tedy třeba zadávat změny směru korekce.

2. When executing back-and-forth machining
If a tool position offset is specified, the tool is always shifted to the specified side of the programmed path and changes of the offset direction do not need to be specified.



Při provádění obrábění s dopřednou a zpětnou dráhou nástroje, kdy tvar obrobku odpovídá hořejšímu obrázku, je nástroj vždy posunut zpět po naprogramované dráze, tedy tak, jak je znázorněno níže.

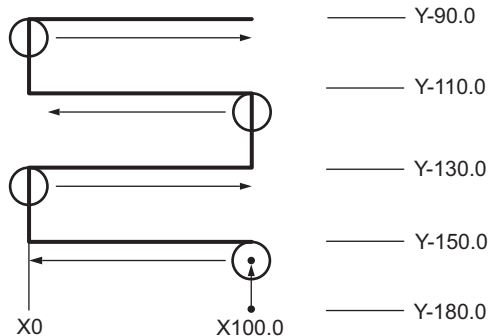
When executing back-and-forth machining on the workpiece in the above figure, the tool is always shifted backward on the programmed path as shown below.



G46: Nástroj je posunut zpět po naprogramované dráze
G46: The tool is shifted backward on the programmed path

Příklad:

Example:



G90 X100.0 Y-180.0 ;
G01 G46 Y-150.0 D_ ;
X0 ;
Y-130.0 ;
X-100.0 ;
Y-110.0 ;
X0 ;
Y-90.0 ;
X100.0 ;

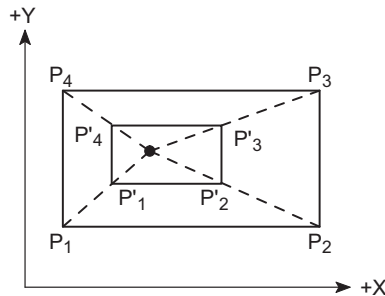
Jsou-li příkazy G45 až G48 použity tak jako v uvedeném příkladu, je nástroj posunut vždy na stejnou stranu. Příkazy G45 až G48 proto není nutné rušit ani tehdy, je-li zadána změna směru obrábění.

When G45 to G48 is used as in the example, the tool is always shifted to the same side. Therefore, even if the machining direction is changed, G45 to G48 does not need canceling.

2-22 G51 Změna měřítka, G50 Zrušení změny měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné) G51 Scaling, G50 Scaling Cancel (Reducing and Enlarging the Shape) (Option)

(Parametr č. 5400.6 = 0)

(Parameter No. 5400.6 = 0)



G51 X_ Y_ Z_ P_ ; G50;

- X, Y, Z Hodnota souřadnic středu změny měřítka (absolutní hodnota) Coordinate value of the center of scaling (absolute value)
- P..... Zvětšení měřítka (bez desetinné tečky) Scaling Magnification (without decimal point)

! UPOZORNĚNÍ

1. Specifikujte příkaz G51 v jediném bloku bez dalších příkazů. Po dokončení změny měřítka zrušte režim změny měřítka zadáním kódu G50.
2. Před specifikováním kódu G27, G28, G29 nebo G30 zrušte režim změny měřítka specifikováním kódu G50.
3. Před změnou souřadnicového systému zadáním G52, G53, G54.1, G54.2, G54 - G59 nebo G92 zrušte režim změny měřítka zadáním G50.

POZNÁMKA

1. Desetinná tečka nemůže být zadána pro poměr zvětšení specifikovaný pomocí P.
Nejnižší zadaný přírůstek (0.001 nebo 0.00001) se nastavuje parametrem č. 5400.7.
Nejmenší vstupní přírůstek: 0.001: 10.587 krát: P10587
Nejmenší vstupní přírůstek: 0.00001: 3.5 krát: P350000
2. Pokud P vynecháte, zvětšení stanovené pro parametr č. 5411 je použito.
3. Pokud vynecháte hodnoty souřadnic X, Y a Z středu změny měřítka, bude středem změny měřítka stávající bod.
4. V režimu změny měřítka jsou hodnoty souřadnic zobrazeny pro tvar po změně měřítka.
5. Pomocí parametru č. 5401.0 se nastavuje, zda je funkce změny měřítka platná nebo neplatná pro každou osu.
6. U pohybu v ose Z v předem nastaveném cyklu obrábění otvorů není změna měřítka použita na následující pohyby.
 - Hloubka obrábění Q a hodnota odjetí d v cyklu vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů (G73)
 - Hloubka obrábění Q a hodnota vůle d v cyklu vrtání hlubokých otvorů (G83)
 - Hodnota posunutí Q na dně otvoru v cyklu dokončovacího vyvrtávání (G76)
 - Hodnota posunutí Q nástroje v cyklus zpětného vyvrtávání (G87)


! CAUTION

1. Specify the G51 command in a single block without other commands. After completion of scaling, cancel the scaling mode by specifying G50.
2. Before specifying G27, G28, G29, or G30, cancel the scaling mode by specifying G50.
3. Before changing the coordinate system by specifying G52, G53, G54.1, G54.2, G54 - G59, or G92, cancel the scaling mode by specifying G50.

NOTE

1. A decimal point cannot be input for magnification ratio specified by P.
Least input increment (0.001 or 0.00001) is set with parameter No. 5400.7.
Least input increment: 0.001: 10.587 times: P10587
Least input increment: 0.00001: 3.5 times: P350000
2. If P is omitted, the magnification set for parameter No. 5411 is applied.
3. If the coordinate values X, Y, and Z of the center of scaling are omitted, the present point will be the center of scaling.
4. In the scaling mode, the coordinate values are displayed for the shape after scaling.
5. Whether the scaling function is valid or invalid for each axis is set with parameters No. 5401.0.
6. In Z-axis movement in the hole machining canned cycle, scaling can not be applied to the following movements.
 - Depth of cut Q and retraction amount d in the high-speed deep hole drilling cycle (G73)
 - Depth of cut Q and clearance amount d in the deep hole drilling cycle (G83)
 - Shift amount Q at the bottom of hole in the fine boring cycle (G76)
 - Shift amount Q of a tool in the back boring cycle (G87)

7. Změna měřítka není použita na korekci poloměru nástroje, korekci délky nástroje a na korekci polohy nástroje.


 Změna měřítka podél každé osy – viz “G51 Změna měřítka každé osy/Programovatelný zrcadlový obraz (záporné zvětšení), G50 Zrušení změny měřítka každé osy/programovatelného zrcadlového obrazu (záporného zvětšení) (volitelné)” (strana 92)

Příklad:

 **POZNÁMKA**

Program se vytvoří se nejmenším vstupním přírůstkem 0.001 mm.

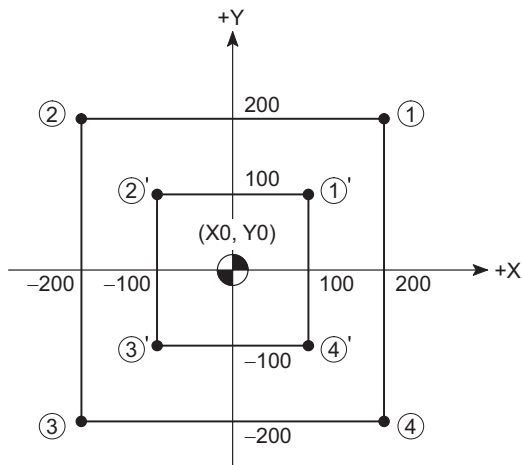
7. Scaling is not applied to tool radius offset, tool length offset, and tool position offset.

 For a scaling along each axis, “G51 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification), G50 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) Cancel (Option)” (page 92)

Example:

 **NOTE**

Program is created with the least input increment of 0.001 mm.



```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
M03;
```

G51 X0 Y0 P500;	Určuje změnu měřítka zvětšení 0.5 krát přičemž je nulový bod obrobku (X0, Y0) považován za střed.	Specifies scaling of 0.5-time magnification taking the workpiece zero point (X0, Y0) as the center.
X200.0 Y200.0; ①		
G01 Z-30.0 F500;		
X-200.0; ②	Při postupné aplikaci změny měřítka na tvar ①, ②, ③, ④ je tvar ①', ②', ③', ④' obráběn.	As scaling is applied to the shape ①, ②, ③, ④, the shape ①', ②', ③', ④' is machined.
Y-200.0; ③		
X200.0; ④		
Y200.0; ①		
G00 Z30.0;		
G50;	Zrušení režimu změny měřítka.	Canceling the scaling mode.
⋮		

**2-23 G51 Změna měřítka každé osy/Programovatelný zrcadlový obraz (záporné zvětšení), G50 Zrušení změny měřítka každé osy/programovatelného zrcadlového obrazu (záporného zvětšení) (volitelné)
G51 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification), G50 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) Cancel (Option)**

(Parametr č. 5400.6 = 1)

(Parameter No. 5400.6 = 1)

```
G51 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ ;
G50;
```


- X, Y, Z Osa a střed symetrie


POZNÁMKA

Funkce zrcadlového obrazu je použita s uvážením specifikované osy jako osy symetrie a bod specifikované hodnoty souřadnice jako střed symetrie.

- I, J, K..... Měřítka zvětšení pro osy X, Y a Z

POZNÁMKA

Specifikujte zápornou hodnotu měřítka zvětšení pro osu, ve které je zrcadlový obraz použit.

 Adresa I pro osu X, adresa J pro osu Y a adresa K pro osu Z

Axis and center of symmetry


NOTE

The mirror image function is applied taking the specified axis as the axis of symmetry and the point of the specified coordinate value as the center of symmetry.

Scaling magnification for X, Y and Z axes respectively

NOTE


Specify scaling magnification in a negative value for the axis for which mirror image is applied.

 Address I for X-axis, address J for Y-axis, and address K for Z-axis

UPOZORNĚNÍ

1. Specifikujte příkaz G51 v jediném bloku bez dalších příkazů. Specifikováním kódu G50 zrušte zrcadlový obraz po jeho dokončení.
2. Před specifikováním kódu G27, G28, G29 nebo G30 zrušte režim změny měřítka specifikováním kódu G50.
3. Před změnou souřadnicového systému zadáním G52, G53, G54.1, G54.2, G54 - G59 nebo G92 zrušte režim změny měřítka každé osy/režim programovatelného zrcadlového obrazu zadáním G50.


POZNÁMKA

1. Desetinná tečka nemůže být zadána pro poměr zvětšení specifikovaný pomocí I, J nebo K.
Nejnižší zadaný přírůstek (0.001 nebo 0.00001) se nastavuje parametrem č. 5400.7.
 "G51 Změna měřítka, G50 Zrušení změny měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné)" (strana 91)
2. Chcete-li použít programovatelný zrcadlový obraz specifikováním G51, nastavte parametry následujícím způsobem:
 - Č. 5400.6
Ověřuje funkci změny měřítka každé osy (programovatelný zrcadlový obraz).
 - Č. 5401.0
Ověřuje funkci změny měřítka (programovatelného zrcadlového obrazu) pro každou osu.
3. Zrcadlový obraz může být zhotoven také pomocí funkce nastavení. Pokud zrcadlový obraz nastavíte na obrazovce 'ZRCADLOVY OBRAZ', bude platná po vykonání příkazu G51.
4. Pokud je zrcadlový obraz specifikován pouze v jedné ose specifikované roviny, příkazy jsou následující:
 - Příkaz kruhového pohybu
Příkazy G02 (po směru hodinových ručiček) a G03 (proti směru hodinových ručiček) jsou vzájemně opačné.
 - Korekce poloměru nástroje
G41 (levá korekce) a G42 (pravá korekce) jsou vzájemně opačné.
 - Otočení souřadnic
Úhel otočení je opačný.
5. Pokud změnu měřítka provede pro kruhovou interpolaci s nastavením různého zvětšení pro jednotlivé osy, nejsou elipsy vygenerovány.
6. Pokud zrcadlový obraz použijete pro předem nastavený cyklus obrábění otvorů, je pro některé z následujících argumentů neplatný:
 - V případě cyklu dokončovacího vyvrtávání (G76) je zrcadlový obraz neplatný pro hodnotu posunutí Q na dně otvoru.

CAUTION

1. Specify G51 in a single block without other commands. Cancel the mirror image by specifying G50 after the completion of mirror image.
2. Before specifying G27, G28, G29, or G30, cancel the scaling mode by G50.
3. Before changing the coordinate system by specifying G52, G53, G54.1, G54.2, G54 - G59, or G92, cancel the each axis scaling mode/programmable mirror image mode by specifying G50.

NOTE

1. A decimal point cannot be input for magnification ratio specified by I, J and/or K.
Least input increment (0.001 or 0.00001) is set by parameter No. 5400.7.
 "G51 Scaling, G50 Scaling Cancel (Reducing and Enlarging the Shape) (Option)" (page 91)
2. To use the programmable mirror image by specifying G51, set parameters as follows:
 - No. 5400.6
Validates the each axis scaling (programmable mirror image) function.
 - No. 5401.0
Validates the scaling (programmable mirror image) function for each axis.
3. The mirror image can be performed by using the setting function, also. If the mirror image is set on the 'MIRROR IMAGE' screen, it will be valid after the execution of the G51 command.
4. When mirror image is specified to only the single axis of the specified plane, commands are as follows:
 - Circular command
G02 (Clockwise) and G03 (Counterclockwise) are opposite.
 - Tool radius offset
G41 (left offset) and G42 (right offset) are opposite.
 - Coordinate rotation
Rotation angle is opposite.
5. If scaling is executed for the circular interpolation with different magnifications set for the individual axes, an ellipse is not generated.
6. If the mirror image is applied to a hole machining canned cycle, it is invalid for some of arguments as follows:
 - In the fine boring cycle (G76), the mirror image is invalid for the shift amount Q at the bottom of hole.

- V případě cyklu zpětného vyvrtávání (G87) je zrcadlový obraz neplatný pro hodnotu posunutí nástroje Q.
7. Adresy I, J a K nesmí být vynechány.
 8. Po specifikování příkazu G51 nebo G50 musí být pohyb v první ose specifikován absolutním příkazem.

Příklad:

Oddělte program do hlavního programu a podprogramu a do podprogramu (O0002) zadejte tvar A. Pak zavolejte podprogram (O0002) v hlavním programu (O0001) a vytvořte program pro tvar B, C a D.

POZNÁMKA

Nastavte "0" pro Z parametru č. 5401.0.

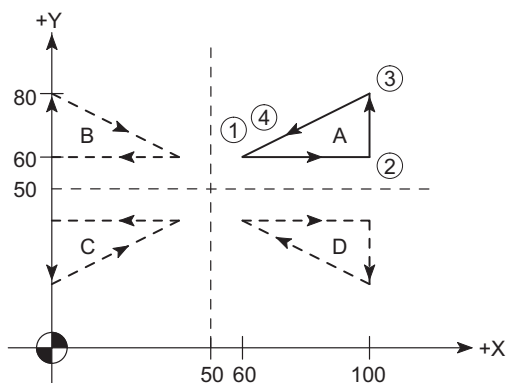
- In the back boring cycle (G87), the mirror image is invalid for the tool shift amount Q.
7. Addresses I, J, and K must not be omitted.
 8. After specifying the G51 or G50 command, the first axis movement must be specified by an absolute command.

Example:

Separate the program in main program and sub-program, and input the shape A to the sub-program (O0002). Then, call the sub-program (O0002) in the main program (O0001) to create the program for the shape B, C, and D.

NOTE

Set "0" for Z of parameter No. 5401.0.

**Podprogram (O0002)****Sub-program (O0002)**

O0002; (Tvar A)

G90 G00 X60.0 Y60.0; ①

G01 Z-30.0 F120;

X100.0; ②

Y80.0; ③

X60.0 Y60.0; ④

G00 Z10.0;

M99;

(Shape A)

Hlavní program (O0001)**Main program (O0001)**

O0001; (Obrábění tvaru A, B, C a D)

(Machining the shape A, B, C, and D)

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;

G43 Z30.0 H1 S400 T2;

M03;

M98 P2; Volá podprogram O0002 pro obrábění A.

Calls the sub-program O0002 to machine A.

G51 X50.0 Y50.0 I-1.0 J1.0; Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy X a vytvoří X50.0 jako osu symetrie.

Applies the mirror image in the minus direction of X-axis making X50.0 as the symmetry axis.

M98 P2; Volá podprogram O0002 pro obrábění B.

Calls the sub-program O0002 to machine B.

G51 X50.0 Y50.0 I-1.0 J-1.0; Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy X a Y a vytvoří X50.0, Y50.0 jako osu symetrie.

Applies the mirror image in the minus direction of X- and Y-axes making X50.0, Y50.0 as the symmetry axis.

M98 P2; Volá podprogram O0002 pro obrábění C.

Calls the sub-program O0002 to machine C.

G51 X50.0 Y50.0 I1.0 J-1.0;	Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy Y a vytvoří Y50.0 jako osu symetrie.	Applies the mirror image in the minus direction of Y-axis making Y50.0 as the symmetry axis.
M98 P2;	Volá podprogram O0002 pro obrábění D.	Calls sub-program O0002 to machine D.
G50;	Ruší zrcadlový obraz.	Cancels the mirror image.
⋮		

2-24 G51.1 Programovatelný zrcadlový obraz, G50.1 Zrušení programovatelného zrcadlového obrazu (volitelné) G51.1 Programmable Mirror Image, G50.1 Programmable Mirror Image Cancel (Option)

G51.1 X_ Y_ Z_ ;

- X, Y, Z

Osa symetrie

Axis of symmetry



Zrcadlový obraz se použije a jako osa symetrie je vzata specifikovaná osa.

The mirror image is applied taking the specified axis as the axis of symmetry.

G50.1 X_ (Y_ Z_) ;

- X (Y, Z)

Osa pro kterou je zrcadlový obraz zrušen

Axis for which the mirror image is canceled



Protože hodnota souřadnice specifikovaná za adresou X, Y a Z je ignorována, příkazy jsou specifikovány jako X0, Y0 nebo Z0.

Since the coordinate value specified following address X, Y, and Z is ignored, the commands are specified as X0, Y0, or Z0.

UPOZORNĚNÍ

1. Specifikujte příkaz **G51.1** a **G50.1** v jediném bloku bez dalších příkazů. Specifikováním kódu **G50** zrušte programovatelný zrcadlový obraz po jeho dokončení.
2. Před specifikováním kódů **G27**, **G28**, **G29** nebo **G30** zrušte režim programovatelného zrcadlového obrazu specifikováním kódu **G50.1**.
3. Před změnou souřadnicového systému zadáním kódů **G52**, **G53**, **G54.1**, **G54.2**, **G54** - **G59** nebo **G92** zrušte režim programovatelného zrcadlového obrazu zadáním kódu **G50.1**.

POZNÁMKA

1. Zrcadlový obraz může být zhotoven také pomocí funkce nastavení. Pokud funkci zrcadlového obrazu nastavíte na obrazovce 'ZRCADLOVY OBRAZ', bude platná po vykonání příkazu **G51.1**.
2. Pokud je zrcadlový obraz specifikován pouze v jedné ose specifikované roviny, příkazy jsou následující:
 - Příkaz kruhového pohybu
Příkazy **G02** (po směru hodinových ručiček) a **G03** (proti směru hodinových ručiček) jsou vzájemně opačné.
 - Korekce poloměru nástroje
G41 (levá korekce) a **G42** (pravá korekce) jsou vzájemně opačné.
 - Otočení souřadnic
Úhel otočení je opačný.
3. **G50.1** a **G51.1** nesmí být specifikovány v režimu změny měřítka nebo otočení souřadnic. Specifikujte kódy **G51.1**, **G51** a **G68** v uvedeném pořadí, protože programovatelný zrcadlový obraz, změna měřítka a otočení souřadnic jsou v tomto pořadí vykonány. Chcete-li je zrušit, specifikujte **G69**, **G50** a **G50.1** v uvedeném pořadí.
4. Po specifikování příkazu **G51.1** nebo **G50.1** musí být pohyb v první ose specifikován absolutním příkazem.

CAUTION

1. Specify **G51.1** and **G50.1** in a single block without other commands. Cancel the programmable mirror image mode by specifying **G50** after the completion of the programmable mirror image operation.
2. Before specifying **G27**, **G28**, **G29**, or **G30**, cancel the programmable mirror image mode by specifying **G50.1**.
3. Before changing the coordinate system by specifying **G52**, **G53**, **G54.1**, **G54.2**, **G54** - **G59**, or **G92**, cancel the programmable mirror image mode by specifying **G50.1**.

NOTE

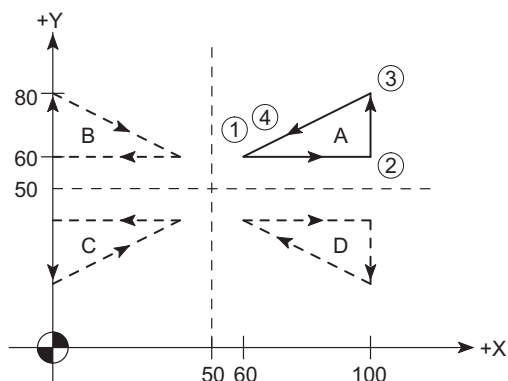
1. The mirror image can be performed by using the setting function, also. If the mirror image function is set on the 'MIRROR IMAGE' screen, it will be valid after the execution of **G51.1**.
2. When mirror image is specified to only the single axis of the specified plane, commands are as follows:
 - Circular command
G02 (clockwise) and **G03** (counterclockwise) are opposite.
 - Tool radius offset
G41 (left offset) and **G42** (right offset) are opposite.
 - Coordinate rotation
Rotation angle are opposite.
3. **G50.1** and **G51.1** must not be specified in the scaling or coordinate rotation mode. Specify **G51.1**, **G51**, and **G68** in the stated order because the programmable mirror image, scaling, and coordinate rotation are executed in that order. To cancel them, specify **G69**, **G50**, and **G50.1** in the stated order.
4. After specifying **G51.1** or **G50.1**, the first axis movement must be specified in the absolute command.

Příklad:

Oddělte program do hlavního programu a podprogramu a do podprogramu (O0002) zadejte tvar A. Pak zavolejte podprogram (O0002) v hlavním programu (O0001) a vytvořte program pro tvar B, C a D.

Example:

Separate the program in main program and sub-program, and input the shape A to the sub-program (O0002). Then, call the sub-program (O0002) in the main program (O0001) to create the program for the shape B, C, and D.



Podprogram (O0002)

Sub-program (O0002)

```
O0002; ..... (Tvar A)
G90 G00 X60.0 Y60.0; ..... ①
G01 Z-30.0 F120;
X100.0; ..... ②
Y80.0; ..... ③
X60.0 Y60.0; ..... ④
G00 Z10.0;
M99;
```

(Shape A)

Hlavní program (O0001)

Main program (O0001)

```
O0001; ..... (Obrábění tvaru A, B, C a D)
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S400 T2;
M03;
M98 P2; ..... Volá podprogram O0002 pro obrábění A.
G51.1 X50.0;..... Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy X a vytvoří X50.0 jako osu symetrie.
M98 P2; ..... Volá podprogram O0002 pro obrábění B.
G51.1 Y50.0;..... Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy X a Y a vytvoří X50.0, Y50.0 jako osu symetrie.
M98 P2; ..... Volá podprogram O0002 pro obrábění C.
G50.1 X0;..... Aplikuje zrcadlový obraz v záporném směru osy Y a vytvoří Y50.0 jako osu symetrie.
M98 P2; ..... Volá podprogram O0002 pro obrábění D.
G50.1 Y0;..... Ruší zrcadlový obraz.
:
```

(Machining the shape A, B, C, and D)

Calls the sub-program O0002 to machine A.

Applies the mirror image in the minus direction of X-axis making X50.0 as the symmetry axis.

Calls the sub-program O0002 to machine B.

Applies the mirror image in the minus direction of X- and Y-axes making X50.0, Y50.0 as the symmetry axis.

Calls the sub-program O0002 to machine C.

Applies the mirror image in the minus direction of Y-axis making Y50.0 as the symmetry axis.

Calls sub-program O0002 to machine D.

Cancels the mirror image.

2-25 G52 Nastavení místního souřadnicového systému G52 Setting Local Coordinate System


Nulový bod obrobku programu vytvořeného v souřadnicovém systému obrobku (G54 - G59) je možné posunout a stanovit tak nové souřadnicové systémy. I pokud je nastaven místní souřadnicový systém G52, původní souřadnicový systém obrobku (G54 - G59) není nijak ovlivněn.

It is possible to shift the workpiece zero point of the program created in the work coordinate system (G54 - G59) to establish more number of 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_ ;

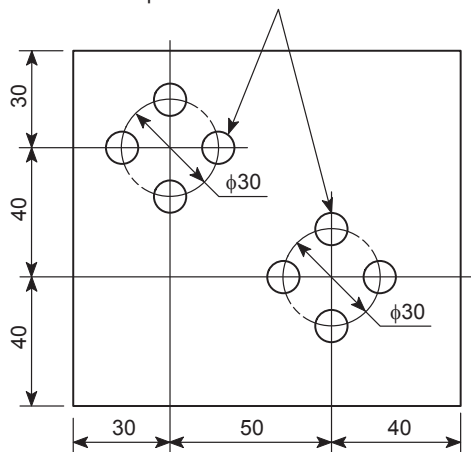
- X, Y, Z Hodnota posunutí souřadnicového systému obrobku. Amount to shift the work coordinate system. The position is zero point of the local coordinate system.

POZNÁMKA


1. Místní souřadnicový systém je zrušen následujícími operacemi:
 - Když je vykonán kód "G52 X0 Y0 Z0;".
 - Když je stroj ve všech osách ručně vrácen do nulového bodu.
2. Místní souřadnicový systém není zrušen tlačítkem  (RESET) ani resetováním systému NC. Při použití místního souřadnicového systému specifikujte příkaz zrušení tohoto místního souřadnicového systému ("G52 X0 Y0 Z0;"). Pokud nastavíte parametr NC č. 1202.3 = 1, operace resetování však místní souřadnicový systém zruší.
3. Pokud příkaz G52 specifikujete v režimu korekce poloměru nástroje (G41 nebo G42), je tento režim dočasně zrušen.
4. Když specifikujete příkaz G52, první příkaz pro pohyb v ose po vykonání kódu G52 musí být specifikován v absolutních hodnotách.
5. Nespecifikujte příkaz G52 ihned po bloku, ve kterém je specifikován příkaz G28, G30 nebo G52.

Příklad:

Pro 10 mm průměr. Díry, rovnoměrně vzdálené, o průměru 30 mm. Kruh.
Four 10 mm Dia. Holes, Equally Spaced on 30 mm Dia. Circle.

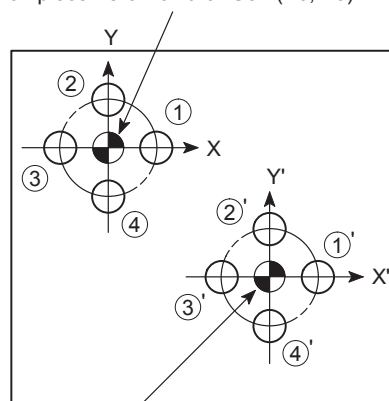


NOTE

1. The local coordinate system is canceled by the following operations:
 - When "G52 X0 Y0 Z0;" is executed.
 - When all axes are returned to the zero point manually.
2. A local coordinate system is not canceled by the  (RESET) key or by resetting the NC. Specify the local coordinate system cancel command ("G52 X0 Y0 Z0;") when using a local coordinate system. If NC parameter No. 1202.3 = 1 is set, however, reset operation cancels a local coordinate system.
3. If the G52 command is specified in the tool radius offset mode (G41 or G42), the tool radius offset mode is temporarily canceled.
4. When the G52 command is specified, the first axis movement command after the execution of G52 must be specified in absolute values.
5. Do not specify the G52 command immediately following a block in which the G28, G30, or G52 command is specified.

Example:

Nulový bod obrobku pro G54 (X0, Y0)
Workpiece Zero Point for G54 (X0, Y0)



Nulový bod obrobku pro G52 (X'0, Y'0)
Workpiece Zero Point for G52 (X'0, Y'0)

Podprogram (O0002)

Sub-program (O0002)

```
O0002;
X15.0 Y0; ..... ①
X0 Y15.0; ..... ②
X-15.0 Y0; ..... ③
X0 Y-15.0; ..... ④
M99;
```

Hlavní program (O0001)**Main program (O0001)**

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;

G43 Z30.0 H1 S800 T2;

M03;

G99 G81 Z.5.0 R3.0 F100 K0;

M98 P2; Vrtání v ①,②,③ a ④.

Drills at ①,②,③ and ④ respectively.

G52 X50.0 Y-40.0; Vytváří místní souřadnicový systém X'-Y' posunutím nulového bodu obrobku. Establishes the local coordinate system X'-Y' by shifting the workpiece zero point.

M98 P2; Vrtání v ①',②',③' a ④'. Drills at ①',②',③' and ④' respectively.

G52 X0 Y0; Ruší místní souřadnicový systém (G52). Cancels the local coordinate system (G52).

G80;

G91 G28 Z0 M05;

M30;

 **POZNÁMKA**

Souřadnicový systém obrobku (G54) se stane platným.



 **NOTE**

Work coordinate system (G54) becomes valid.




2-26 G53 Výběr souřadnicového systému stroje
G53 Selecting Machine Coordinate System


Souřadnicový systém stroje má svůj počátek v nulovém bodě stroje pro osy X, Y a Z.


The machine coordinate system has its origin at the machine zero point of X-, Y-, and Z-axes.

 Hodnota souřadnic stroje může být potvrzena současnou polohou (souřadnice stroje) zobrazenou na obrazovce. The machine coordinate values can be confirmed by the present position (machine coordinate) displayed on the screen.**G90 G53 X_ Y_ Z_ B_ C_ ;**

- X, Y, Z, B, C Hodnota souřadnice v souřadnicovém systému stroje Coordinate value in the machine coordinate system

 "G90 Absolutní příkaz, G91 Přírůstkový příkaz" (strana 118) "G90 Absolute Command, G91 Incremental Command" (page 118) **POZNÁMKA** **NOTE**

1. Protože G53 je jednorázový kód G, je platný pouze ve specifikovaném bloku.
 Informace o jednorázových kódech G naleznete v části "FUNKCE G" (strana 37)
2. Příkaz G53 je platný v režimu G90 (absolutní režim), ale je neplatný v režimu G91 (přírůstkový režim).
3. Před specifikováním kódu G53 zrušte režimy korekce poloměru nástroje, korekce délky nástroje a režim korekce polohy nástroje.

1. Since G53 is one-shot G code, it is valid only in the specified block.
 For the one-shot G code, refer to "G FUNCTIONS" (page 37)
2. The G53 command is valid in the G90 (absolute command) mode, but is invalid in the G91 (incremental command) mode.
3. Before specifying G53, cancel the tool radius offset, tool length offset and tool position offset modes.

2-27 G54 až G59 Výběr souřadnicového systému obrobku
G54 to G59 Selecting Work Coordinate System

Po předchozím nastavení šesti souřadnicových systémů obrobku zavolejte jeden z nich vykonáním odpovídajícího kódu G.

By setting six work coordinate systems beforehand, call one of them by executing the corresponding G code.

POZNÁMKA

Obvykle je kód Z nastaven na "0".

Podrobné informace o nastavení nulového bodu obrobku naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".

NOTE

Usually, Z is set at "0".

For details on setting the workpiece zero point, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

(G90) G54(G55, G56, G57, G58, G59) X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

- X, Y, Z, B, C Specifikuje souřadné hodnoty pro najetí polohy nástroje ve vybraném souřadnicovém systému obrobku
- Specifies the coordinate values to position a tool in the selected work coordinate system

POZNÁMKA

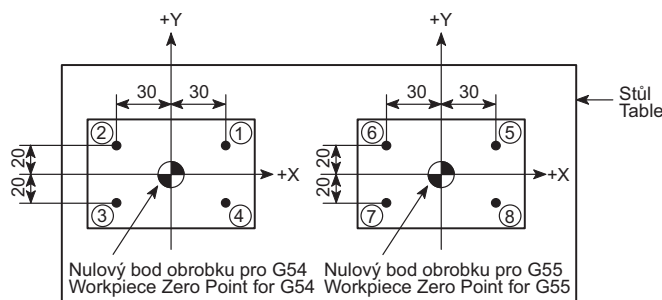
- Kód G54 je vybrán při zapnutí napájení.
- Pokud je vyžadován vyšší počet souřadnicových systémů obrobku než G54 až G59, použijte příkaz G10 (změna souřadnicového systému obrobku), G52 (nastavení místního souřadnicového systému) nebo G54, G54.1 (nastavení dalšího souřadnicového systému obrobku) <volba>.
 - Pro G10, "G10 Změna souřadnicového systému obrobku naprogramovaným příkazem" (strana 69)
 - Pro G52, "G52 Nastavení místního souřadnicového systému" (strana 97)
 - Pro G54, G54.1, "G54, G54.1 Výběr přidavného souřadnicového systému obrobku (volitelný)" (strana 100)
- Souřadnicové systémy obrobku jsou definovány jejich vzájemným odsazením.

NOTE

- The G54 is selected when the power is turned on.
- If more number of the work coordinates than G54 to G59 is required, use the G10 (changing work coordinate system), G52 (setting local coordinate system) or G54, G54.1 (setting additional work coordinate system) <option>.
 - For G10, "G10 Changing Work Coordinate System by Programmed Command" (page 69)
 - For G52, "G52 Setting Local Coordinate System" (page 97)
 - For G54, G54.1, "G54, G54.1 Selecting Additional Work Coordinate System (Option)" (page 100)
- The work coordinate systems are defined by offsetting them from each other.

Příklad:

Example:



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X30.0 Y20.0;..... ① Najedte s nástrojem do polohy ① v souřadnicovém systému obrobku G54

Positions the tool at ① in the G54 work coordinate

G43 Z30.0 H1 S800 T2;..... Najedte s nástrojem do polohy Z30.0 a zavolejte nástroj T2 v poloze výměny nástroje

Positions the tool at Z30.0, and calls T2 tool at the tool change position

M03;..... Spouští vřeteno v normálním směru rychlostí 800 min⁻¹ (S800 = otáčky vřetena)

Starts the spindle in the normal direction at 800 min⁻¹ (S800 = Spindle rotation speed)

X-30.0;..... ②

Y-20.0;..... ③

X30.0;..... ④

G55 X30.0 Y20.0; ⑤ Najedte s nástrojem do polohy ⑤ v souřadnicovém systému obrobku G55

Positions the tool at ⑤ in the G55 work coordinate

X-30.0;..... ⑥

Y-20.0;..... ⑦



X30.0;..... ⑧

2-28 G54, G54.1 Výběr přídatného souřadnicového systému obrobku (volitelný) G54, G54.1 Selecting Additional Work Coordinate System (Option)

Dalších 48 nebo 300 sad souřadnicových systémů obrobku lze použít navíc k šesti souřadnicovým systémům obrobku nastavovaným a volaným pomocí kódů G54 - G59.


Additional 48 or 300 sets of work coordinate systems can be used in addition to the six work coordinate system set and called by G54 - G59.

G54 P_X_Y_Z_B_C_;
G54.1 P_X_Y_Z_B_C_;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • P..... (Dodatečných 48 sad souřadnicových systémů obrobku)
Číslo od 1 do 48
(Dodatečných 300 sad souřadnicových systémů obrobku)
Číslo od 1 do 300
 Specifikujte jakékoliv číslo od 1 do 48 nebo od 1 do 300 pro použitý dodatečný souřadnicový systém obrobku. • X, Y, Z, B, C Hodnota souřadnice ve vybraném souřadnicovém systému obrobku | <p>(Additional 48 sets of work coordinate systems)
A number from 1 to 48
(Additional 300 sets of work coordinate systems)
A number from 1 to 300
 Specify any number from 1 to 48 or from 1 to 300 for the additional work coordinate system to be used.</p> <p>Coordinate value in the selected work coordinate system</p> |
|--|--|

POZNÁMKA

1. Pokud je zapnuto napájení, je navolen souřadnicový systém obrobku G54.
2. Specifikujte P za G54.1 (G54). Pokud adresu P nezadáte po G54.1 ve stejném bloku, bude navolen dodatečný souřadnicový systém obrobku 1 (G54.1 P1).
3. Pokud se pro adresu P specifikuje hodnota, která neleží v dovoleném rozsahu, na obrazovce se zobrazí alarmová zpráva (č. PS0030).


 Počátek dodatečného souřadnicového systému obrobku lze posunout následujícím způsobem:

G10 L20 P_X_Y_Z_B_C_;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • G10 L20 Režim posunutí dodatečného souřadnicového systému obrobku. • P..... (Dodatečných 48 sad souřadnicových systémů obrobku)
Dodatečné souřadnicové systémy obrobku 1 až 48.
(Dodatečných 300 sad souřadnicových systémů obrobku)
Dodatečné souřadnicové systémy obrobku 1 až 300 • X, Y, Z, B, C Vzdálenost a směr nulového bodu obrobku v novém souřadnicovém systému obrobku ve vztahu k nulovému bodu stroje • (G90)..... Vzdálenost od nulového bodu stroje k nulovému bodu obrobku dodatečného souřadnicového systému obrobku, který má být nově nastaven. Specifikované hodnoty jsou vzaty jako nová hodnota odsazení. • (G91)..... Vzdálenost a směr od počátku současného souřadnicového systému obrobku k nulovému bodu obrobku dodatečného souřadnicového systému obrobku, který má být nově nastaven. Specifikované hodnoty jsou přidány k současné hodnotě odsazení. | <p>Additional work coordinate system shift mode.
(Additional 48 sets of work coordinate systems)
Additional work coordinate systems 1 to 48.
(Additional 300 sets of work coordinate systems)
Additional work coordinate systems 1 to 300</p> <p>Distance and direction of the workpiece zero point in the new work coordinate system in reference to the machine zero point</p> <p>Distance from the machine zero point to the workpiece zero point of the additional work coordinate system to be set newly. The specified values are taken as the new offset amount.</p> <p>Distance and direction from the origin in the present work coordinate system to the workpiece zero point of the additional work coordinate system to be set newly. The specified values are added to the present offset amount.</p> |
|--|--|

NOTE

1. When power is turned on, the G54 work coordinate system is selected.
2. Specify P after G54.1 (G54). If address P is not specified following G54.1 in the same block, additional coordinate system 1 (G54.1 P1) is selected.
3. If a value outside the allowable range is specified for address P, an alarm message (No. PS0030) is displayed on the screen.

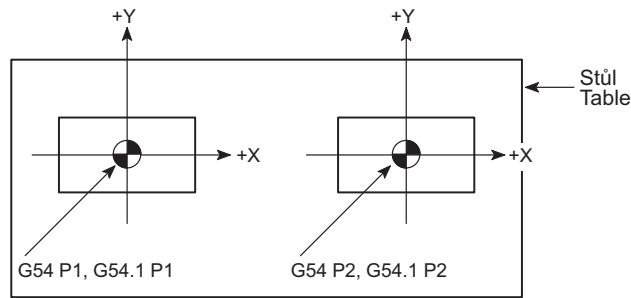
 The origin of the additional work coordinate system can be shifted as follows:

Příklad:

Obrábění dvou obrobků upnutých na stole nastavením
dodatečných souřadnicových systémů obrobku.

Example:

Machining two workpieces mounted to the table by setting
the additional work coordinate systems respectively.



O0001;

N1;

G90 G00 G54(G54.1) P1 X0 Y0; Najedte s nástrojem do nulového
bodu obrobku (X0, Y0)
dodatečného souřadnicového
systému obrobku č.1.

Positions the tool at the workpiece
zero point (X0, Y0) of No. 1
additional work coordinate system.

G43 Z30.0 H1 S500 T2;

M03;

⋮

G91 G28 Z0 M05;

G28 X0 Y0 B0;

G30 X0 Y0 Z0;

M01;

M06;

N2;

G90 G00 G54(G54.1) P2 X0 Y0; Najedte s nástrojem do nulového
bodu obrobku (X0, Y0)
dodatečného souřadnicového
systému obrobku č.2.

Positions the tool at the workpiece
zero point (X0, Y0) of No. 2
additional work coordinate system.

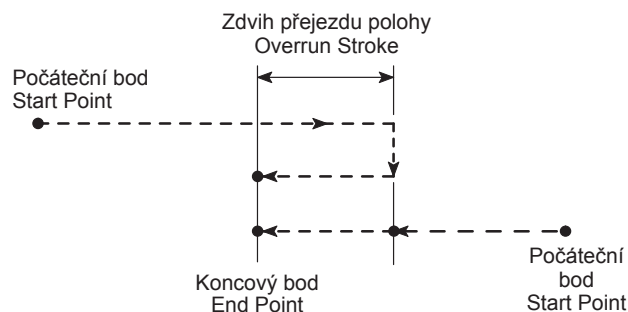
G43 Z30.0 H2 S800 T3;

M03;

**2-29 G60 Jednosměrné polohování
G60 Uni-Directional Positioning**

Polohování je vždy provedeno tímto příkazem z pevně
stanoveného směru.

Positioning is always Carried out from the fixed direction with
this command.



G60 X_ Y_ Z_ ;

• X, Y, Z Hodnoty souřadnice koncového bodu
najatého rychloposuvem.

Coordinate values of the end point at a rapid
traverse rate.

POZNÁMKA

1. Protože G60 je jednorázový kód G, je platný pouze ve specifikovaném bloku. Lze jej změnit na modální kód G ve skupině "01" nastavením parametru č. 5431.0.
2. Jednosměrné polohování pro osu Z není během předem nastaveného cyklu obrábění otvorů možné.
3. Jednosměrné polohování pro osu posouvanou v předem nastaveném cyklu G76 nebo G87 není možné.
4. Jednosměrné polohování pro osu, ve které není pro parametr nastaven zdvih přejezdu polohy, není možné.
5. Jednosměrné polohování pro osu, ve které je pojezd nastaven na hodnotu 0, není možné.
6. Zdvih přejezdu a směr polohování jsou nastaveny pomocí parametru č. 5440.
7. Zrcadlový obraz není platný pro směr polohování, který je nastaven pomocí parametru.
8. Pokud je směr najíždění polohy specifikovaný v programu shodný jako směr nastavený parametrem, stroj se zastaví v ose ještě před specifikovaným koncovým bodem pomocí "zdvihu přejezdu" předtím nastaveného parametrem před dosažením specifikovaného koncového bodu.
9. Když je vykonán cyklus dokončovacího vyvrtávání G76 nebo cyklus zpětného vyvrtávání G87 v režimu jednosměrné polohování, nastavte směr posunu nástroje proti směru polohování. Protože jednosměrné polohování není provedeno v ose posunu nástroje v cyklech G76 a G87, pokud bude směr posuvu nástroje nastaven stejně jako směr jednosměrného polohování, stroj se v ose nevrátí do bodu polohování, když se na konci obrábění vrátí o hodnotu posuvu na počáteční úroveň nebo úroveň bodu R. To znamená, že poloha osy bude odsazena v důsledku mrtvého chodu stroje nebo dalších příčin. Směr a osy posuvu nástroje jsou nastaveny pomocí parametrů č. 5148.

Příklad:

Obrábění otvorů v polohách otvorů ①, ②, ③ a ④.

POZNÁMKA

X + 1.0 mm, Y + 1.0 mm se nastavuje parametrem č. 5440 pro směr polohování a zdvih přejezdu polohy.

NOTE

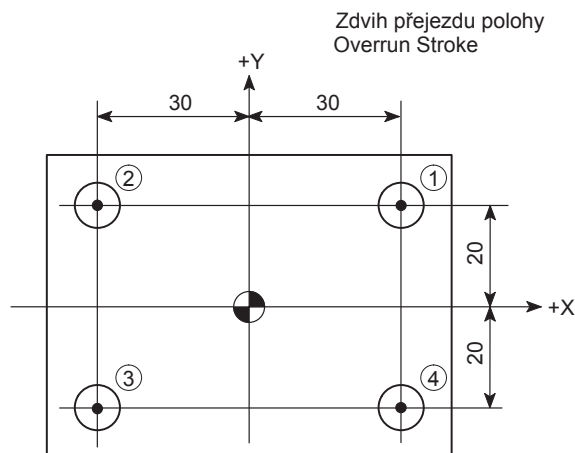
1. Since G60 is one-shot G code, it is valid only in the specified block. It can be changed to a modal G code in "01" group by setting parameter No. 5431.0.
2. Uni-directional positioning for the Z-axis is not possible during hole machining canned cycle.
3. Uni-directional positioning for the axis to be shifted in the canned cycle G76 or G87 is not possible.
4. Uni-directional positioning for the axis to which overrun stroke is not set for the parameter is not possible.
5. Uni-directional positioning for the axis for which travel is set to 0 is not possible.
6. The overrun stroke and the direction for positioning are set using parameter No. 5440.
7. The mirror image is not valid for the positioning direction which is set using a parameter.
8. If the positioning direction specified in the program is the same as that set by the parameter, the axis stops short of the specified end point by the "overrun stroke" previously set with the parameter before reaching the specified end point.
9. When G76 fine boring cycle or G87 back boring cycle is executed in the uni-directional positioning mode, set the tool shift direction opposite to the positioning direction. Since the uni-directional positioning is not executed on tool shift axis in G76 and G87 cycles, if tool shift direction is set of the same as the uni-directional positioning direction, the axis does not return to the positioning point when it returns by the shift amount at the initial or R-point level at the end of machining. This means that the axis position will be offset due to backlash or other causes. The direction and axis of tool shift are set using parameters No. 5148.

Example:

Performing hole machining at hole positions ①, ②, ③ and ④.

NOTE

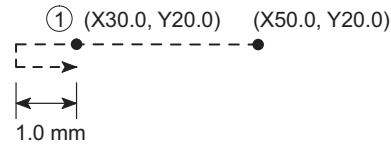
X + 1.0 mm, Y + 1.0 mm is set with the parameter No. 5440 for the positioning direction and overrun stroke.



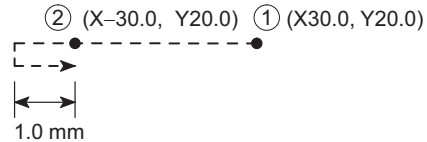
```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X50.0 Y20.0;
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
M03;
G60 X30.0;.....①
```

① Jednosměrné polohování v ① ze směru +X rychloposuvem

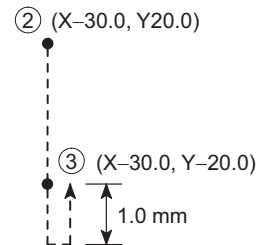
Uni-directional positioning at ① from the +X direction at a rapid traverse rate



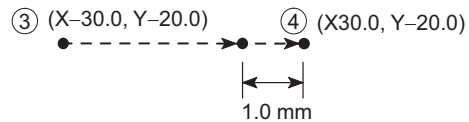
- G99 G81 Z-5.0 R3.0 F100; ① Vykoná cyklus bodového vrtání (G81) v ①. Executes the spot drilling cycle (G81) at ①.
- G60 X-30.0;..... ② Jednosměrné polohování v ② ze směru +X rychloposuvem Uni-directional positioning at ② from the +X direction at a rapid traverse rate



- G60 Y-20.0;..... ③ Jednosměrné polohování v ③ ze směru +Y rychloposuvem Uni-directional positioning at ③ from the +Y direction at a rapid traverse rate



- G60 X30.0;..... ④ Jednosměrné polohování v ④ ze směru -X rychloposuvem Uni-directional positioning at ④ from the -X direction at a rapid traverse rate



POZNÁMKA

Protože pro parametr je nastaven směr polohování "z osy +X", nájezd do polohy se uskuteční stejným způsobem, jako při jednoduchém polohování z ③ do ④. Osa X se jednou zastaví v bodě 1.0 mm před ④ a pak najede ④.

NOTE

Since the positioning direction of "from +X-axis" is set for the parameter, positioning is executed in the same manner as in simple positioning from ③ to ④. The X-axis once stops at a point 1.0 mm before ④ and then it is positioned to ④.

- G80; Zruší cyklus bodového vrtání (G81). Cancels the spot drilling cycle (G81).

**2-30 G65, G66, G66.1, G67 Použití makroprogramů
G65, G66, G66.1, G67 Using Macro Programs**

**G65(G66, G66.1) P_ L_<Přirazení argumentu>
G65(G66, G66.1) P_ L_<Argument assignment>
G67;**

- G65 Volá režim volání makra (jednorázové) Calls macro call mode (one-shot)
- G66 Volá režim volání makra (modální)
(po provedení příkazu k pohybu osy) Calls macro call mode (modal)
(after execution of axis movement commands)
- G66.1 Volá režim volání makra (modální)
(v každém bloku) Calls macro call mode (modal)
(at each block)

• G67	Ruší režim modálního makra (G66 nebo G66.1)	Cancels modal macro mode (G66 or G66.1)
• P	Číslo volaného makroprogramu	Macro program number to be called
• L	Počet volání makroprogramu (Pokud je vynecháno, je považováno za jednorázové.)	Number of macro program calls (If omitted, it is regarded as one time.)
• Přřazení argumentu	Argument (A až Z) a hodnota Argument assignment	Argument (A to Z) and value

POZNÁMKA

- Pro G65 je makroprogram vykonán pouze v bloku, kde je specifikováno G65. Příkaz G67 není vztážen k G65.
- Makroprogram je vykonán pomocí G66 po vykonání příkazu pohybu v každé ose, nebo pomocí G66.1 po vykonání každého bloku, až do zrušení pomocí G67.
- V blocích G65, G66 a G66.1 musí být příkazy G65, G66 a G66.1 specifikovány před všemi argumenty.
- Blok G66 nebo G66.1 a blok G67 musí být specifikovány ve stejném programu.
- G65 nelze specifikovat s G66, G66.1 nebo G67 ve stejném bloku.
- Některé znaky použité v makroprogramu jsou speciální, například "#", "*", a "/". Protože nejsou podporovány kódem EIA, není možné pro vstup/výstup makroprogramu používat kód EIA. Proto je nutné makroprogram vytvářet v kódu ISO.
 - V režimu G66.1 nejsou všechny jiné kódy, kromě O (číslo programu), N (pořadové číslo) a kódu G, vykonány, ale jsou považovány za argumenty. Pokud je však více než jeden kód G nebo adresa N specifikována v jednom bloku, jsou zpracovány následujícím způsobem.
 - Kód G
Kód G specifikovaný jako poslední je považován za argument.
 - Adresa N
Adresa N, kromě první, jsou všechny považovány za argument.

```
G66.1 P_ ;
N100 G90 G01 X_ Y_ F_ N200;
      Argument      Argument
      :
```



- Maximální počet opakování programu je 999999999.
- Data NC, například G, M, F a T lze specifikovat s proměnnou.
G#1, M#2, F#3, T#7

NOTE

- For G65, a macro program is executed only in the block where G65 is specified. The G67 command is not related to G65.
- Macro program is executed by G66 following each axis movement command executed, or by G66.1 following each block executed, until it is canceled by G67.
- In the G65, G66 and G66.1 blocks, the G65, G66 and G66.1 commands must be specified preceding any arguments.
- The G66 or G66.1 block and the G67 block must be specified in the same program.
- G65 cannot be specified with G66, G66.1 or G67 in the same block.
- Some of the characters used in a macro program are special characters such as "#", "*", and "/". Since they are not supported by the EIA code, it is not possible to use the EIA code for input/output of a macro program. Therefore, a macro program must be created in the ISO code.
 - In the G66.1 mode, all codes other than O (program number), N (sequence number), and G codes are not executed but they are treated as arguments. However, if more than one G code or address N are specified in a single block, they are processed in the following manner.
 - G code
The G code specified last is treated as an argument.
 - Address N
Address N, other than the first one, is all treated as an argument.

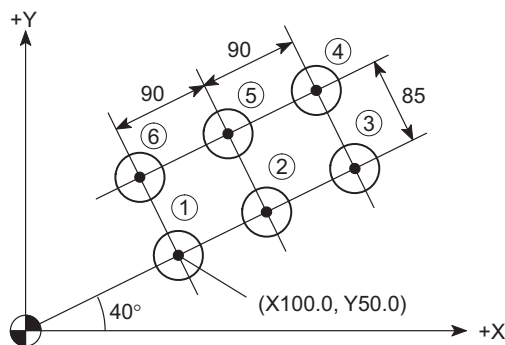
```
G66.1 P_ ;
N100 G90 G01 X_ Y_ F_ N200;
      Argument      Argument
      :
```



- The number of program repetition is 999999999 at the maximum.
- NC data such as G, M, F and T codes can be specified with variable.
G#1, M#2, F#3, T#7

<Použití makroprogramů>

<Using Macro Programs>



Hlavní program (O0001)

Main program (O0001)

O0001;

N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
M03;
(G98) G81 Z-10.0 R3.0 F100 K0;

G65 P1000 X100.0 Y50.0 U180.0 V85.0 H2 D3 Q40.0;

Volání režimu jednorázového makra.
• P Číslo volaného makroprogramu
• X - Q Argumenty

Calls the one-shot macro call mode.
• P Macro program number to be called
• X - Q Arguments

G80;

Makroprogram (O1000)
Macro program (O1000)

O0001;
#1 = 0;
:
WHILE [#1 LE #4] D01;
:
#5 = #21*#2/#3;
#6 = 1-2*#10;
END1;

M99; Ukončí makroprogram.

Ends the macro program.

Makroprogram je vytvořen kombinováním proměnných “#_” a kvalifikací, které jsou vyjádřeny v [], zatímco v hlavním programu jsou použity argumenty “A, B, C, ... X, Y, Z”. Protože kombinace mezi argumentem a proměnnou je pevně daná, například “A = #1, B = #2”, hodnota specifikovaná pro argument v hlavním programu je přiřazena odpovídající proměnné v makroprogramu.


The macro program is created by combining the variables “#_” and qualifications which are expressed in [], while arguments “A, B, C, ... X, Y, Z” are used in a main program. Since a combination between argument and variable is fixed such as “A = #1, B = #2”, the value specified for an argument in the main program is assigned to the corresponding variable in the macro program.


 **POZNÁMKA**

 **NOTE**

Makroprogram výše je pouze pro referenci a nelze jej pro skutečnou operaci použít.

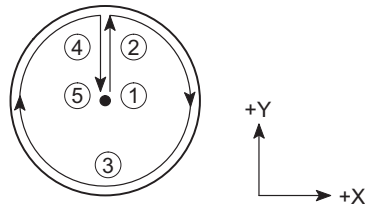
The macro program above is only for reference purpose and cannot be used for actual operation.

 Podrobnosti o kombinacích mezi argumenty a proměnnými naleznete v návodu k obsluze dodaném výrobcem NC jednotky.

 For details of combination between arguments and variables, the instruction manual supplied by the NC unit manufacture.

Příklad1:

Provádění stejného obrábění čtyř otvorů: nejprve vytvořte program pro vzor, který se použije pro jeden otvor.

**Example1:**

Performing the same machining at four holes: First, create the program for the pattern to be executed in a hole.

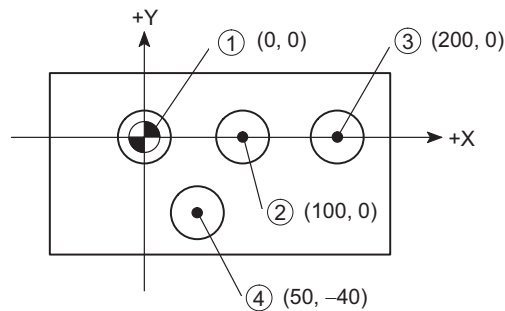
Makroprogram (O8000)**Macro program (O8000)**

```
O8000;
Z-10.0; ..... ①
G91 G01 Y#1 F100; ..... ②
G02 J-#1; ..... ③
G01 Y-#1; ..... ④
G90 G00 Z10.0; ..... ⑤
```

M99;

Pak vytvořte hlavní program pro obrábění otvorů v čtyřech místech.

Then, create the main program for hole machining at the four positions.



```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S800 T2;
M03;
```

```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S800 T2;
M03;
```

G66 P8000 A10.0; ① X0 Y0;	G65 P8000 A10.0; ①	Provede "O8000" s "10.0" přiřazené k proměnné #1 v ①. (A = #1)	Executes "O8000" with "10.0" assigned to the #1 variable at ①. (A = #1)
X100.0; ②	X100.0; ②	Provede "O8000" v ②.	Executes "O8000" at ②.
X200.0; ③	G65 P8000 A10.0; X200.0; ③	Provede "O8000" v ③.	Executes "O8000" at ③.
X50.0 Y-40.0; ④	G65 P8000 A10.0; X50.0 Y-40.0; ④	Provede "O8000" v ④.	Executes "O8000" at ④.
G67; ⑤	G67; ⑤	Ruší příkaz volání makra.	Cancels the macro call command.

Příklad2:

Vytváří program pro aplikaci, kde mají otvory různé průměry.

Example2:

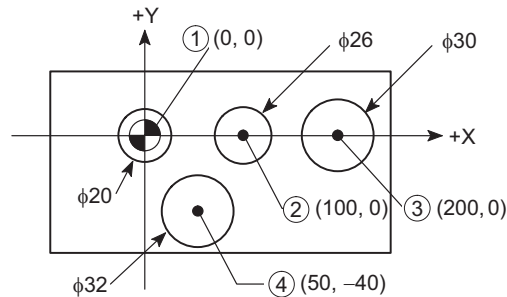
Creating a program for the application where the holes have different diameters.

POZNÁMKA

Má-li být pro otvor použit vzor, použije se makroprogram (O8000) z výše uvedeného příkladu 1.

NOTE

For the pattern to be executed in a hole, the macro program (O8000) in EX. 1 above is used.



Hlavní program (O0001)

Main program (O0001)

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;

G43 Z30.0 H1 S800 T2;

M03;

G65 P8000 A10.0; ① Provede "O8000" s "10.0" přiřazené k proměnné #1 v ①. (otvor o poloměru 10.0 mm) Executes "O8000" with "10.0" assigned to the #1 variable at ①. (10.0 mm radius hole)

X100.0;

G65 P8000 A13.0; ② Provede "O8000" s "13.0" přiřazené k proměnné #1 v ②. (otvor o poloměru 13.0 mm) Executes "O8000" with "13.0" assigned to the #1 variable at ②. (13.0 mm radius hole)

X200.0;

G65 P8000 A15.0; ③ Provede "O8000" s "15.0" přiřazené k proměnné #1 v ③. (otvor o poloměru 15.0 mm) Executes "O8000" with "15.0" assigned to the #1 variable at ③. (15.0 mm radius hole)

X50.0 Y.40.0;

G65 P8000 A16.0; ④ Provede "O8000" s "16.0" přiřazené k proměnné #1 v ④. (otvor o poloměru 16.0 mm) Executes "O8000" with "16.0" assigned to the #1 variable at ④. (16.0 mm radius hole)

⋮

Proměnná #1 v makroprogramu O8000 odpovídá hodnotě adresy A v ① až ④.

Použitím proměnné v makroprogramu tímto způsobem lze provést podobné obrábění s relativně krátkým programem pouhým změněním hodnoty přiřazené k proměnné.

The #1 variable in the macro program O8000 corresponds to the value of address A at ① to ④.

By using a variable in a macro program in this manner, similar machining can be executed with a relatively short program by simply changing the value to be assigned to the variable.

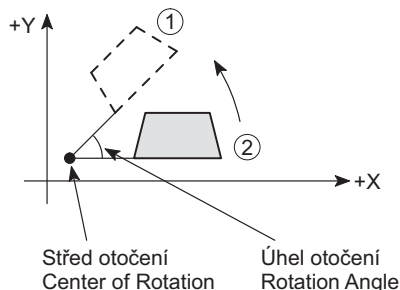
2-31 G68 Otočení souřadnic, G69 Zrušení otočení souřadnic (volitelné) G68 Coordinate Rotation, G69 Coordinate Rotation Cancel (Option)

Tuto funkci použijte v následujících případech:

- 1) Pro obtížně vypočitatelné hodnoty souřadnic tvaru
Při programování ① nejprve naprogramujte ② a pak
provedte otočení pomocí G68 jak je znázorněno dole:

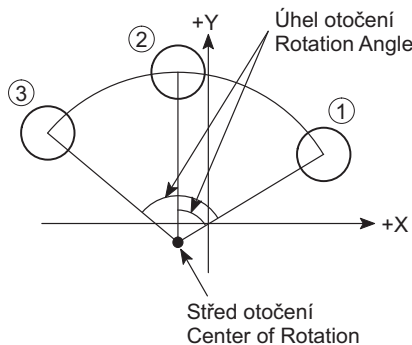
Use this function in the following cases:

- 1) For a shape difficult to calculate the coordinate values
When programming ①, first program ② and rotate it using
G68 as shown below:



- 2) Pro tvar, který lze definovat otočením jiného tvaru
Po programování ① jej otočte a definujte ② a ③, pak
použijte G68 jak je znázorněno dole:

- 2) For a shape which can be defined by rotating other shape
After programming ①, rotate it to define ② and ③ using
G68 as shown below:



<Otočení souřadnic v rovině XY>

G17 G68 X_ Y_ R_ ;

<Otočení souřadnic v rovině ZX>

G18 G68 X_ Z_ R_ ;

<Otočení souřadnic v rovině YZ>

G19 G68 Y_ Z_ R_ ;

G69;

- X, Y, Z Hodnota souřadnic středu otočení (absolutní hodnota) Coordinate value of the center of rotation (absolute value)
- R Úhel otočení Angle of rotation

Směr proti směru hodinových ručiček je kladný směr (+).

POZNÁMKA

The counterclockwise direction is the positive (+) direction.

NOTE


1. V režimu rotace souřadnicového systému neměňte rovinu vybranou pomocí (G17 - G19).
2. Hodnoty souřadnic středu otočení byste měli zadávat v absolutních hodnotách. Pokud tyto hodnoty specifikujete v přírůstkových hodnotách, bod, kde je specifikován kód G68, je vzat za střed otáčení.
3. Pokud střed otáčení vynecháte, bod, kde je specifikován kód G68, je vzat za střed otáčení.
4. Nastavením parametru č. 5400.0 se specifikuje, zda je úhel otočení zadán absolutní nebo přírůstkovou hodnotou.

1. Do not change the plane selected by (G17 - G19) in the coordinate system rotation mode.
2. The coordinate values of the center of rotation should be specified in absolute values. If these values are specified in incremental values, the point where G68 is specified is taken as the center of rotation.
3. If the center of rotation is omitted, the point where G68 is specified is taken as the center of rotation.
4. Whether the rotation angle is specified in an absolute value or an incremental value is selected by the setting for parameter No. 5400.0.

5. Minimální jednotka nastavení a programovatelný rozsah úhlu otočení je uveden níže:

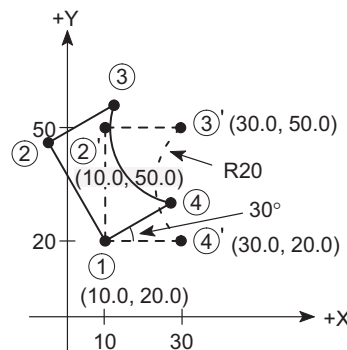
Minimální jednotka nastavení	Programovatelný rozsah
0.001°	-360.000° - 360.000°

6. Pokud vynecháte adresu R, hodnota nastavená pro parametr č. 5410 je vzata jako úhel otočení.
7. Korekce, například korekce poloměru nástroj, korekce délky nástroje a korekce polohy nástroje je vykonána po vykonání otočení.
8. Kódy G68 a G69 lze specifikovat v režimu korekce poloměru nástroje. Rovina, ve které je otočení vykonané pomocí G68 a tak, ve které je vykonána korekce poloměru nástroje, musí být shodné roviny.
9. Když specifikujete kód G68 v režimu změny měřítka (režim G51), změna měřítka je také použita pro hodnoty souřadnic středu otočení. Změna měřítka však není použita pro úhel otočení. Pro příkazy pohybu je otočení souřadnic vykonáno po vykonání změny měřítka. Podobně příkazy v programu musí být specifikovány v následujícím pořadí.
G51; Režim změny měřítka
G68; Otočení souřadnice platné
⋮
G69; Otočení souřadnice neplatné
G50; Zrušení režimu změny měřítka
10. Když specifikujete příkaz G69, první příkaz pro pohyb v ose po jeho vykonání musí být specifikován v absolutních hodnotách.
11. Kód G68 nelze specifikovat v případě, že voláte funkci korekce poloměru nástroje (režim G41 nebo G42) a funkci změny měřítka (režim G51). Specifikujte G68 před zadáním funkce korekce poloměru nástroje.
G51; Režim změny měřítka
G68; Otočení souřadnice platné
⋮
G41; Korekce poloměru nástroje

 Podrobnosti o převodu 3D souřadnic naleznete v "G68 Převod 3D souřadnic, G69 Zrušení převodu 3D souřadnic (volitelné)" (strana 110)

Příklad:

Při programování tvaru ①②③④ bude trvat vypočtení hodnoty souřadnic ②, ③ a ④ mnohem déle. Poté se vytvoří program pro tvar ①②'③'④' a tvar ①②'③'④' se otočí pomocí kódu G68.




```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
M03;
X10.0 Y20.0;
G01 Z-3.0 F200;
```

5. The minimum setting unit and programmable range of rotation angle is given below:





Minimum Setting Unit	Programmable Range
0.001°	-360.000° - 360.000°

6. If address R is omitted, the value set for parameter No. 5410 is taken as the rotation angle.
7. Offset such as tool radius offset, tool length offset, and tool position offset is executed after the execution of the rotation.
8. G68 and G69 can be specified in the tool radius offset mode. The plane in which the rotation is executed by G68 and the one in which the tool radius offset is executed must be on the same plane.
9. When G68 is specified in the scaling mode (G51 mode), scaling is also applied to the coordinate values of the center of rotation. However, scaling is not applied to the rotation angle. For the movement commands, coordinate rotation is executed after the execution of scaling. Accordingly, the commands in the program must be specified in the following order.
G51; Scaling mode
G68; Coordinate rotation valid
⋮
G69; Coordinate rotation invalid
G50; Scaling mode cancel
10. When G69 is specified, the first axis movement command after the execution of it must be specified in absolute values.
11. G68 cannot be specified if both of the tool radius offset function (G41 or G42 mode) and the scaling function (G51 mode) are called. Specify G68 before specifying the tool radius offset function.
G51; Scaling mode
G68; Coordinate rotation valid
⋮
G41; Tool radius offset

 For details about 3D coordinate conversion, refer to "G68 3D Coordinate Conversion, G69 3D Coordinate Conversion Cancel (Option)" (page 110)

Example:

When programming the shape ①②③④, it will take much time to calculate the coordinate values of ②, ③ and ④. Then, the program for the shape ①②'③'④' is created and the shape ①②'③'④' is rotated using G68.

G68 (X10.0 Y20.0) R30.0;	Volá funkci otočení souřadnic. Střed otočení: ① a úhel otočení: 30°  Protože nástroj je ve středu otočení, příkaz v závorkách () lze vynechat.	Calls the coordinate rotation function. The rotation center: ①, and the rotation angle: 30°  As a tool is at the rotation center, the commands in () can be omitted.
Y50.0;..... X30.0; G03 Y20.0 R20.0; G01 X10.0;	Specifikuje ②', ③', ④' a ① v daném pořadí.  POZNÁMKA Otočením souřadnic pomocí kódu G68 vytvoří příkazy v těchto blocích tvar ② → ③ → ④ → ①.	Specifies ②', ③', ④' and ① in that order.  NOTE By rotating the coordinate using G68, the commands in these blocks forms the shape ② → ③ → ④ → ①.
G69;	Ruší funkci otočení souřadnic.	Cancels the coordinate rotation function.

2-32 G68 Převod 3D souřadnic, G69 Zrušení převodu 3D souřadnic (volitelné) G68 3D Coordinate Conversion, G69 3D Coordinate Conversion Cancel (Option)

Je-li program v rovině převeden pomocí funkce převodu 3D souřadnic, lze obrábění v požadované rovině provádět bez vytvoření dalšího programu, tedy pouze otočením souřadnic okolo označeného bodu a označené osy.



1. Převod 3D souřadnic lze provést dvakrát.
2. Třírozměrné synchronizované závitování je možné provést zadáním příkazu "M29 G84(G84.2)" nebo "M29 G74(G84.3)" v režimu převodu 3D souřadnic.



1. "M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitu (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování (levý závit)" (strana 216)
2. "M29 G84 (G84.2) Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus řezání závitu hlubokých otvorů (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Cyklus vysokorychlostního synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)" (strana 217)
3. "M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitu v hlubokých otvorech (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)" (strana 219)

If a program on a plane is converted by the 3D coordinate conversion function, machining can be executed on the desired plane without creating another program, by rotating the coordinates around the designated point and axis.



1. 3D coordinate conversion can be executed twice.
2. 3D synchronized tapping is possible by specifying "M29 G84(G84.2)" or "M29 G74(G84.3)" in the 3D coordinate conversion mode.



1. "M29 G84 (G84.2) Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)" (page 216)
2. "M29 G84 (G84.2) High-Speed Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) High-Speed Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)" (page 217)
3. "M29 G84 (G84.2) Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)" (page 219)

G68 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ ;

⋮
⋮
⋮

Režim převodu 3D souřadnic

3D coordinate conversion mode

G69;

- | | | |
|-----------------|--|--|
| • G68 | Režim převodu 3D souřadnic zapnut | 3D coordinate conversion mode ON |
| • G69 | Režim převodu 3D souřadnic vypnut | 3D coordinate conversion mode OFF |
| • X, Y, Z | Hodnoty souřadnic středu otáčení (absolutní hodnota) | Coordinate values of the center of rotation (absolute value) |

- I, J, K..... Osa středu otáčení

POZNÁMKA

Pro osu, která má být středem otáčení, zadejte hodnotu "1" a pro ostatní osy zadejte hodnotu "0".

Adresa I odpovídá ose X, adresa J ose Y a adresa K ose Z.

- R Úhel otočení

POZNÁMKA

1. Znaménko (+) udává směr otáčení při pohledu podél osy středu otáčení od jejího záporného (-) směru v jejím kladném (+) směru.
2. Programovatelný rozsah činí -360.000 až 360.000.
3. Minimální jednotkou v příkazu je 0.001 (stupně).

The axis of the center of rotation

NOTE

Specify "1" for the axis to be the center of rotation and "0" for other axes.

Address I corresponds to the X-axis, address J to the Y-axis, and address K to the Z-axis.

Rotation angle

NOTE

1. Plus (+) indicates the clockwise direction viewing along the axis of the center of rotation from its minus (-) direction in its plus (+) direction.
2. The programmable range is from -360.000 to 360.000.
3. The minimum command unit is 0.001 (degrees).

POZNÁMKA

1. Po bloku G68 musí být zadány kódy G41, G42, G51.1 nebo předem nastavený cyklus obrábění otvorů. Před blokem G69 je tyto kódy nutné opět zrušit.

Příklad:

```
G68 X100.0 Y100.0 Z100.0 I0 J0 K1 R45.0;
G41 D01;
:
G40;
G69;
```

2. Je-li zjištěna některá z následujících chyb formátu, spustí se alarm (č. PS5044).
 - Stroj není vybaven (volitelnou) funkcí otočení souřadnicového systému.
 - V bloku s příkazem G68 není specifikována hodnota I, J nebo K.
 - V bloku s příkazem G68 je pro všechny adresy I, J a K nastavena hodnota 0.
 - V bloku s příkazem G68 není specifikována adresa R.
3. Třebaže je převod 3D souřadnic možné provést dvakrát, druhý zadaný střed otáčení souřadnic musí mít stejnou sadu os jako při prvním převodu. Jsou-li například při prvním převodu zadány hodnoty X_ a Y_ a při druhém převodu hodnoty X_, Y_ a Z_, adresa Z_ bude ignorována.
4. Pokud je převod 3D souřadnic zadán třikrát nebo vícekrát, spustí se alarm (č. PS5043).
5. V režimu převodu 3D souřadnic je možné zadávat následující kódy G.
 - G00 Polohování
 - G01 Lineární interpolace
 - G02 Kruhová interpolace (po směru hodinových ručiček)
 - G03 Kruhová interpolace (proti směru hodinových ručiček)
 - G04 Prodleva
 - G10 Nastavení dat
 - G17 Výběr roviny (rovina XY)
 - G18 Výběr roviny (rovina ZX)
 - G19 Výběr roviny (rovina YZ)
 - G28 Návrat do nulového bodu
 - G30 Návrat do druhého nulového bodu
 - G40 Zrušení korekce poloměru nástroje
 - G41 Korekce poloměru nástroje, levý

NOTE

1. The G41, G42, G51.1, or hole machining canned cycle must be specified after the G68 block and canceled before G69.

Example:

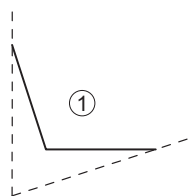
2. If one of the following format errors is detected, an alarm (No. PS5044) occurs.
 - When coordinate system rotation (option) is not equipped.
 - When any of I, J, or K is not specified in a block with G68.
 - When I, J, and K are all set to 0 in a block with G68.
 - When R is not specified in a block with G68.
3. Although 3D coordinate conversion can be executed twice, the second center of rotation coordinate specification must have the same set of axes as the first time. For example, if X_ and Y_ are specified the first time and X_, Y_, and Z_ are specified the second time, Z_ is ignored.
4. If 3D coordinate conversion is specified three or more times, an alarm (No. PS5043) occurs.
5. The following G codes can be specified in the 3D coordinate conversion mode.
 - G00 Positioning
 - G01 Linear interpolation
 - G02 Circular interpolation (clockwise)
 - G03 Circular interpolation (counterclockwise)
 - G04 Dwell
 - G10 Data setting
 - G17 Plane selection (XY plane)
 - G18 Plane selection (ZX plane)
 - G19 Plane selection (YZ plane)
 - G28 Machine zero return
 - G30 Second zero return
 - G40 Tool radius offset cancel
 - G41 Tool radius offset, left

- G42Korekce poloměru nástroje, pravý
 - G43Korekce délky nástroje
 - G49Zrušení korekce délky nástroje
 - G50.1Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu
 - G51.1Programovatelné zrcadlení obrazu
 - G53Výběr souřadnicového systému stroje
 - G65Volání uživatelského makra
 - G66Modální volání uživatelského makra
 - G67Zrušení modálního volání uživatelského makra
 - G73Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů
 - G74Reverzní závitovací cyklus
 - G76Cyklus dokončovacího vyvrtávání
 - G80Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvorů
 - G81Cyklus bodového vrtání
 - G82Cyklus válcového zahlubování
 - G83Cyklus vrtání hlubokých otvorů
 - G84Závitovací cyklus
 - G84.2Cyklus synchronizovaného závitování (formát F15)
 - G84.3Cyklus synchronizovaného reverzního závitování (formát F15)
 - G85Vyvrtávací cyklus
 - G86Vyvrtávací cyklus
 - G87Cyklus zpětného vyvrtávání
 - G88Vyvrtávací cyklus
 - G89Vyvrtávací cyklus
 - G90Absolutní příkazy
 - G91Přirůstkové příkazy
 - G94Režim posuvu za minutu
 - G95Režim posuvu na otáčku
 - G98Návrat do počátečního bodu (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)
 - G99Návrat do bodu R (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)
- G42Tool radius offset, right
 - G43Tool length offset
 - G49Tool length offset cancel
 - G50.1Programmable mirror image cancel
 - G51.1Programmable mirror image
 - G53The Machine coordinate system selection
 - G65Custom macro call
 - G66Custom macro modal call
 - G67Custom macro modal call cancel
 - G73High-speed deep hole drilling cycle
 - G74Reverse tapping cycle
 - G76Fine boring cycle
 - G80Hole machining canned cycle cancel
 - G81Spot drilling cycle
 - G82Counter boring cycle
 - G83Deep hole drilling cycle
 - G84Tapping cycle
 - G84.2Synchronized tapping cycle (F15 format)
 - G84.3Synchronized reverse tapping cycle (F15 format)
 - G85Boring cycle
 - G86Boring cycle
 - G87Back boring cycle
 - G88Boring cycle
 - G89Boring cycle
 - G90Absolute commands
 - G91Incremental commands
 - G94Feed per minute mode
 - G95Feed per revolution mode
 - G98Initial point return (hole machining canned cycle)
 - G99Point R return (hole machining canned cycle)
6. Převod 3D souřadnic nemá vliv na nastavení polohy v souřadnicovém systému stroje specifikované pomocí kódu G28, G30 nebo G53.
7. V blocích obsahujících příkaz M68 nebo kód G69 nezadávejte jiné kódy G.
6. The 3D coordinate conversion does not affect positioning in the machine coordinate system specified by G28, G30, or G53.
7. Do not specify other G codes in the same block as M68 or G69.

2-33 G72.1 Kopie otočením, G72.2 Kopie posunutím (volitelná) G72.1 Copy by Rotation, G72.2 Copy by Shift (Option)

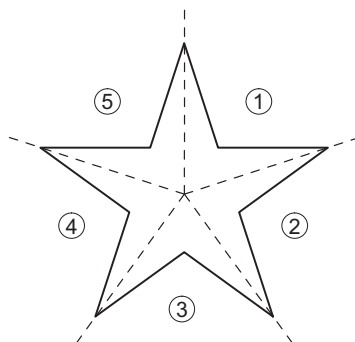
<G72.1 Kopie otočením>

Program definující tvar ① by měl být vytvořen jako podprogram a tvar ① se otočí tak, aby vytvořil tvary ② až ⑤ pomocí G72.1.



<G72.1 Copy by rotation>

The program defining the shape ① should be created as a sub-program and the shape ① is rotated to form the shapes ② to ⑤ using G72.1.



<Kopie otočením v rovině XY>

G17 G72.1 P_ L_ X_ Y_ R_ ;

<Kopie otočením v rovině ZX>

G18 G72.1 P_ L_ X_ Z_ R_ ;

<Kopie otočením v rovině YZ>

G19 G72.1 P_ L_ Y_ Z_ R_ ;

- | | | |
|-----------------|--|--|
| • P..... | Číslo podprogramu | Sub-program number |
| • L..... | Počet volání podprogramu | The number of sub-program calls |
| • X, Y, Z | Hodnoty souřadnic středu otočení (absolutní hodnota) | Coordinate values of center of rotation (absolute value) |
| • R | Úhel otočení (přírůstková hodnota) | Angle of rotation (incremental value) |

Otočení proti směru hodinových ručiček je "+".

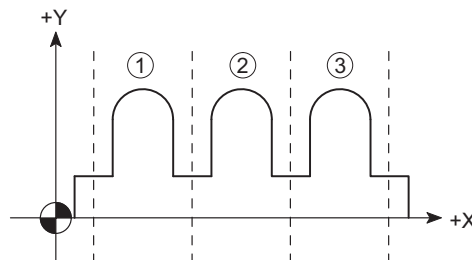
The counterclockwise rotation is "+".

<G72.2 Kopie posunutím>

Program definující tvar ① by měl být vytvořen jako podprogram a tvar ① se posune tak, aby vytvořil tvary ② a ③ pomocí G72.2.

<G72.2 Copy by shift>

The program defining the shape ① should be created as a sub-program and the shape ① is shifted to form the shapes ② and ③ using G72.2.



<Kopie posunutím v rovině XY>

G17 G72.2 P_ L_ I_ J_ ;

<Kopie posunutím v rovině ZX>

G18 G72.2 P_ L_ I_ K_ ;

<Kopie posunutím v rovině YZ>

G19 G72.2 P_ L_ J_ K_ ;

- | | | |
|----------|---------------------------------|--------------------------------------|
| • P..... | Číslo podprogramu | Sub-program number |
| • L..... | Počet volání podprogramu | The number of sub-program calls |
| • I..... | Hodnota posunutí ve směru osy X | Shift amount in the X-axis direction |
| • J..... | Hodnota posunutí ve směru osy Y | Shift amount in the Y-axis direction |
| • K..... | Hodnota posunutí ve směru osy Z | Shift amount in the Z-axis direction |

POZNÁMKA

NOTE

1. Pokud vynecháte L (počet volání podprogramu), specifikovaný podprogram je zavolán pouze jednou.
2. Příkaz pohybu musí být specifikován v prvním bloku podprogramu, pro který je vykonána kopie. Pokud první blok obsahuje pouze číslo programu bez příkazu pohybu, existují případy, když se pohyb stroje v ose zastaví na počátku kopírovaného tvaru při n-tém zpracování kopie (n = 1, 2, 3,...). První příkaz k pohybu v ose musí být vždy specifikován v absolutních hodnotách.

<Správný příklad>

O1000 G90 G01 X100.0 Y200.0;

⋮
M99;

<Nesprávný příklad>

O1000;

G90 G01 X100.0 Y200.0;
⋮

1. If L (the number of sub-program calls) is omitted, the specified sub-program is called one time.
2. A movement command must be specified in the first block of the sub-program for which copy is executed. If the first block contains only the program number without a movement command, there are cases that axis movement stops at the start point of the copied shape in the nth-time (n = 1, 2, 3,...) copy processing. The first axis movement command must always be specified in absolute values.

<Correct example>

O1000 G90 G01 X100.0 Y200.0;

⋮
M99;

<Wrong example>

O1000;

G90 G01 X100.0 Y200.0;
⋮

- M99;
3. Pokud je příkaz G72.1 v podprogramu pro kopii otočením specifikován opakovaně, zobrazí se na obrazovce varovné hlášení (č. PS0160). Pokud je příkaz G72.2 v podprogramu pro kopii posunutím specifikován opakovaně, zobrazí se na obrazovce varovné hlášení (č. PS0161).
 4. Kód G72.2 (kopie posunutím) lze specifikovat v podprogramu pro kopii otočením a G72.1 (kopie otočením) lze specifikovat v podprogramu pro kopii posunutím.
 5. Volání podprogramu (M98) a volání makra (G65) lze specifikovat v kopírovaném podprogramu.
 6. Hodnoty souřadnic středu otočení byste měli zadávat pouze v absolutních hodnotách. I když jsou pro hodnoty souřadnic specifikovány přírůstkové hodnoty, jsou považovány za absolutní hodnoty.
 7. Pro zadávání úhlu otočení (R) a hodnoty posunutí (I, J a K) použijte přírůstkové hodnoty. Úhel otočení při n-tém otáčení je " $R \times (n - 1)$ ". Velikost posunutí při n-tém posunutí je " $(\text{velikost posunutí}) \times (n - 1)$ ".
 8. V blocích G72.1 a G72.2 není jednotlivé zastavení bloku povoleno.
 9. V bloku G72.1 jsou ignorovány všechny ostatní adresy, než P, L, X, Y, Z a R. V bloku G72.2 jsou ignorovány všechny ostatní adresy, než P, L, I, J a K. Nezapomeňte v tomto bloku specifikovat číslo podprogramu (P), hodnoty souřadnic středu otočení (X, Y, Z), úhel otočení (R) a hodnotu posunutí (I, J a K).
 10. Pokud není nalezeno číslo podprogramu specifikované adresou P, na obrazovce se objeví výstražná zpráva (č. PS0310).
 11. Pokud není specifikována adresa P, zobrazí se na obrazovce výstražná zpráva (č. PS0076).
 12. Při zpracování kopie nelze specifikovat následující příkazy:
 - Příkaz výběru roviny (G17, G18, G19)
 - Příkazy polárních souřadnic
 - Návrat do nulového bodu stroje
 - Programovatelný zrcadlový obraz, změna měřítka a otočení souřadnicového systému (kopii je možné specifikovat po zadání programovatelného zrcadlového obrazu, změny měřítka nebo otočení souřadnicového systému.)
 13. Nepoužívejte v podprogramu, ve kterém se vykonává kopie, korekci poloměru nástroje (G41, G42).
 14. V podprogramu, pro který se provádí kopie, není povoleno měnit hodnotu korekce nástroje (kódy D a H). Změna režimů G92 a G54 - G59 není rovněž povolena. Tyto režimy a kódy musí být změněny před provedením.
 15. Pokud koncový bod n-té kopie nepřejde do počátečního bodu (n+1) kopie, jinými slovy, pokud specifikovaný úhel otočení nebo hodnota posunutí nejsou správné, osy se přesunou z jednoho koncového bodu v n-té kopii do počátečního bodu (n+1) kopie před jejím zhotovením.
 16. Během režimu srážení hrany pod úhlem, zaoblování rohů nebo korekce polohy nástroje není povoleno provádět kopie.
- M99;
3. If G72.1 is specified again in a sub-program for the copy by rotation, alarm message (No. PS0160) is displayed on the screen. If G72.2 is specified again in a sub-program for the copy by shift, an alarm message (No. PS0161) is displayed on the screen.
 4. G72.2 (copy by shift) can be specified in the sub-program for the copy by rotation, and G72.1 (copy by rotation) can be specified in the sub-program for the copy by shift.
 5. The sub-program call (M98) and macro call (G65) can be specified in the sub-program to be copied.
 6. The coordinate values of the rotation center should be specified by the absolute commands. Even if the incremental commands are specified for the coordinate values, they are regarded as the absolute commands.
 7. Use incremental values for specifying the angle of rotation (R) and the shift amount (I, J, and K). The rotation angle in the nth-time rotation is " $R \times (n - 1)$ ". The shift amount in the nth-time shift is " $(\text{shift amount}) \times (n - 1)$ ".
 8. In the G72.1 and G72.2 blocks, single block stop is not allowed.
 9. In the G72.1 block, addresses other than P, L, X, Y, Z, and R are ignored. In the G72.2 block, addresses other than P, L, I, J, and K are ignored. Be sure to specify the sub-program number (P), the coordinate values of rotation center (X, Y, Z), the rotation angle (R) and the shift amount (I, J, and K) in this block.
 10. If the sub-program number which is specified by address P is not found, an alarm message (No. PS0310) is displayed on the screen.
 11. If the address P is not specified, an alarm message (No. PS0076) is displayed on the screen.
 12. The following commands cannot be specified in the copy processing:
 - Plane selection command (G17, G18, G19)
 - Polar coordinate commands
 - Return to machine zero
 - Programmable mirror image, scaling and coordinate system rotation (It is possible to specify the copy after specifying the programmable mirror image, scaling or coordinate system rotation.)
 13. Do not use the tool radius offset (G41, G42) in a sub-program in which the copy is executed.
 14. In the sub-program for which copy is executed, it is not allowed to change the tool offset amount (D and H codes). Changing the G92 and G54 - G59 modes is not permitted, either. These modes and codes must be changed before the execution.
 15. If the end point in the nth-time copy does not come to the start point of the (n + 1)th time copy, in other words, if the specified angle of rotation or shift amount is incorrect, the axes move from the end point in the nth-time copy to the start point of the (n + 1)th time copy before the execution of copy.
 16. During arbitrary angle chamfering, corner rounding, or tool position offset mode, it is not allowed to execute the copy.

Příklad:

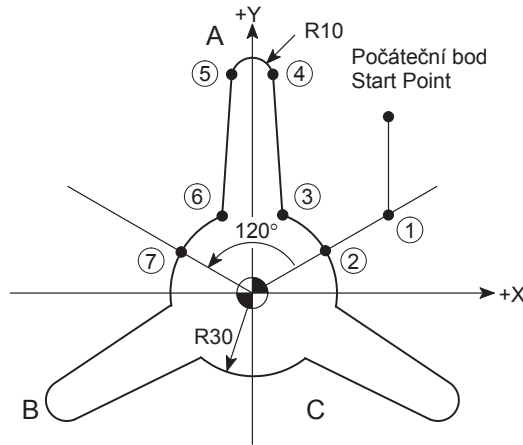
Programování pomocí G72.1

Podprogram (O0100) je připraven tak, aby vytvořil tvar A (② → ③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦) a tvar A je kopii otočenou v hlavním programu (O0001) pro program tvarů B a C.

Example:

Programming using G72.1

The sub-program (O0100) is created to form the shape A (② → ③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦) and the shape A is rotation-copied in the main program (O0001) for the program of the shapes B and C.



Podprogram (O0100)

Sub-program (O0100)

```
O0100 G03 X_ Y_ R30.0; ..... ③
G01 X_ Y_ ; ..... ④
G03 X_ Y_ R10.0; ..... ⑤
G01 X_ Y_ ; ..... ⑥
G03 X_ Y_ R30.0; ..... ⑦
M99;
```

Hlavní program (O0001)

Main program (O0001)

```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X_ Y_ ; ..... ①
G43 Z30.0 H1 S800 T2;
M03;
G41 G01 X_ Y_ D1 F100; ..... ②
G17 G72.1 P100 L3 X0 Y0 R120.0; .....
G40 G01 X_ Y_ ; .....
```

② Přesouvá nástroj do ② pomocí korekce poloměru nástroje (G41).

Specifikuje kopii otočením. Střed otočení: (X0, Y0) a úhel otočení: 120°

💡 Podprogram O0100 je vykonán třikrát.

Ruší korekci poloměru nástroje.

Moves the tool to ② using the tool radius offset (G41).

Specifies the copy by rotation. The rotation center: (X0, Y0), and the rotation angle: 120°

💡 The sub-program O0100 is executed three times.

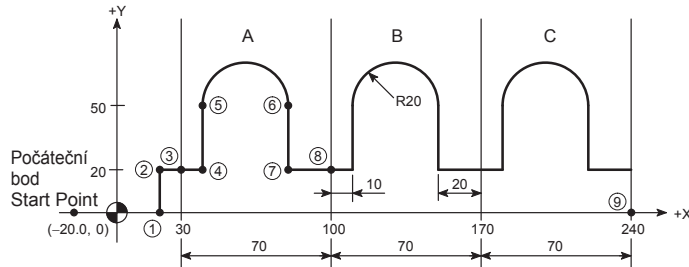
Cancels the tool radius offset.

Příklad:**Programování pomocí G72.2**

Podprogram (O0100) je připraven tak, aby vytvořil tvar A (③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦ → ⑧) a tvar A je kopií posunutou v hlavním programu (O0001) pro program tvarů B a C.

Example:**Programming using G72.2**

The sub-program (O0100) is created to form the shape A (③ → ④ → ⑤ → ⑥ → ⑦ → ⑧) and the shape A is shift-copied in the main program (O0001) for the program of the shapes B and C.

**Podprogram (O0100)****Sub-program (O0100)**

```
O0100 G90 G01 X40.0 Y20.0; ..... ④
Y50.0; ..... ⑤
G02 X80.0 R20.0; ..... ⑥
G01 Y20.0; ..... ⑦
X100.0; ..... ⑧
M99;
```

Hlavní program (O0001)**Main program (O0001)**

```
O0001;
```

```
N1;
```

```
G90 G00 G54 X_ Y_;
```

```
G43 Z30.0 H1 S800 T2;
```

```
M03;
```

```
G17 X-20.0 Y0;
```

```
G41 G01 X20.0 D1 F100; ..... ① Přesouvá obráběcí nástroj do ① Moves the cutting tool to ① using pomocí korekce poloměru nástroje (G41). the tool radius offset (G41).
```

```
Y20.0; ..... ②
```

```
X30.0; ..... ③
```

```
G72.2 P100 L3 I70.0 J0; ..... Specifikuje kopii posunutím Specifies the copy by shift (shift by (posunutí o 70 mm ve směru +X) 70 mm in the +X direction)
```

💡 Podprogram O0100 je vykonán třikrát.

💡 The sub-program O0100 is executed three times.

```
X240.0 Y0; ..... ⑨
```

```
G40 G00 X_ Y_ ; ..... Ruší korekci poloměru nástroje. Cancels the tool radius offset.
```

2-34 G81.1 Režim sekání zapnut, G80 Režim sekání vypnut (volitelně) G81.1 Chopping Mode ON, G80 Chopping Mode OFF (Option)

Je-li zadán příkaz G81.1 a osa broušení (osa s brusným kotoučem) se pohybuje vertikálně, program obrábění obrysu může být prováděn jinými osami tak, aby bylo broušeno čelo obrobku.

POZNÁMKA

1. Přepnutí do ručního režimu nebo pozastavení automatického provozu pomocí podržení posuvu nevede k zastavení pohybu sekání. Stisknutím tlačítka (RESET) přesunete osu sekání do bodu R a pohyb zastavíte.

If G81.1 is specified, while the grinding axis (the axis with the grinding wheel) is being moved vertically, a contour program can be executed by other axes to grind the side face of a workpiece.

NOTE

1. Switching to manual mode or suspending automatic operation, by means of feed hold, does not stop chopping movement. Pressing the (RESET) key moves the chopping axis to the R point to stop chopping movement.

- | | |
|--|---|
| <p>2. Pokud je během režimu sekání specifikován příkaz pohybu osy sekání nebo příkaz předem nastaveného cyklu, osa sekání (Z) se přesune do bodu R a zastaví se, a je signalizován alarm (č. PS5050).</p> <p>3. Během režimu sekání je ruční ovládání osy sekání (Z) ignorováno.</p> | <p>2. During the chopping mode, if a chopping axis move command or a canned cycle command is specified, the chopping axis (Z) moves to the R point and stops, and an alarm (No. PS5050) occurs.</p> <p>3. During the chopping mode, manual operation of the chopping axis (Z) is ignored.</p> |
|--|---|

Určení funkce sekání (programování)

Specifying Chopping Function (Programming)

**G81.1 Z_ Q_ R_ F_ ;
G80;**


- | | | |
|-----------|--|---|
| • Z..... | Horní úvrat' | Upper dead point |
| • Q | Vzdálenost mezi horní úvratí a dolní úvratí (přírůstkové příkazy) | Distance between the upper dead point and lower dead point (Incremental commands) |
| • R | Vzdálenost od horní úvratě (referenční bod sekání) do bodu R (přírůstkové příkazy) | Distance from the upper dead point (chopping reference point) to point R (Incremental commands) |
| • F | Rychlost posuvu během sekání | Feedrate during chopping |

Určení funkce sekání (nastavení parametru)

Specifying Chopping Function (Parameter Setting)

Když nastavujete parametry NC níže předem, v programu je specifikován pouze příkaz G81.1.

When setting the NC parameters below in advance, only G81.1 is specified in the program.

 Maximální rychlost posuvu sekání je pevně nastavena na 5000 mm/min.

 The maximum chopping feedrate is fixed at 5000 mm/min.

Parametr Parameter	Obsah	Contents
8360.0	Přestavení rychlosti rychloposuvu ze stávajícího bodu do bodu R: (0) Přestavení sekání (1) Přestavení rychlosti rychloposuvu	Rapid traverse rate override from the current point to the R point : (0) Chopping override (1) Rapid traverse rate override
8371	Referenční bod sekání (bod R)	Chopping reference point (R point)
8372	Sekání pod horní úvratí	Chopping upper dead point
8373	Sekání pod dolní úvratí	Chopping lower dead point
8374	Rychlost sekání	Chopping speed

Příklad:

Example:

```

O0001;
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 Z50.0 H1;
S500 M03;
G81.1 Z-10.0 Q-25.0 R20.0 F2000; ..... Režim sekání ZAPNUTÝ           Chopping mode ON
G01 X30.0 F50;
Y40.0;
X0;
Y0;
G80; ..... Režim sekání VYPNUTÝ           Chopping mode OFF
G91 G28 Z0 M05;
M30;
    
```

2-35 G90 Absolutní příkaz, G91 Přírůstkový příkaz G90 Absolute Command, G91 Incremental Command

G90 X_ Y_ Z_ B_ C_ ;..... Vzdálenost a směr bodu od nulového bodu obrobku
Distance and direction of a point from the workpiece zero point

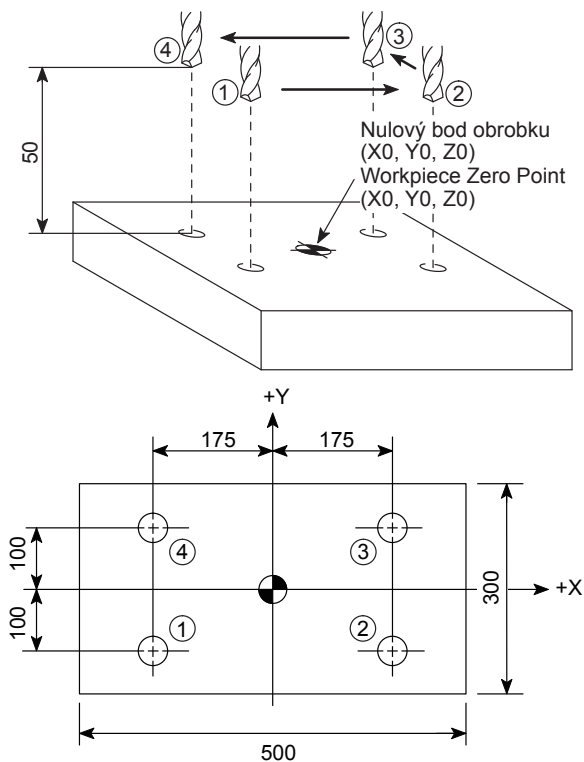
G91 X_ Y_ Z_ B_ C_ ;..... Vzdálenost a směr pohybu od stávající polohy
Distance and direction of travel from the current position

⚡ Jakmile je specifikován G90 nebo G91, všechny následující X, Y a Z budou v tomto režimu vykonány.

⚡ Once the G90 or G91 is specified, all the X, Y and Z that follow it will be executed in that mode.

Příklad:

Example:



<Absolutní příkaz>

<Absolute Command>

G90 G00 X-175.0 Y-100.0 Z50.0; ①

X175.0 (Y-100.0) (Z50.0); ②

(X175.0) Y100.0 (Z50.0); ③

X-175.0 (Y100.0) (Z50.0); ④

<Přírůstkový příkaz>

<Incremental Command>

G90 G00 X-175.0 Y-100.0 Z50.0; ①

G91 X350.0 (Y0) (Z0); ②

(X0) Y200.0 (Z0); ③

X-350.0 (Y0) (Z0); ④

⚡ Protože příkazy uvedené v závorkách () nevolají žádný pohyb stroje v ose, lze je vynechat.

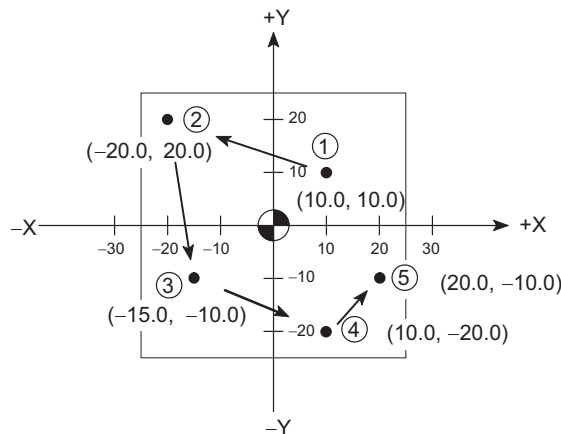
⚡ Since the commands given in () call no axis movement, they can be omitted.

Příklad:

Používá jak absolutní, tak přírůstkové příkazy.

Example:

Using both absolute and incremental commands.



G90 G00 X10.0 Y10.0;①

X-20.0 Y20.0;②

G91 X5.0 Y-30.0;③

X25.0 Y-10.0;④

G90 X20.0 Y-10.0;⑤

**2-36 G92.1 Předvolba souřadnicového systému obrobku (volitelná)
G92.1 Work Coordinate System Preset (Option)**

Tato funkce přednastavuje souřadnicový systém obrobku, posunutý ručním zásahem do předem posunutého souřadnicového systému obrobku.

This function presets a work coordinate system shifted by manual intervention to the pre-shift work coordinate system.

Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.

Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

Přednastavení je možné také na obrazovce 'AKTUALNI POLOHA'.

Presetting is also possible on the 'CURRENT POSITION' screen.

Samostatný svazek "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA"

Separate volume "OPERATION MANUAL"

G92.1 X0 Y0 Z0 B0 C0;

- G92.1 Příkaz předvolby souřadnicového systému obrobku Work coordinate system preset command
- X0, Y0, Z0, B0, C0 Specifikujte adresy osy, kterých se týká operace přednastavení souřadnicového systému obrobku Specifies axis addresses subject to the work coordinate system preset operation

POZNÁMKA

NOTE

1. Osy, které nejsou specifikovány, nejsou nijak ovlivněny operací přednastavení.
2. Před specifikováním kódu G92.1 zrušte režimy korekce poloměru nástroje, korekce délky nástroje a režim korekce polohy nástroje.
3. Funkce přednastavení souřadnicového systému obrobku není vykonána během restartování programu.
4. Nespecifikujte příkaz G92.1 během režimů změny měřítka, otočení souřadnicového systému a programovatelného zrcadlení obrazu.

1. Axes that are not specified are not subject to the preset operation.
2. Before specifying G92.1, cancel the tool radius offset, tool length offset, and tool position offset modes.
3. The work coordinate system preset function is not executed during program restart.
4. Do not specify G92.1 while the scaling, coordinate system rotation, and programmable image modes.

**2-37 G93, G94, G95 Nastavení jednotek rychlosti posuvu
G93, G94, G95 Setting Feedrate Units**

Jednotky pro rychlost posuvu (adresa F) nástroje se specifikují pomocí příkazu G93, G94 nebo G95.

The units for the feedrate (address F) of tools are determined by specifying the G93, G94, or G95 command.

<Specifikujte rychlost posuvu za minutu>

G94;**F_;**

- G94 Určuje režim posuvu za minutu Specifies the feed per minute mode
- F Rychlost posuvu (lineární osa: mm/min, osa rotace: °/min) Feedrate (Linear axis: mm/min, rotary axis: °/min)

<Specify Feedrate per Minute>

 **UPOZORNĚNÍ**

V režimu G94 se nástroj pohybuje rychlostí posuvu určenou kódem F i v případě, kdy se vřeteno neotáčí. Ujistěte se, že nástroj nenarazí do obrobku.
[Poškození stroje]

G94;
G01 Z_ F100.0; Obráběcí nástroj se pohybuje rychlostí 100 mm/min, i když se vřeteno neotáčí.

 **CAUTION**

In the G94 mode, the tool moves at the feedrate specified by the F code even when the spindle is not rotating. Make sure the tool will not strike the workpiece.
[Machine damage]

G94;
G01 Z_ F100.0; The cutting tool moves at a rate of 100 mm/min even when the spindle is not rotating.

<Specifikujte rychlost posuvu na otáčku vřetena (volba)>

G95;**F_;**

- G95 Zadání režimu posuvu na otáčku. Specifying the feed per revolution mode.
- F Rychlost posuvu (mm/ot) Feedrate (mm/rev)


<Specify Feedrate per Spindle Revolution (Option)>


<Specifikujte režim převráceného času (volitelné)>

G93;**F_;**

- G93 Specifikuje režim převráceného času posuvu Specifies the inverse time feed mode
- F Rychlost posuvu (1/min) Feedrate (1/min)

<Specify Inverse Time Mode (Option)>


 Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.


 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

 **POZNÁMKA** **NOTE**

1. Pokud je zapnuto napájení, nastaví se režim G94 (rychlost posuvu za minutu).
2. Příkazy G93, G94 a G95 jsou modální. Zůstávají platné do doby specifikování dalšího kódu G ve stejné skupině (G93, G94, G95).
3. V režimu převráceného času posuvu G93 specifikujte kód F v každém bloku. V bloku bez adresy F nebo s adresou F0 je signalizován alarm (č. PS0011).

1. When the power is turned on, the G94 mode (feedrate per minute) is set.
2. G93, G94, and G95 are modal. They remain valid until another G code in the same group (G93, G94, G95) is specified.
3. In the G93 inverse time feed mode, specify F code in each block. In the block without the address F or with F0, an alarm (No. PS0011) occurs.

 Při provádění soustružení, jako obrábění vnějšího průměru a řezání závitu u strojů s provedením pro soustružení, se při vytváření programů doporučuje používat příkaz G95.

 When executing turning operations such as O.D. cutting and thread cutting with turning specification machines, creating programs using G95 is recommended.

2-38 Řízení řezného posuvu Cutting Feedrate Control

Dále jsou uvedeny funkce určené pro řízení rychlosti řezného posuvu (G01, G02, G03).

The function to control feedrate for cutting feed (G01, G02, G03) are shown below.

Aplikace	Kód	Skupina	Funkce	Strana
Dokončení ostrých rohů	G09	00	Přesné zastavení	121
	G61	15	Režim přesného zastavení	123
Hladké dokončení vnitřních rohů	G62	15	Automatické vyřazení rohů	124
Závitování	G63	15	Režim závitování	123

Aplikace	Kód	Skupina	Funkce	Strana
Obvyklé obrábění	G64	15	Režim obrábění	123

Applications	Code	Group	Function	Page
Finishing corners sharply	G09	00	Exact stop	121
	G61	15	Exact stop mode	123
Finishing inner corners smoothly	G62	15	Automatic corner override	124
Tapping	G63	15	Tapping mode	123
Usual cutting	G64	15	Cutting mode	123

POZNÁMKA

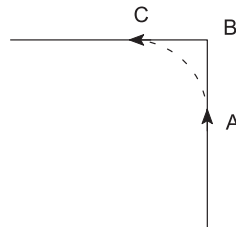
- G09 je platný pouze ve specifikovaném bloku.
- G61, G62, G63 a G64 zůstávají platné do doby specifikování dalšího kódu G ve stejné skupině.

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.

G09 Přesné zastavení

G09 Exact Stop



Při dokončování ostrého rohu se nástroj zpomalí v koncovém bodu příkazu pro posun osy (bod B na obrázku) a poté se před provedením následujícího bloku provede kontrola dosažení polohy. Dráha nástroje je stejná jako dráha naprogramovaného nástroje "→A→B→C→". Příkaz G09 zadejte na začátku bloku před příkazem lineárního obrábění (G01) nebo před příkazem obrábění po kružnici (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 "→A→B→C→". Specify G09 at the beginning of the block before a linear cutting command (G01) or a circular cutting command (G02, G03).

- Lineární obrábění

G09 G01 X_ Y_ Z_ F_ ;

- Obrábění po kružnici

<Rovina XY>

G17 G09 G02(G03) X_ Y_ I_ J_ F_ ;

G17 G09 G02(G03) X_ Y_ R_ F_ ;

<Rovina ZX>

G18 G09 G02(G03) X_ Z_ I_ K_ F_ ;

G18 G09 G02(G03) X_ Z_ R_ F_ ;

<Rovina YZ>

G19 G09 G02(G03) Y_ Z_ J_ K_ F_ ;

G19 G09 G02(G03) Y_ Z_ R_ F_ ;

- X, Y, Z Hodnoty souřadnic v koncovém bodu pohybu
- I, J, K Vzdálenost a směr z počátečního bodu oblouku do středu
- R Poloměr kruhového oblouku
- F Rychlost posuvu

- Coordinate values of the end point of movement
- Distance and direction from the start point of the arc to the center
- Circular arc radius
- Feedrate

- Linear cutting

- Circular cutting

<XY plane>

<ZX plane>

<YZ plane>

POZNÁMKA

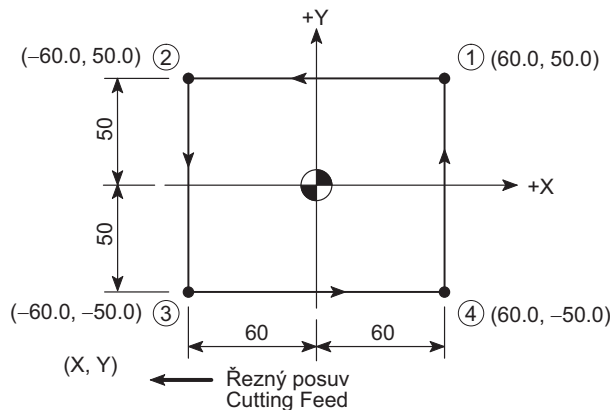
1. Protože G09 je jednorázový kód G, je platný pouze ve specifikovaném bloku.
 Informace o jednorázových kódech G naleznete v části "FUNKCE G" (strana 37)
 2. Kód G61 má také kontrolní funkci pro přesné zastavení. Na rozdíl od příkazu G09 je příkaz G61 modálním kódem G.
- 💡 Kód G04 lze použít namísto G09. Pokud za kódem G04 není stanoven parametr P ani X, je provedeno přesné zastavení.

Příklad:

NOTE

1. Since G09 is one-shot G code, it is valid only in the specified block.
 For the one-shot G code, refer to "G FUNCTIONS" (page 37)
 2. G61 also has check function for exact stop. Different from the G09 command, the G61 command is a modal G code.
- 💡 G04 can be used instead of G09. When neither P nor X is specified after G04, an exact stop is performed.

Example:



O0001;

N1;
⋮

G00 X60.0 Y50.0; ①

G09 G01 X-60.0 F500;..... ② Přesune řezný nástroj do polohy ② Moves the cutting tool to ② at a při rychlosti posuvu činící 500 mm/ feedrate of 500 mm/min. The exact positioning is checked by the NC. Nástroj je kontrolováno systémem NC. Nástroj The tool stopped before starting the zastavený před započítím pohybu, který je specifikovaný v následujícím bloku. movement specified by the next block.

Y-50.0; ③ Přesune řezný nástroj do polohy ③ Moves the cutting tool to ③ at a při rychlosti posuvu činící 500 mm/ feedrate of 500 mm/min. Without deceleration, the cutting tool starts zahájí řezný nástroj pohyb určený the movement specified by the next dalším blokem. block.

POZNÁMKA

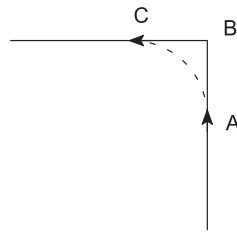
Protože kód G09 je jednorázový příkaz, není v tomto bloku platný. Proto přesnou polohu řídicí NC systém nekontroluje.

NOTE

Since G09 is a one-shot command, it is not valid for this block. Therefore, exact positioning is not checked by the NC.

G09 X60.0;..... ④ Přesune řezný nástroj do polohy ④ Moves the cutting tool to ④ at a při rychlosti posuvu činící 500 mm/ feedrate of 500 mm/min. The exact positioning is checked by the NC. kontrolováno systémem NC.

Y50.0; ①

G61 Režim přesného zastavení**G61 Exact Stop Mode**

Při dokončování ostrého rohu se nástroj zpomalí v koncovém bodu příkazu pro posun osy (bod B na obrázku) a poté se před provedením následujícího bloku provede kontrola dosažení polohy. Dráha nástroje je stejná jako dráha naprogramovaného nástroje “→A→B→C→”.

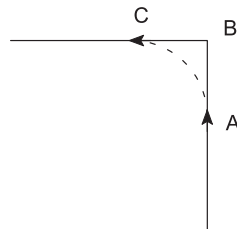
To finish a corner sharply, the tool is decelerated at the end point of the axis travel command (point B in the figure), then an in-position check is performed before executing the next block. The tool path is the same as the programmed tool path “→A→B→C→”.

POZNÁMKA

G61 je platný až do zadání G62, G63 nebo G64.

NOTE

G61 is valid until G62, G63, or G64 is specified.

G64 Režim obrábění**G64 Cutting Mode**

Následující blok se provede bez zpomalení nástroje v koncovém bodu příkazu pro posun osy. Pokud je v programu zadána dráha nástroje “→A →B →C →”, bude skutečná dráha nástroje “→A →C →”.

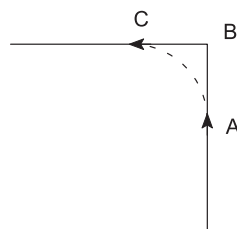
The next block is executed without decelerating the tool at the end point of the axis travel command. When the tool path “→A→B→C→” is specified in a program, the actual tool path is “→A→C→”.

POZNÁMKA

1. G64 je platný až do zadání G61, G62 nebo G63.
2. Režim obrábění (G64) bude aktivní tehdy, pokud bude zapnuté napájení nebo pokud stisknete tlačítko (RESET).

NOTE

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.

G63 Režim závitování**G63 Tapping Mode**

Následující blok se provede bez zpomalení nástroje v koncovém bodu příkazu pro posun osy. Pokud je v programu zadána dráha nástroje “→A →B →C →”, bude skutečná dráha nástroje “→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→”.

POZNÁMKA

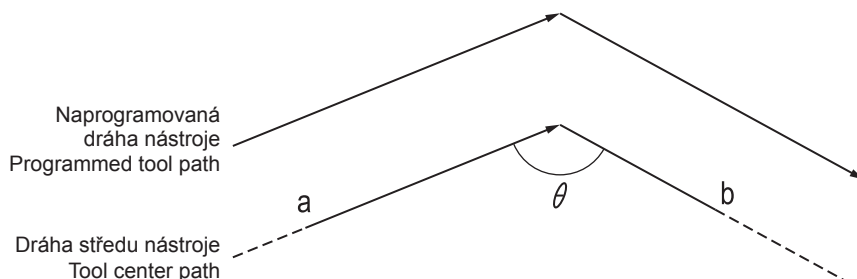
1. G63 je platný až do zadání G61, G62 nebo G64.
2. Pokud zadáte příkaz G63, nebude platné ani potlačení rychlosti posuvu, ani pozastavení posuvu.

NOTE

1. G63 is valid until G61, G62, or G64 is specified.
2. When G63 is specified, feedrate override and feed hold are invalid.

G62 Automatické vyřazení rohů (volitelné)

Pokud použijete korekci poloměru nástroje, zpomalí G62 automaticky pohyb nástroje, aby snížil zatížení při obrábění vnitřních rohů nebo při obrábění vnitřního rohu se zapnutou funkcí automatického zaoblování rohů a plynule dokončí daný roh.

<Potlačení při obrábění vnitřního rohu>

Vyřazení se použije z bodu a do bodu b
Override is applied from point a to point b

Pokud zadáte příkaz G62 a dráha nástroje s použitou korekcí poloměru nástroje vytváří vnitřní roh, dojde k automatickému potlačení rychlosti posuvu na obou koncích tohoto rohu.

POZNÁMKA

1. Příkaz G62 je platný až do zadání příkazu G61, G63 nebo G64.
2. G62 je platný pro lineární obrábění (G01) a pro kruhové obrábění (G02, G03).
3. Příkaz G62 je platný pro chod na sucho a pro posuv určený číslicí F1.
4. Potlačení vnitřních rohů nebude platné za následujících podmínek.
 - Jestliže rohu předchází spouštěcí blok korekce poloměru nástroje.
 - Jestliže za rohem následuje blok obsahující příkazy G41 nebo G42.

G62 Automatic Corner Override (Option)

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 G61, G63, or G64 is specified.
2. G62 is valid for linear cutting (G01) and circular cutting (G02, G03).
3. G62 is valid for dry runs and F1-digit feed.
4. Inner corner override is invalid under the following conditions.
 - When the corner is preceded by a start up block for a tool radius offset.
 - When the corner is following by a block including G41 or G42.

KAPITOLA 2
FUNKCE M

CHAPTER 2
M FUNCTIONS

1	FUNKCE M.....	127
	M FUNCTIONS	

1 FUNKCE M M FUNCTIONS

1-1 Seznam kódů M M Code List

Kódy M jsou rovněž nazývány pomocnými funkcemi, které řídí chod programu, zapnutí/vypnutí vypouštění řezné kapaliny atd. Tyto funkce se používají také jako doplňkové funkce pro ty, které jsou volány kódy G.

UPOZORNĚNÍ

Nepoužívejte příkazy M31 a M32, pokud není jejich použití nutné pro odstraňování poruch nebo pokračování operace přerušené v důsledku výskytu problémů.

Před použitím příkazů M31 a M32 kontaktujte společnost Mori Seiki.

POZNÁMKA

1. V jednom bloku je povoleno použít pouze jeden kód M. Volitelně může blok obsahovat až tři kódy M.
2. Tato kapitola vysvětluje obecné funkce kódů M. U některých modelů stroje nemusí být všechny tyto funkce podporovány, nebo mohou být některé kódy M použity pro jiné funkce, nebo nemusí být dále popsány. Detailní informace naleznete v kontaktních schématech dodaných k vašemu stroji, nebo se informujte u společnosti Mori Seiki.

M codes are also called miscellaneous functions that control program flow, coolant discharge on/off, etc. These functions are also used as supplementary functions to those called by the G codes.

CAUTION

Do not use M31 and M32 commands unless the use of these commands is necessary for troubleshooting or for resuming the operations interrupted due to occurrence of problems.

Before using the M31 and M32 commands, please contact Mori Seiki.

NOTE

1. It is allowed to specify one M code in a block. Optionally, one block can contain up to three M codes.
2. This chapter gives explanation on general M code functions. On some types of machine models, all of these functions may not be supported or some of the M codes may be used for different functions or not described below. For details, refer to the ladder diagram supplied with your machine or contact Mori Seiki.

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M00	Zastavení programu	Dočasně zastaví vykonávání programu.	136	Program stop	Suspends program execution temporarily.	136
M01	Volitelné zastavení	Dočasně pozastavuje vykonání program (spínačem na ovládacím panelu se volí, zda je funkce platná nebo není vybraná).	136	Optional stop	Suspends program execution temporarily (whether this function is valid or not is selected by a switch on the operation panel).	136
M02	Konec programu	Ukončí vykonávání programu a resetuje NC systém.	136	Program end	Ends program execution and resets the NC.	136
M03	Spuštění vřetena (normální)	Otáčení po směru hodinových ručiček při pohledu od zadní strany vřetena.	137	Spindle start (normal)	Clockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle.	137
M04	Spuštění vřetena (obrácené)	Otáčení proti směru hodinových ručiček při pohledu od zadní strany vřetena.	137	Spindle start (reverse)	Counterclockwise rotation, viewing the workpiece from the rear of the spindle.	137
M05	Zastavení vřetena	Zastavení otáčení vřetena.	137	Spindle stop	Stops the spindle rotation.	137
M06	Výměna nástrojů	Spustí cyklus ATC.	137	Tool change	Starts ATC cycle.	137
M08	Přívod řezné kapaliny ZAPNUTÝ	Aktivuje přívod řezné kapaliny.	138	Coolant discharge ON	Starts coolant discharge.	138

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M09	VYPNUTÍ dávky oleje Přívod řezné kapaliny VYPNUTÝ	Zastaví přívod řezné kapaliny, dávky oleje, olejové mlhy a olejové řezné kapaliny pro vrtání.	138 138 142 141	Oil shot OFF Coolant discharge OFF	Stops discharge of coolant, oil-shot, oil-mist, and oil-hole drill coolant.	138 138 142 141
M10	Upnutí osy C	Upne otáčecí hlavu (otáčecí hlava je volitelná.)	271	C-axis clamp	Clamps the index head (index head is optional.)	271
M11	Uvolnění osy C	Uvolní otáčecí hlavu (otáčecí hlava je volitelná.)	271	C-axis unclamp	Unclamps the index head (index head is optional.)	271
M19	Orientování vřetena	Orientování vřetena	138	Spindle orientation	Spindle orientation	138
M20	Automatické vypnutí napájení	Automaticky vypne napájení stroje.	139	Automatic power shut off	Shuts off power automatically.	139
M21	Vnější výstup			External output		
M22	Vnější výstup			External output		
M23	Vnější výstup			External output		
M24	Vnější výstup			External output		
M25	Vnější výstup			External output		
M26	Vnější výstup			External output		
M27	Vnější výstup			External output		
M28	Vnější výstup			External output		
M29	Režim synchronizovaného závitování		216 217 219	Synchronized tapping mode		216 217 219
M30	Ukončení programu a přetočení na začátek	Ukončí vykonávání programu, resetuje NC systém a převine program na začátek.	136	Program end and rewind	Ends program executions, resets the NC and rewinds the program.	136
M31	ZAPNUTÍ funkce vyřazení blokovacího zámku os	Zruší blokovací zámek.		Axis interlock bypass ON	Cancels the interlock.	
M32	VYPNUTÍ funkce vyřazení blokovacího zámku os	Zruší funkci M31.		Axis interlock bypass OFF	Cancels the M31 function.	
M33	Vrácení nástroje	Vrací nástroj z vřetena do zásobníku.	139	Tool return	Returns the tool from the spindle to the magazine.	139
M44	Snímač instalovaný na stůl NAHORU	Příprava pro použití		Table-mount sensor UP	Preparation for use	
M45	Snímač instalovaný na stůl DOLŮ	Ukládání		Table-mount sensor DOWN	Storing	
M46	ZAPNUTÍ signálu výběru snímače	Volí snímač namontovaný na vřetenu. (Snímač je volitelný)		Sensor selection signal ON	Selects the sensor mounted to the spindle. (Sensor is optional)	
M47	VYPNUTÍ signálu výběru snímače	Volí snímač namontovaný na stole. (Snímač je volitelný)		Sensor selection signal OFF	Selects the sensor mounted on the table. (Sensor is optional)	

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M48	Zrušení vyřazení VYPNUTO	Deaktivuje funkci zrušení vyřazení.	140	Override cancel OFF	Makes the override cancel function invalid.	140
M49	Zrušení vyřazení ZAPNUTO	Aktivuje platnost funkce zrušení vyřazení.	140	Override cancel ON	Makes the override cancel function valid.	140
M50	ZAPNUTÍ přívodu olejové řezné kapaliny pro vrtání	Volba		Oil-hole drill coolant ON	Option	
M51	ZAPNUTÍ profouknutí vzduchem	Spustí profouknutí vzduchem.	141	Air blow ON	Starts the air blow.	141
M53	ZAPNUTÍ profouknutí snímače vzduchem	ZAPNUTÍ profukování snímače vzduchem. (Profouknutí snímače vzduchem je volitelné)	141	Sensor air blow ON	Turns sensor air blow ON. (Sensor air blow is optional)	141
M55	ZAPNUTÍ olejové mlhy	Spustí olejovou mlhu. (Olejová mlha je volitelná)	142	Oil mist ON	Starts oil mist. (Oil mist is optional)	142
M58	VYPNUTÍ profouknutí snímače vzduchem	Zastaví profukování snímače. (Profouknutí snímače vzduchem je volitelné)	141	Sensor air blow OFF	Stops air blow for sensor. (Sensor air blow is optional)	141
M59	VYPNUTÍ profouknutí vzduchem	Zastaví profukování vzduchem.	141	Air blow OFF	Stops air blow.	141
M60	Příkaz spuštění APC	Specifikace APC		APC start command	APC specifications	
M61	Příkaz spuštění APC	Specifikace APC		APC start command	APC specifications	
M66	Přeskočení nástroje AKTIVOVÁNO	Zapne signál vynechání nástroje. (Funkce správy správy životnosti nástrojů je volitelná)		Tool skip ON	Turns on the tool skip signal. (Tool life management function is optional)	
M68	Upnutí osy B			B-axis clamp		
M69	Uvolnění osy B			B-axis unclamp		
M70	Počítadlo obrobků/celkové počítadlo	(Počítadlo obrobků a celkové počítadlo jsou volitelné)	142	Work counter/ total counter	(Work counter and total counter are optional)	142
M72	ZAPNUTÍ přívodu řezné kapaliny pro odstranění třísek			Chip removal coolant ON		
M73	VYPNUTÍ zrcadlového obrazu podle osy Y	Deaktivuje funkci zrcadlového obrazu podle osy Y	143	Y-axis mirror image OFF	Makes the Y-axis mirror image invalid	143
M74	ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu podle osy Y	Aktivuje funkci zrcadlového obrazu podle osy Y	143	Y-axis mirror image ON	Makes the Y-axis mirror image valid	143

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M75	VYPNUTÍ zrcadlového obrazu podle osy X	Deaktivuje funkci zrcadlového obrazu podle osy X	143	X-axis mirror image OFF	Makes the X-axis mirror image invalid	143
M76	ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu podle osy X	Aktivuje funkci zrcadlového obrazu podle osy X	143	X-axis mirror image ON	Makes the X-axis mirror image valid	143
M77	Vnější výstup			External output		
M80	Sprchování řeznou kapalinu ZAPNUTO	(Sprchování řeznou kapalinu je volitelné)	147	Shower coolant ON	(Shower coolant is optional)	147
M81	Sprchování řeznou kapalinu VYPNUTO		147	Shower coolant OFF		147
M82	Automaticky otevřít dveře	Specifikace s automatickými dveřmi		Automatic door open	Automatic door specifications	
M83	Automaticky zavřít dveře			Automatic door close		
M84	ZAPNUTÍ režimu monitorování zatížení (učení, monitorování)			Load monitor (teaching, monitoring) mode ON		
M85	VYPNUTÍ režimu monitorování zatížení (učení, monitorování) VYPNUTÍ režimu adaptivního řízení		436	Load monitor (teaching, monitoring) mode OFF Adaptive control mode OFF		436
M86	ZAPNUTÍ režimu adaptivního řízení		436	Adaptive control mode ON		436
M88	Spuštění přívodu řezné kapaliny vřetenem	Specifikace s přívodem řezné kapaliny vřetenem	147	Through-spindle coolant ON	Through-spindle coolant specifications	147
M89	Vypnutí přívodu řezné kapaliny vřetenem			Through-spindle coolant OFF		

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M90	Režim současného provozu nástrojového vřetena/ soustružnického vřetena ZAPNUTÝ	Standardní pro specifikaci soustružení	148	Tool-spindle/ turning spindle simultaneous operation mode ON	Standard for turning specifications	148
M91	Režim současného provozu nástrojového vřetena/ soustružnického vřetena VYPNUTÝ			Tool-spindle/ turning spindle simultaneous operation mode OFF		
M95	VYPNUTÍ přívodu řezné kapaliny pro odstranění třísek			Chip removal coolant OFF		
M96	Režim přerušení makra	ZAPNUTÍ režimu přerušení makra		Macro interrupt mode	Macro interrupt mode ON	
M97	Zrušení režimu přerušení makra	VYPNUTÍ režimu přerušení makra		Macro interrupt mode cancel	Macro interrupt mode OFF	
M98	Volání podprogramu v paměti NC		150 250	Sub-program call in NC memory		150 250
M99	Konec podprogramu Opakovat program	Vrací chod programu z aktuálního podprogramu do hlavního programu.	150 250	Sub-program end Repeat program	Returns the program flow from the current sub-program to the main program.	150 250
M119	Orientování (druhého) vřetena		156	Spindle (second) orientation		156
M120	Vnější výstup			External output		
M121	Vnější výstup			External output		
M122	Vnější výstup			External output		
M123	Vnější výstup			External output		
M124	Vnější výstup			External output		
M125	Vnější výstup			External output		
M126	Vnější výstup			External output		
M127	Vnější výstup			External output		
M128	Vnější výstup			External output		
M129	Vnější výstup			External output		
M144	ZAPNUTÍ napájení optického snímače	Používá se pro automatické vystředování. (Systém automatického vystředování je volitelný)		Optical sensor power ON	Used for automatic centering. (Automatic centering system is optional)	
M145	VYPNUTÍ napájení optického snímače			Optical sensor power OFF		

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M165	ZAPNUTÍ profouknutí olejového kanálu vzduchem	(Profouknutí olejového kanálu vzduchem je volitelné)		Oil-hole air blow ON	(Oil-hole air blow is optional)	
M166	Režim řízení obrysu Cs	Specifikace s řízením obrysu Cs	156	Cs contouring control mode	Cs contouring control specifications	156
M167	Zrušení režimu řízení obrysu Cs		156	Cs contouring control mode cancel		156
M180	Zapnutí lapače mlhy	Pomocný výstup 1 pro stroj bez kolektoru mlhy zapnut.		Mist collector ON	Auxiliary output 1 ON for the machine without a mist collector.	
M181	Vypnutí lapače mlhy	Pomocný výstup 1 pro stroj bez kolektoru mlhy vypnut.		Mist collector OFF	Auxiliary output 1 OFF for the machine without a mist collector.	
M182	ZAPNUTÍ pomocného výstupu 2			Auxiliary output 2 ON		
M183	VYPNUTÍ pomocného výstupu 2			Auxiliary output 2 OFF		
M192	ZAPNUTÍ režimu přípravy ATC	Používá se v programu ke zkrácení doby obrábění		ATC preparation mode ON	Used for a program to reduce machining time	
M193	VYPNUTÍ režimu přípravy ATC	Používá se v programu ke zkrácení doby obrábění		ATC preparation mode OFF	Used for a program to reduce machining time	
M198	Volání podprogramu v externím zařízení I/O		155	Subprogram call in external I/O device		155
M200	Spuštění dopravníku třísek (směr dopředu)	(Dopravník třísek je volitelný.)		Chip conveyor start (forward direction)	(Chip conveyor is optional.)	
M201	Zastavení dopravníku třísek			Chip conveyor stop		
M203	Spuštění soustružnického vřetena (normální)	Otáčení proti směru hodinových ručiček, při pohledu na stůl shora (provedení pro soustružení)	306	Turning spindle start (normal)	Counterclockwise rotation, viewing the table from the top (Turning specifications)	306
M204	Spuštění soustružnického vřetena (obrácené)	Otáčení po směru hodinových ručiček, při pohledu na stůl shora (provedení pro soustružení)		Turning spindle start (reverse)	Clockwise rotation, viewing the table from the top (Turning specifications)	
M205	Zastavení soustružnického vřetena	Zastaví otáčení soustružnického vřetena (provedení pro soustružení)		Turning spindle stop	Stops the turning spindle rotation (Turning specifications)	


Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M216	Spuštění mazacího cyklu pro operaci v záběhu			Lubrication cycle start for break-in operation		
M226	ZAPNUTÍ polosuchého obrábění			Semi dry ON		
M227	VYPNUTÍ polosuchého obrábění			Semi dry OFF		
M229	Čtečka ID dopředu	Anténa čtečky ID se přesune dopředu. (Specifikace s ID nástroje)		ID reader forward	ID reader antenna moves forward. (Tool ID specifications)	
M230	Čtečka ID dozadu	Anténa čtečky ID se přesune dozadu (Specifikace s ID nástroje)		ID reader return	ID reader antenna return (Tool ID specifications)	
M252	ZAPNUTÍ profukování nástrojového vřetena vzduchem	(Profouknutí vřetena vzduchem je volitelné)		Through-spindle air blow ON	(Through-spindle air blow is optional)	
M253	VYPNUTÍ profukování nástrojového vřetena vzduchem			Through-spindle air blow OFF		
M258	Otevření automatického chrániče otevírání/zavírání		158	Automatic opening/closing protector open		158
M259	Zavření automatického chrániče otevírání/zavírání			Automatic opening/closing protector close		

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page
M270	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 0		147	Coolant discharge pressure level 0		147
M271	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 1			Coolant discharge pressure level 1		
M272	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 2			Coolant discharge pressure level 2		
M273	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 3			Coolant discharge pressure level 3		
M274	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 4			Coolant discharge pressure level 4		
M275	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 5			Coolant discharge pressure level 5		
M276	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 6			Coolant discharge pressure level 6		
M277	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 7			Coolant discharge pressure level 7		
M302	Nastavení vyřazení měření životnosti nástroje	Používá se proměnná makra #1133.	429	Tool life count override set	Macro variable #1133 is used.	429
M303	Režim soustružení VYPNUTÝ (natáčení osy C ZAPNUTÉ)	Provedení pro soustružení	275	Turning mode OFF (C-axis indexing mode ON)	Turning specifications	275
M304	Režim soustružení ZAPNUTÝ	Provedení pro soustružení		Turning mode ON	Turning specifications	
M305	Řezná kapalina čelní plochy ZAPNUTÁ	Provedení pro soustružení		End face coolant ON	Turning Specifications	
M306	Řezná kapalina čelní plochy VYPNUTÁ	Provedení pro soustružení		End face coolant OFF	Turning Specifications	
M510	Upnutí upínacího přípravku 1	Volitelné pro NMV5000 DCG		Fixture 1 clamp	Option for NMV5000 DCG	
M511	Uvolnění upínacího přípravku 1	Volitelné pro NMV5000 DCG		Fixture 1 unclamp	Option for NMV5000 DCG	
M512	Upnutí upínacího přípravku 2			Fixture 2 clamp		
M513	Uvolnění upínacího přípravku 2			Fixture 2 unclamp		

Kód Code	Funkce	Popis	Strana	Function	Description	Page		
M514	Upnutí upínacího přípravku 3			Fixture 3 clamp				
M515	Uvolnění upínacího přípravku 3			Fixture 3 unclamp				
M516	Upnutí upínacího přípravku 4			Fixture 4 clamp				
M517	Uvolnění upínacího přípravku 4			Fixture 4 unclamp				
M608	Funkce kontroly narušení obrysu 3D ZAPNUTÁ			3D interference checking function ON				
M609	Funkce kontroly narušení obrysu 3D VYPNUTÁ			3D interference checking function OFF				
M1003	Spuštění vřetena (normální)	Rychlý kód FIN. M*		Spindle start (normal)	Quick FIN. M code*			
M1004	Spuštění vřetena (obrácené)			Spindle start (reverse)				
M1005	Zastavení vřetena			Spindle stop				
M1010	Upnutí osy C			C-axis clamp				
M1011	Uvolnění osy C			C-axis unclamp				
M1019	Orientování vřetena			Spindle orientation				
M1044	Snímač dolů			Sensor down				
M1045	Snímač nahoru			Sensor up				
M1046	ZAPNUTÍ signálu výběru snímače			Sensor selection signal ON				
M1047	VYPNUTÍ signálu výběru snímače			Sensor selection signal OFF				
M1068	Upnutí osy B			B-axis clamp				
M1069	Uvolnění osy B			B-axis unclamp				
M1082	Automaticky otevřít dveře			Automatic door open				
M2000 - M2020	Funkce univerzálního počítadla			158		Multi counter display function		158

 POZNÁMKA

* Specifikujte rychlý kód M v jediném bloku bez dalších příkazů.

 NOTE



* Specify the Quick M code in a single block without other commands.

1-2 M00 Zastavení programu, M01 Volitelné zastavení M00 Program Stop, M01 Optional Stop

<M00 Zastavení programu>

- Vykonávání programu a stroj se dočasně zastaví.

<M01 Volitelné zastavení>


- Pokud je tlačítko  [OSP] (Volitelné zastavení) na ovládacím panelu ZAPNUTÉ: stroj se dočasně zastaví.
- Pokud je tlačítko  [OSP] (Volitelné zastavení) na ovládacím panelu VYPNUTÉ: příkaz M01 je ignorován a program je vykonáván plynule.

UPOZORNĚNÍ

Neměňte obráběcí nástroj ani nepohybuje strojem v osách ručně během doby, kdy je provoz pozastaven kódy M00 nebo M01. Jestliže jsou takové ruční operace nevyhnutelné, uveďte nástroje a osy do stavu před restartováním operace.

[Střet/Poškození stroje/Poškození řezného nástroje]



POZNÁMKA

1. Specifikujte příkaz M00 nebo M01 v jediném bloku bez dalších příkazů.
2. Program pracuje nepřetržitě v případě, že stisknete tlačítko automatického provozu  [START] (Začátek) na ovládacím panelu.
3. Když jsou vykonány kódy M00 nebo M01, zruší se kódy spuštění vřetena (M03, M04) a kód přívodu řezné kapaliny (M08). Proto věnujte zvláštní pozornost stanovení polohy kódů M00 a M01, specifikovaných v programu. Při restartování programu specifikujte M03 nebo M04 v místě restartu bloku a M08 specifikujte v případě, že vyžaduje přívod řezné kapaliny.

<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.

CAUTION

Do not change the cutting tools or move the axes manually while the operation is suspended by M00 or M01. If such manual operations are unavoidable, restore the tools and axes to their previous state before restarting the operation.

[Interference/Machine damage/Cutting tool damage]



NOTE

1. Specify M00 or M01 in a single block without other commands.
2. The program is continuously executed when the automatic operation button  [START] (Start) on the operation panel is pressed.
3. When M00 or M01 is executed, the spindle start codes (M03, M04) and the coolant discharge code (M08) are canceled. Therefore, pay extra attention when determining a position of M00 or M01 to be specified in the program. When restarting the program, specify M03 or M04 at the restart block, and specify M08 if coolant discharge is required.


1-3 M02 Konec programu, M30 Konec programu a přetočení na začátek M02 Program End, M30 Program End and Rewind

Pokud je vykonáván příkaz M02 nebo M30,

1. Všechny operace stroje se zastaví.
 - Vřeteno se zastaví.
 - Zastaven posun osy.
 - Přívod řezné kapaliny se zastaví.
2. Resetuje se NC systém.
 - Ve stavu resetování budou mít kódy G stejný stav jako kódy při zapnutí napájení stroje. Režimy G17 až G19, G20/G21, G43/G49, G54 až G59, G94/G95 a G96/G97 setrvávají nezměněné.
 - Kódy F a S jsou uloženy bez zrušení.



 Příkaz M30 zahrnuje funkci převinutí programu na začátek kromě funkcí podporovaných příkazem M02. Pomocí příkazu M30 je stejný program vykonán opakovaně pouhým stiskem tlačítka automatického provozu  [START] (Začátek).

POZNÁMKA


1. Pro stroj vybavený funkcí blokovacího zámku dveří se na obrazovce zobrazí alarm (EX1024), pokud nebudou přední dveře po dokončení programu otevřeny/uzavřeny.
2. Specifikujte příkaz M02 nebo M30 v jediném bloku bez dalších příkazů.
3. Kontrolka v tlačítku automatického provozu  [START] (Začátek) zhasne při vykonávání M02 nebo M30.

When M02 or M30 is executed,

1. All machine operations stop.
 - The spindle stops.
 - Axis movement stops.
 - Coolant discharge stops.
2. The NC is reset.
 - In the reset state, the G codes become the same state as those at power turned on. However, G17 to G19, G20/G21, G43/G49, G54 to G59, G94/G95, and G96/G97 mode remains unchanged.
 - Both F and S codes are stored without being canceled.

 M30 includes the program rewind function in addition to the functions supported by M02. By using M30, the same program is executed repeatedly by simply pressing the automatic operation button  [START] (Start).

NOTE

1. For the machine equipped with the door interlock function, an alarm (EX1024) is displayed on the screen unless the front door is opened/closed after the completion of the program.
2. Specify M02 or M30 in a single block without other commands.
3. The indicator in the automatic operation button  [START] (Start) goes off when M02 or M30 is executed.

1-4 M03 Spuštění vřetena (normální směr), M04 Spuštění vřetena (obrácený směr), M05 Zastavení vřetena

M03 Spindle Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M05 Spindle Stop

UPOZORNĚNÍ

1. Nezastavujte otáčení vřetena zadáním příkazu M05 v okamžiku, kdy je řezný nástroj ve styku s obrobkem. [Poškození řezného nástroje]
2. Spustte vřeteno vykonáním příkazu M03 nebo M04 předtím, než se řezný nástroj dostane do styku s obrobkem (kromě cyklu vysokorychlostního synchronizovaného závitování hlubokého otvoru, cyklu synchronizovaného závitování hlubokého otvoru, cyklu synchronizovaného závitování hlubokého otvoru, cyklu reverzního synchronizovaného závitování hlubokého otvoru, cyklu reverzního synchronizovaného závitování hlubokého otvoru a cyklu reverzního synchronizovaného závitování hlubokého otvoru). [Poškození řezného nástroje]

POZNÁMKA

1. Normální otočení: po směru hodinových ručiček při pohledu od zadní strany vřetena. Obrácené otočení: proti směru hodinových ručiček
2. Před spuštěním otáčení vřetena pomocí M03 nebo M04 zadejte vyžadované otáčky vřetena pomocí kódu S.

CAUTION

1. Do not stop the spindle by specifying M05 while the cutting tool is in contact with the workpiece. [Cutting tool damage]
2. Start the spindle by executing M03 or M04 before the cutting tool comes into contact with the workpiece (except high-speed deep hole synchronized tapping cycle, deep hole synchronized tapping cycle, synchronized tapping cycle, high-speed deep hole reverse synchronized tapping cycle, deep hole reverse synchronized tapping cycle, and reverse synchronized tapping cycle). [Cutting tool damage]

NOTE

1. Normal rotation: clockwise, with workpiece as viewed from the rear of the spindle. Reverse rotation: Counterclockwise
2. Before starting the spindle rotation with M03 or M04, specify the required spindle speed using an S code.

1-5 M06 Výměna nástroje


M06 Tool Change

Kód M06 se používá pro výměnu nástroje ve vřetenu nebo pro upnutí nástroje do vřetena. Příkaz M06 vykoná řadu cyklů výměn nástroje (ATC) včetně orientování vřetena a upnutí/uvolnění nástroje.

POZNÁMKA

1. Pokud M06 vykonáte a vřeteno se bude otáčet, orientace vřetena se vykoná automaticky a nástroje se vymění.
2. Když specifikujete M06, automaticky se zastaví proud řezné kapaliny; není nutné specifikovat M09 před M06. Pokud je nastaven parametr tak, aby řezná kapalina byla přiváděna automaticky, není nutné po M06 specifikovat M08.
3. Proveďte M06 s polohou os X, Y, a Z ve druhém nulovém bodě.

G91 G28 Z0 M05; Návrat do nulového bodu stroje v ose Z a zastavení otáček vřetena
G28 X0 Y0 B0; Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje
G30 X0 Y0 Z0; Návrat os X, Y a Z do druhého nulového bodu stroje
M06; Vyměněný nástroj
4. Při návratu os do druhého nulového bodu stroje se z důvodu bezpečnosti nejdříve ujistěte, že se všechny osy vrátily do nulového bodu stroje.
5. Pokud je v nástrojovém vřetenu upevněn soustružnický nástroj, je cyklus ATC odlišný od cyklu s upevněným poháněným nástrojem.


 Podrobné informace o cyklu ATC naleznete v samostatném dílu příručky "PŘÍRUČKA K ÚDRŽBĚ".

M06 is used to change the tool set in the spindle or set the tool to the spindle. The M06 command executes a series of tool change cycle (ATC) including spindle orientation and tool clamp/unclamp.

NOTE

1. If M06 is executed while the spindle is rotating, the spindle orientation is automatically executed and the tools are changed.
2. When M06 is specified, coolant discharge is automatically stopped; it is not necessary to specify M09 before M06. If the parameter is set so that the coolant is automatically discharged, it is not necessary to specify M08 after M06.
3. Execute M06 with the X-, Y-, and Z-axes positioned at the second zero point.
G91 G28 Z0 M05; Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating
G28 X0 Y0 B0; Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0; Second zero return of X-, Y- and Z-axes


M06; Tool changed
4. When returning the axes to the second zero points, be sure to return all axes to the machine zero points in advance to ensure safety.
5. When a turning tool is mounted in the tool spindle, the ATC cycle is different from that when a rotary tool is mounted.


 Details for the ATC cycle, refer to the separate volume, "MAINTENANCE MANUAL".

1-6 M08 Zapnutí přívodu řezné kapaliny, M09 Vypnutí přívodu řezné kapaliny M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF


POZNÁMKA

1. Neprovádějte výměnu nástroje v okamžiku, kdy je přiváděna řezná kapalina.
2. Pokud při automatickém provozu používáte chladicí kapalinu, je nutné se ujistit, že nádrž řezné kapaliny je dostatečně plná.

 Ovládání přívodu řezné kapaliny pomocí tlačítek řezné kapaliny na ovládacím panelu v kombinaci s příkazem M08 je podrobně vysvětleno níže:





Tlačítko ovládání přívodu řezné kapaliny  **[ON] (Zapnout)**

Kód M08 vykonán → Kontrolka v tlačítku svítí → Řezná kapalina se přivádí

Tlačítko ovládání přívodu řezné kapaliny  **[OFF] (Vypnout)**

Stisknutím tlačítka během přívodu řezné kapaliny → Přívod řezné kapaliny se zastaví

POZNÁMKA

Je-li tlačítko přívodu řezné kapaliny  **[OFF] (Vypnout)** stisknuto déle než po dobu jedné vteřiny, pokud řezná kapalina není vypouštěna, začne blikat tlačítko  **[ON] (Zapnout)**. V tomto stavu není řezná kapalina přiváděna ani v případě, že je vykonán příkaz M08. Je-li tlačítko přívodu řezné kapaliny  **[ON] (Zapnout)** stisknuto znovu, přestane tlačítko  **[ON] (Zapnout)** blikat a zůstane rozsvíceno.

Příklad:

O0001;

N1;


G90 G00 G54 X0 Y0;


G43 Z30.0 H1 S400 T2 **M08**; Aktivuje přívod řezné kapaliny. Starts coolant supply.

M03;

⋮

M09; Zastaví přívod řezné kapaliny. Stops coolant supply.

 Obvykle je příkaz M09 specifikován před zastavením otáček vřetena. To slouží k zastavení přívodu řezné kapaliny z nástroje v důsledku otáčení vřetena.

 Usually, M09 is specified before stopping spindle rotation. This is to spin off coolant from the tool by the rotation of the spindle.

G91 G28 Z0 M05; Návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet. Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.

G28 X0 Y0 B0; Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje. Machine zero return of X-, Y-, and B-axes.


G30 X0 Y0 Z0; Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z. Second zero return of X-, Y-, and Z-axes.

M01;

M06;

NOTE

1. Do not carry out the tool change while coolant is discharged.
2. If coolant is used for automatic operation, make sure that the coolant tank has sufficient volume of coolant.

 Coolant discharge control using the coolant buttons on the operation panel in combination with the M08 command is explained below:





Coolant button  **[ON] (On)**

M08 executed → Indicator in the button illuminated → Coolant discharged

Coolant button  **[OFF] (Off)**

Pressing the button while coolant is being supplied → Coolant discharge stopped

NOTE

If the coolant button  **[OFF] (Off)** is pressed for one second or more while the coolant is not being discharged, the coolant button  **[ON] (On)** blinks. In this state, the coolant is not discharged even if M08 is executed. When the coolant button  **[ON] (On)** is pressed again, the coolant button  **[ON] (On)** stops blinking, and remains illuminated.

Example:

1-7 M19 Orientace vřetena M19 Spindle Orientation

Při upínání vyvrtávací tyče používané ve vyvrtávacím cyklu G76 nebo G87 do vřetena se kód M19 použije v režimu MDI.

POZNÁMKA

Orientace vřetena se automaticky provede v případě vykonání cyklu výměny nástroje (M06) nebo předem nastaveného cyklu obrábění otvorů (G76, G87). V tomto případě není nutné v programu specifikovat kód M19.


When mounting a boring bar which is used in the G76 or G87 boring cycle in the spindle, M19 is used in the MDI mode.

NOTE

Spindle orientation is automatically executed if tool change cycle (M06) or hole machining canned cycle (G76, G87) is executed. In this case, it is not necessary to specify M19 in a program.

1-8 M20 Automatické vypnutí napájení M20 Automatic Power Shutoff

POZNÁMKA

- Tlačítko  **[APF] (Automatické vypnutí)** na ovládacím panelu má stejnou funkci jako kód M20. Když tlačítko stisknete a funkce automatického vypnutí napájení je platná (kontrolka ve spínači svítí), napájení se automaticky vypne při vykonání kódů M02 nebo M30 v programu. Nastavení parametrů stanoví, zda se napájení automaticky vypne při vykonání M00 nebo M01. Ve výchozím nastavení při expedici stroje z výrobního závodu není napájení vykonáním kódů M00 nebo M01 vypnuto.
- Specifikujte M20 v bloku před blokem M30 a to proto, že blok M30 má funkci převíjení, která vás vrátí do záhlaví programu.
- Napájení není vypnuto během:
 - Cyklus APC (provedení PC)
 - Cyklus ATC
 - Indexování zásobníku
 Po dokončení výše uvedené operace se napájení vypne.
- Hlavní spínač je přepnut do polohy mezi **[ON]** a **[OFF]** po automatickém vypnutí napájení pomocí příslušné funkce. Přepněte spínač nejprve do polohy **[OFF]** a pak do polohy **[ON]** a znovu tak obnovte napájení stroje.

Příklad:

```
O0001;
N1;
:
:
N2;
:
:
```

/M20;.....

Pokud se vykoná příkaz M20, napájení je vypnuto automaticky. Protože je zadáno lomítko “/”, bude vykonávání tohoto bloku následující:

- Pokud je aktivováno tlačítko odstranění bloku: M20 se ignoruje a příkaz M30 v následujícím bloku se vykoná.
- Pokud je deaktivováno tlačítko odstranění bloku: M20 se vykoná a napájení je automaticky vypnuto.

M30;.....


Ukončí vykonávání programu a zastaví stroj. Řídicí systém NC se resetuje a kurzor se vrátí do záhlaví programu (O0001).

If the M20 command is executed, power supply is automatically shut off. Since the slash “/” code is entered, execution of this block is as follows:

- If the block delete is activated: M20 is ignored, and M30 command in the next block is executed.
- If the block delete button is inactivated: M20 is executed, and the power supply is automatically shut off.

Ends the program execution and stops the machine. The NC is reset and the cursor returns to the head of the program (O0001).

NOTE

-  **[APF] (Automatic Power Shutoff)** button on the operation panel has the same function as M20. When the button is pressed and the automatic power shutoff function is valid (the indicator in the switch is illuminated), the power supply is automatically shut off when M02 or M30 in the program is executed. Whether the power is automatically shut off by execution of M00 or M01 is determined by the parameter setting. For the default at shipping the machine, the power is not shut off by the execution of M00 or M01.
- Specify M20 in a block preceding the M30 block because M30 has the rewind function to return to the program head.
- Power is not shut off during:
 - APC cycle (PC specifications)
 - ATC cycle
 - Magazine indexing
 After the completion of the operation above, the power is shut off.
- The main power switch is placed in the position between **[ON]** and **[OFF]** after the power supply is automatically shut off using the automatic power shutoff function. Place the main switch in the **[OFF]** position first and then place it in the **[ON]** position to turn on the power supply again.

Example:

1-9 M33 Cyklus uložení nástroje M33 Tool Storing Cycle

M33 se používá pro návrat nástroje upnutého do vřetena do prázdné upínací nástrojové pozice v zásobníku a má stejný účinek, jako níže uvedený program:

```
T0;
M06;
```

POZNÁMKA

- Provedte M33 s polohou os X, Y, a Z ve druhém nulovém bodě.

M33 is used to return the tool mounted in the spindle to an empty pot in the magazine, having the same effect as the program below:

```
T0;
M06;
```

NOTE

- Execute M33 with the X-, Y-, and Z-axes positioned at the second zero point.

2. Při návratu os do druhého nulového bodu stroje se z důvodu bezpečnosti nejdříve ujistěte, že se všechny osy vrátily do nulového bodu stroje.

Příklad:

O0001;

N1;

:

G91 G28 Z0 M05; Zastaví vřeteno po návratu stroje do

nulového bodu v ose Z.

Stops the spindle after the machine zero point return of the Z-axis.

G28 X0 Y0 B0; Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje.

Machine zero return of X-, Y-, and B-axes.

G30 X0 Y0 Z0; Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z.

Second zero return of X-, Y-, and Z-axes.

M01;

M33; Stanoví cyklus uložení nástroje.

Specifies the tool storing cycle.

M30;

2. When returning the axes to the second zero points, be sure to return all axes to the machine zero points in advance to ensure safety.

Example:

1-10 M48 Zrušení vyřazení posuvu VYPNUTO, M49 Zrušení vyřazení posuvu ZAPNUTO M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON

Nastavení funkce vyřazení (potlačení) pro posuv při obrábění během automatického provozu se ruší po vykonání příkazu M49. V tomto režimu je posuv v ose stroje pevný na hodnotě naprogramované kódem F. Proto i pokud nastavení spínače **[OVERRIDE] (Korekce rychlosti posuvu)** na ovládacím panelu nebude v poloze 100%, předpokládá se, že jeho hodnota je 100%. Při testovacím obrábění je možné příkaz M48 zadat v programu tak, aby rychlost posuvu mohla být nastavena na optimální hodnotu. Po stanovení optimální rychlosti posuvu lze v programu zadat příkaz M49 tak, aby bylo možné provádět hromadnou výrobu pomocí pevně nastavených hodnot rychlostí posuvu.

The override setting for cutting feedrate during automatic operation is canceled when M49 is executed. In this mode, axis feedrate is fixed to the one programmed by the F code. Therefore, even if the **[OVERRIDE] (Feedrate Override)** switch on the operation panel is not set 100%, it is assumed to be set 100%. In a test cutting, M48 may be specified in a program so that cutting feedrate can be adjusted to the optimum one. After determining the optimum feedrate, M49 may be specified in a program so that mass production can be executed by using the fixed rates.

UPOZORNĚNÍ

V tomto režimu nelze skutečnou rychlost posuvu nastavit na vyšší hodnotu, než jakou má naprogramovaná rychlost posuvu. Je však nemožné snížit posuv naprogramovaný pomocí F s využitím spínače vyřazení posuvu během obrábění, a to i v případě, že naprogramovaný posuv je znatelně příliš velký.

CAUTION

In this mode, the actual feedrate cannot be set faster than the programmed feedrate. However, it is impossible to lower the feedrate programmed by F using the feedrate override switch during the machining even if the programmed feedrate appears to be too fast.

POZNÁMKA

1. Během závitování (řezání závitu závitníkem) musí být rychlost posuvu konstantní. Funkce vyřazení posuvu je automaticky ignorována v případě, že je vykonána operace závitování volaná kódem G. Proto není nutné specifikovat příkazy M48 a M49 v programu pro operaci řezání závitu závitníkem.
2. Příkazy M48 a M49 nejsou platné pro rychloposuv. Proto je tlačítko vyřazení rychloposuvu aktivní i v případě, že je platný příkaz M49.

Příklad:

Obrábění čela pomocí čelní frézy o průměru 100 mm.

NOTE

1. During tapping, feedrate must be kept constant. The override function is automatically ignored if the G code calling the tapping is executed. Therefore, it is not necessary to specify M48 and M49 in a program for the tapping.
2. M48 and M49 are not valid for rapid traverse operation. Therefore, the rapid traverse rate override button is operative while M49 is executed.

Example:

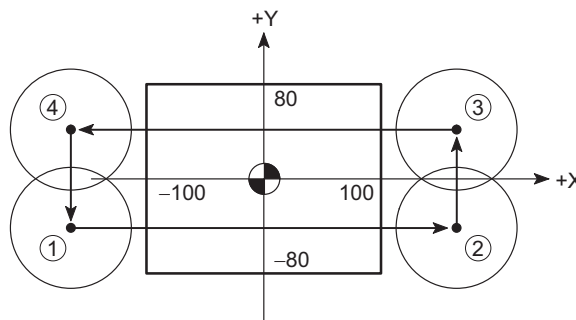
Machining the face using a 100 mm diameter face milling cutter.

POZNÁMKA

Následující program je vykonán v případě, že tlačítko **[BDT]** (**Smazání bloku**) na ovládacím panelu je nastaveno do polohy VYPNUTO.

NOTE

The following program is executed while the **[BDT]** (**Block Delete**) button on the operation panel is set OFF.



```
O0001;
N1;
G90 G00 G54 X-160.0 Y-40.0; ..... ①
G43 Z30.0 H1 S400 T2;
M03;
G01 Z0 F500;
```

/M49;	Deaktivace vyřazení řezného posuvu. I když je zadáno lomítko “/”, kód M49 je vykonán, vyřazení řezného posuvu je deaktivováno a bloky jsou poté vykonány se 100% rychlostí posuvu, protože spínač odstranění bloku na ovládacím panelu je v poloze VYPNUTO.	Make the override for cutting feed invalid. Although the slash “/” code is entered, M49 is executed, the override for cutting feed is made invalid and the blocks thereafter are executed with 100% feedrate, because the block delete switch on the operation panel is OFF.
X160.0 F200; ①→②	Rychlost posuvu jej pevně nastavena na 200 mm/min.	The feedrate is fixed at 200 mm/min.
Y40.0 F500; ②→③	Rychlost posuvu jej pevně nastavena na 500 mm/min.	The feedrate is fixed at 500 mm/min.
X-160.0 F200; ③→④	Rychlost posuvu jej pevně nastavena na 200 mm/min.	The feedrate is fixed at 200 mm/min.
/M48;	Aktivace vyřazení řezného posuvu. Po tomto příkazu je spínač vyřazení rychlosti posuvu na ovládacím panelu aktivován.	Makes the override for cutting feed valid. After this command, the feedrate override switch on the operation panel is valid.

**1-11 M51 Spuštění profukování vzduchem, M59 Zastavení profukování vzduchem
M51 Air Blow Start, M59 Air Blow Stop**


Profouknutí vzduchem se používá pro odfouknutí a odvod třísek nashromážděných na povrchu nebo v drážkách obrobku během obrábění. Air blow is used to blow off and discharge chips accumulated on the surface or groove of the workpiece during machining.

**1-12 M53 Spuštění profukování snímače vzduchem, M58 Zastavení profukování snímače vzduchem (volitelné)
M53 Sensor Air Blow Start, M58 Sensor Air Blow Stop (Option)**


Kódy se používají pro odstranění třísek ze špiček dotykové sondy upevněné na stole a to jejich odfouknutím pomocí stlačeného vzduchu. The codes are used for removing chips from the tips of the table mounted touch sensor by blowing them away with compressed air.

1-13 M55 Vypouštění olejové mlhy zapnuto, M09 Vypouštění olejové mlhy vypnuto (volitelné) M55 Oil Mist Discharge ON, M09 Oil Mist Discharge OFF (Option)

POZNÁMKA

Dávkování oleje nelze zastavit stisknutím tlačítka řezné kapaliny  [OFF] (Vypnout) na ovládacím panelu.

NOTE

Oil shot cannot be stopped by pressing the coolant button  [OFF] (Off) on the operation panel.


1-14 M70 Udává stav počítadla obrobků a celkového počítadla (volitelně) M70 Specifies Counting of Work Counter and Total Counter (Option)


Při každém načtení příkazu M70 zapsaného v programu se aktuální hodnota PC počítadla obrobků zvýší o "1".
Při používání počítadla obrobků nastavte požadovaný počet opakování cyklu pro přednastavenou hodnotu před započítáním provozu.


Předpokládejme, že pro počítadlo obrobků nastavíte "100" jako přednastavenou hodnotu. Pokud příkaz M70 bude vykonán 100x v rámci opakovaného vykonání programu, vznikne stav zablokování počátku cyklu nebo se aktivuje funkce odstranění bloku podle vaší volby.

POZNÁMKA

1. K zajištění spolehlivé funkce počítadla obrobků specifikujte M70 v záhlaví programů, které jsou vykonávány opakovaně.
2. Nastavte vybranou funkci počítadla obrobků parametrem PC K9.5.
3. Počítadlo obrobků se používá pro funkci správy životnosti nástroje a také pro řízení počtu dokončených obrobků. Ve srovnání s počítadlem obrobků se počítadlo celkového počtu obrobků používá pouze k načítání čísel.

 Vzájemné odlišnosti mezi stavem zablokovaného startu cyklu a stavem aktivovaného odstranění bloku jsou vysvětleny níže.

- Stav zablokovaného startu cyklu
Pokud byl příkaz M70 vykonán v předvoleném počtu opakování, je start cyklu automatického provozu vypnut.
Jinými slovy, program není spuštěn ani v případě, že je stisknuto tlačítko  [START] (Začátek).
- Stav platného odstranění bloku
Funkce odstranění bloku je neplatná do chvíle, než se příkaz M70 vykoná v předem stanoveném počtu opakování. Jakmile počítadlo dopočítá ke stanovené hodnotě, funkce odstranění bloku se aktivuje.

 Podrobné informace o funkci odstranění bloku naleznete v samostatném dílu příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA v části "Znaky a symboly".

Příklad:

Programování pomocí M70 (1)

Nastavte počítadlo obrobků tak, aby se vytvořil stav zablokování spuštění cyklu při dosažení přednastavené hodnoty a pak nastavte "100" pro přednastavenou hodnotu počítadla obrobků.

O1;

M70; Údaj o napočítaném počtu obrobků se zvyšuje o "1" vždy po každém vykonání programu O1.

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;

.....
.....
.....

G80;

G91 Z0 M05;

Program obrábění


Machining program


Each time the M70 command written in a program is read, the current value of the PC work counter increases "1".
When using the work counter, set the required number of cycle repetitions for preset value before starting the operation.

Suppose "100" is set for preset value of the work counter. If the M70 command is executed 100 times as the program is executed repeatedly, the cycle start interlock state is established or the block delete function becomes valid according to your selection.

NOTE

1. To ensure that the work counter counts up reliably, specify M70 at the head of programs that are executed repeatedly.
2. Set the selected work counter function at PC parameter K9.5.
3. The work counter is 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.

 How the cycle start interlock state and the block delete valid state differ from each other is explained below.



- Cycle start interlocked state
When the M70 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  [START] (Start) button is pressed.
- Block delete valid state
The block delete function is invalid until the M70 command is executed by the preset number of times. After the count-up of the counter, the block delete function becomes valid.

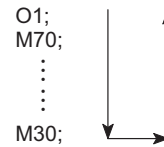
 For details of the block delete function, refer to separate volume OPERATION MANUAL "Signs and Symbols".

Example:

Programming using M70 (1)

Set the work counter to establish the cycle start interlock state when it reaches the preset value and then set "100" for preset value of the work counter.

M30;	Jakmile se kurzor vrátí na počátek programu po 100 násobném vykonání programu O1, nelze program spustit, ani když stisknete spínač  [START] (Začátek) (start cyklu). (Při použití počítadla obrobků.)	When the cursor has returned to the start of the program after executing program O1 100 times, the program does not start even if the  [START] (Start) button is pressed. (When using the work counter.)
------------	--	---



Příklad:

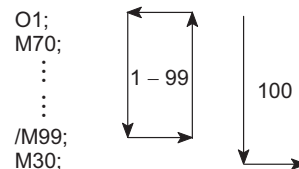
Programování pomocí M70 (2)



Nastavte počítadlo obrobků tak, aby se aktivovala funkce odstranění bloku při dosažení přednastavené hodnoty a poté nastavte "100" jako přednastavenou hodnotu pro počítadlo obrobků.

Example:

Programming using M70 (2)

Set the work counter to validate the block delete function when it reaches the preset value and then set "100" for preset value of the work counter.



O1;	Údaj o napočítaném počtu obrobků se zvýší o "1" vždy po každém vykonání programu O1.	The count data of the number of machined workpieces increases "1" each time program O1 is executed.
M70;	Program obrábění	Machining program
.....	Do chvíle, než se program O1 vykoná 100krát, funkce odstranění bloku nebude aktivní a vykoná se blok "M99;". Kurzor se vrátí k bloku "O1;" v záhlaví programu a vykonávání programu pak pokračuje. (Při použití počítadla obrobků.)  Informace o funkci kódu M99, viz také "M98/M198 Volání podprogramu, M99 Konec volání podprogramu" (strana 150)	Until the program O1 is executed 100 times, the block delete function is invalid and the "M99;" block is executed. The cursor returns to block "O1;" at the head of the program and program execution continues. (When using the work counter.)  For the function of M99 code, refer to "M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End" (page 150)
/M99;	Při 100. vykonávání programu je funkce mazání bloku aktivována a blok "M30;" je vykonán vynecháním bloku "M99;".	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;		

**1-15 M73, M74, M75, M76 Zapnutí/vypnutí zrcadlového obrazu
M73, M74, M75, M76 Mirror Image ON/OFF**

Pokud existuje tvar vykazující vzájemnou symetrii v referenci k ose X nebo Y nebo ose s nimi rovnoběžné, program pro jeden tvar může vytvořit druhý pomocí funkce zrcadlového obrazu.

When there are graphics which are symmetric with each other in reference to the X- or Y-axis or an axis parallel to them, a program for one of the graphics can create the other one using the mirror image function.

<Osa symetrie: osa X>

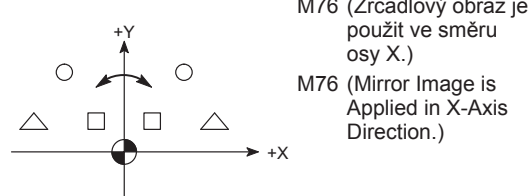
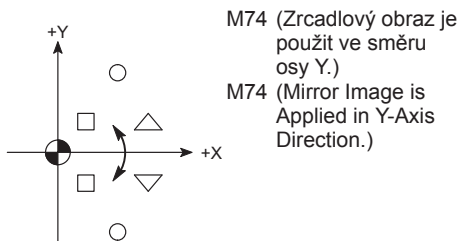
M73;..... VYPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa Y) Mirror image (Y-axis) OFF
M74;..... ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa Y) Mirror image (Y-axis) ON

<Axis of symmetry: X-axis>

<Osa symetrie: osa Y>

M75;..... VYPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa X) Mirror image (X-axis) OFF
M76;..... ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa X) Mirror image (X-axis) ON

<Axis of symmetry: Y-axis>



! UPOZORNĚNÍ

Při specifikování příkazů M73 až M76 přesuňte obráběcí nástroj nejprve do osy symetrie. Pokud jsou příkazy M73 až M76 specifikovány v době, kdy obráběcí nástroj není umístěn v ose symetrie, souřadnicový systém použitý pro vykonání následujícího programu se přesune.

[Střet řezného nástroje nebo držáku nástroje s obrobkem nebo upínacím přípravkem/Poškození stroje]

Příklad:

Obrábění otvoru v 16 pozicích (A až P).

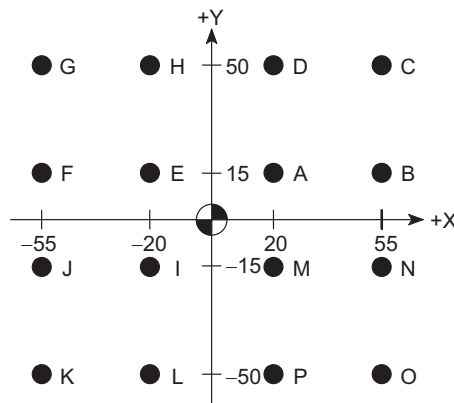
! CAUTION

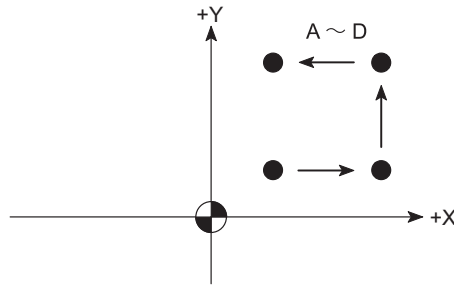
When specifying the M73 to M76 commands, move the cutting tool to the axis of symmetry first. If the M73 to M76 commands are specified while the cutting tool is not positioned at the axis of symmetry, the coordinate system used for executing the following program is shifted.

[Interference of the cutting tool or tool holder with the workpiece or fixture/Machine damage]

Example:

Hole machining at 16 positions (A to P).





Nejprve se vytvoří podprogram (O0002) pro pozice otvorů A až D.

First, the sub-program (O0002) is created for the hole positions A to D.

Podprogram (O0002)

Sub-program (O0002)

```
O0002;
X20.0 Y15.0;
X55.0;
Y50.0;
X20.0;
M99;
```

Pak je vykonán cyklus obrábění otvoru v bodech A až P pomocí hlavního programu (O0001).

Then, the hole machining cycle is performed at A to P using the main program (O0001).

Hlavní program (O0001)

Main Program (O0001)

```
O0001;
⋮
```

G90 G99 G81 Z-3.0 R3.0 F80 K0; Specifikuje cyklus bodového vrtání (G81).

Specifies the spot drilling cycle (G81).

POZNÁMKA

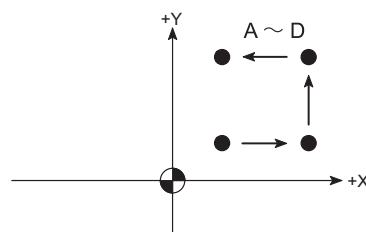
NOTE

Protože je specifikován kód K0, cyklus bodového vrtání zde není vykonán.

Since K0 is specified, the spot drilling cycle is not carried out here.

M98 P2; Volá se podprogram (O0002) a vykoná se kód G81 v bodech A až D.

Calls the sub-program (O0002) to execute G81 at A to D.



G00 X0; Obráběcí nástroj se přesune do osy symetrie, Y.

Moves the cutting tool to the symmetry axis, Y-axis.

M76; Volá režim ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa X).

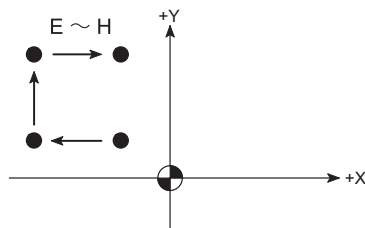
Calls the mirror image (X-axis) ON mode.

G81 Z-3.0 R3.0 K0; Specifikuje kód G81.

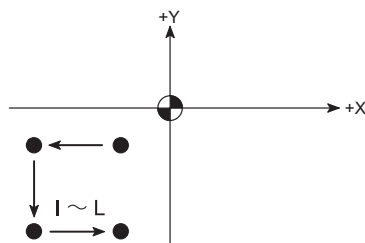
Specifies G81.

M98 P2; Volá se podprogram (O0002) a vykoná se kód G81 v bodech E až H. Zapnutí funkce zrcadlového obrazu pro osu X.

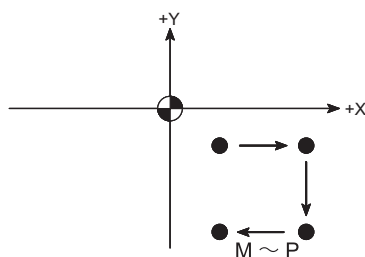
Calls the sub-program (O0002) to execute G81 at E to H. The mirror image ON for the X-axis.



- Y0; Obráběcí nástroj se přesune do osy symetrie, X. Moves the cutting tool to the symmetry axis, X-axis.
- M74;** Volá režim ZAPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa Y). Calls the mirror image (Y-axis) ON mode.
- G81 Z-3.0 R3.0 K0; Specifikuje kód G81. Specifies G81.
- M98 P2; Volá se podprogram (O0002) a vykoná se kód G81 v bodech I až L. Zrcadlový obraz je ZAPNUT pro osu X a Y. Calls the sub-program (O0002) to execute G81 at I to L. The mirror image is ON for the X- and Y-axes.



- X0; Obráběcí nástroj se přesune do osy symetrie, Y. Moves the cutting tool to the symmetry axis, Y-axis.
- M75;** Volá režim VYPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa X). Calls the mirror image (X-axis) OFF mode.
- G81 Z-3.0 R3.0 K0; Specifikuje kód G81. Specifies G81.
- M98 P2; Volá se podprogram (O0002) a vykoná se kód G81 v bodech M až P. Vypnutí funkce zrcadlového obrazu pro osu X a zapnutí pro osu Y. Calls the sub-program (O0002) to execute G81 at M to P. The mirror image is OFF for the X-axis and ON for the Y-axis.



- Y0; Obráběcí nástroj se přesune do osy symetrie, X. Moves the cutting tool to the symmetry axis, X-axis.
- M73;** Volá režim VYPNUTÍ zrcadlového obrazu (osa Y). Na konci programu je zrcadlový obraz vypnut pro obě osy X a Y. Calls the mirror image (Y-axis) OFF mode. At the end of a program, the mirror image is off for both of the X- and Y-axes.

1-16 M80 Přívod řezné kapaliny pro sprchování, M81 Zastavení přívodu řezné kapaliny pro sprchování (volitelné)
M80 Shower Coolant Supply, M81 Shower Coolant Supply Stop (Option)

POZNÁMKA

Sprchování řeznou kapalinou nelze zastavit stisknutím tlačítka řezné kapaliny [OFF] (Vypnout) na ovládacím panelu.

NOTE

The shower coolant cannot be stopped by pressing the coolant button [OFF] (Off) on the operation panel.

1-17 M88 Přívod řezné kapaliny vřetenem ZAPNUTÝ, M89 Přívod řezné kapaliny vřetenem VYPNUTÝ (volitelné)
M88 Through-Spindle Coolant ON, M89 Through-Spindle Coolant OFF (Option)

POZNÁMKA

Sprchování řeznou kapalinou nelze zastavit stisknutím tlačítka [OFF] (Vypnout) řezné kapaliny na ovládacím panelu.

NOTE

The through-spindle coolant cannot be stopped by pressing the coolant button [OFF] (Off) on the operation panel.

Změna výstupního tlaku přívodu řezné kapaliny vřetenem (Pouze specifikace Knoll)

Výstupní tlak přívodu řezné kapaliny vřetenem se může měnit v 8 krocích zadáním níže uvedených kódů M.

Changing the Discharge Pressure of the Through-Spindle Coolant (Knoll Specifications Only)

The discharge pressure of the through-spindle coolant can be changed in 8 steps by specifying the M codes below.

M270;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 0	Coolant discharge pressure level 0
M271;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 1	Coolant discharge pressure level 1
M272;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 2	Coolant discharge pressure level 2
M273;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 3	Coolant discharge pressure level 3
M274;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 4	Coolant discharge pressure level 4
M275;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 5	Coolant discharge pressure level 5
M276;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 6	Coolant discharge pressure level 6
M277;	Úroveň vypouštěcího tlaku chladiva 7	Coolant discharge pressure level 7

Vzájemný vztah mezi kódy M ke změně vypouštěcího tlaku řezné kapaliny a signály ke změně tlaku je uveden v dalším textu.

The relationship between the M codes for changing the coolant discharge pressure and the signals for changing the pressure is indicated below.

	M270	M271	M272	M273	M274	M275	M276	M277
Výstupní signál změny tlaku 0 Output of Pressure Change 0	0	1	0	1	0	1	0	1
Výstupní signál změny tlaku 1 Output of Pressure Change 1	0	0	1	1	0	0	1	1
Výstupní signál změny tlaku 2 Output of Pressure Change 2	0	0	0	0	1	1	1	1

Podrobnější informace o I/F specifikacích viz také schémata elektrického zapojení stroje a provozní příručka jednotky přívodu řezné kapaliny vřetenem dodané společností Knoll.

For I/F specifications, refer to circuit diagrams for the machine and the instruction manual for the through-spindle coolant unit provided by Knoll.

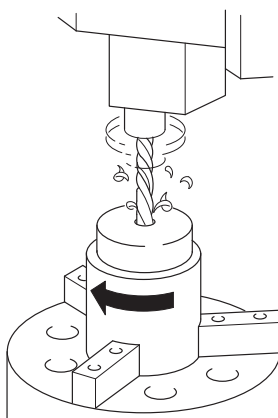
<Související parametr PC>

<Related PC Parameter>

Číslo parametru Parameter Number	Nastavená hodnota Set Value	Popis	Description
D71.0	1	Stav výstupního signálu změny tlaku je uložen do paměti.	The state of the pressure change output is memorized.
	0	Stav výstupního signálu změny tlaku není uložen do paměti.	The state of the pressure change output is not memorized.

Číslo parametru Parameter Number	Nastavená hodnota Set Value	Popis	Description
D71.1	1	Alarm 1 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 1 is not displayed.
	0	Alarm 1 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 1 is displayed.
D71.2	1	Alarm 2 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 2 is not displayed.
	0	Alarm 2 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 2 is displayed.
D71.3	1	Alarm 3 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 3 is not displayed.
	0	Alarm 3 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 3 is displayed.
D71.4	1	Alarm 4 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 4 is not displayed.
	0	Alarm 4 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 4 is displayed.
D71.5	1	Alarm 5 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 5 is not displayed.
	0	Alarm 5 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 5 is displayed.
D71.6	1	Alarm 6 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 6 is not displayed.
	0	Alarm 6 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 6 is displayed.
D71.7	1	Alarm 7 přívodu řezné kapaliny vřetenem není zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 7 is not displayed.
	0	Alarm 7 přívodu řezné kapaliny vřetenem je zobrazen.	Through-spindle coolant alarm 7 is displayed.

**1-18 M90 Režim současného provozu nástrojového vřetená/soustružnického vřetená ZAPNUTÝ,
M91 Režim současného provozu nástrojového vřetená/soustružnického vřetená VYPNUTÝ
M90 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode ON,
M91 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode OFF**



Příkaz M90 se používá pro současné roztočení soustružnického vřetena a nástrojového vřetena pro obrobení otvoru ve středu soustružnického vřetena (obrobku) vhodnou řeznou rychlostí v případě, že potřebnou řeznou rychlost nelze dosáhnout pouhým otáčením soustružnického vřetena nebo nástrojového vřetena.

Směr otáčení nástrojového vřetena změňte pomocí níže uvedených parametrů.

K26.5 = 0: nástrojové vřeteno se vždy otáčí normálním směrem

K26.5 = 1: nástrojové vřeteno se vždy otáčí opačným směrem

Směr otáčení soustružnického vřetena změňte zadáním M203/M204.

The M90 command is used to rotate the turning spindle and the tool-spindle simultaneously to machine a hole at the center of the turning spindle (center of the workpiece) at an appropriate cutting speed if the necessary cutting speed cannot be obtained by rotating only the turning spindle or the tool-spindle.

Switch the direction of rotation of the tool-spindle with the parameters below.

K26.5 = 0: The tool-spindle always rotates in the normal direction

K26.5 = 1: The tool-spindle always rotates in the reverse direction

Switch the direction of rotation of the turning spindle by specifying M203/M204.

M304;	Režim soustružení ZAPNUTÝ	Turning mode ON
M90 S_ ;	Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena ZAPNUTÝ, zadávání rychlosti otáčení nástrojového vřetena	Tool-spindle/turning spindle simultaneous operation mode ON, specifying the rotation speed of the tool-spindle
M203 (M204) S_ ;	Spuštění soustružnického vřetena v normálním (obráceném) směru a zadávání rychlosti otáčení soustružnického vřetena	Turning spindle start in the normal (reverse) direction and specifying the rotation speed of the turning spindle
M205;	Zastavení nástrojového vřetena/soustružnického vřetena	Tool-spindle/turning spindle stop
M91;	Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena VYPNUTÝ	Tool-spindle/turning spindle simultaneous operation mode OFF
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF

POZNÁMKA

- Rychlost posuvu poháněného nástroje stanovte na základě součtu otáček soustružnického vřetena a otáček nástrojového vřetena.
- Blok, ve kterém je specifikován příkaz M90, musí vždy obsahovat příkaz k zadání otáček vřetena poháněného nástroje. Pokud nejsou otáčky nástrojového vřetena zadány v bloku, kde je zadán příkaz M90, použijí se pro nástrojové vřeteno otáčky zadané před blokem, kde je specifikován příkaz M90.
- Zastavte soustružnické vřeteno a nástrojové vřeteno specifikací příkazu M205 před specifikací příkazu M91. Pokud je příkaz M91 zadán v situaci, kdy není soustružnické vřeteno a nástrojové vřeteno zastaveno, stroj se zastaví a zobrazí na obrazovce chybové hlášení (EX1424).

Příklad:

O0001;
N1;
G49;
G92 S500;

M303; Režim soustružení VYPNUTÝ

M69; Uvolnění osy B

G00 G90 G56 B0 ;

M68; Upnutí osy B

G18 M11; Uvolnění osy C

G43.7 X0 Y0 Z200.0 H15 M08 ; Nájezd do polohy Z200.0

M304; Režim soustružení ZAPNUTÝ

M90 S3000 ; Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena ZAPNUTÝ
Nastavení otáček nástrojového vřetena na 3000 min⁻¹

NOTE

- Determine the feedrate of the rotary tool based on the sum of the turning spindle speed and the tool-spindle speed.
- The block where the M90 command is specified must always contain the tool-spindle speed command. If the tool-spindle speed is not specified in the block where M90 is specified, the rotation speed specified before the block where M90 is specified is applied to the tool-spindle.
- Stop the turning spindle and the tool-spindle by specifying the M205 command before specifying the M91 command. If the M91 command is specified when the turning spindle and tool-spindle are not stopped, the machine stops with an alarm message (EX1424) displayed on the screen.

Example:

Turning mode OFF

B-axis unclamp

B-axis clamp



C-axis unclamp

Positioning at Z200.0

Turning mode ON

Tool-spindle/turning spindle simultaneous operation mode ON

Setting the tool-spindle rotation speed at 3000 min⁻¹

G97 S500 M203;	Spuštění soustružnického vřetena v normálním směru rychlostí 500 min ⁻¹ , spuštění nástrojového vřetena rychlostí 3000 min ⁻¹	Turning spindle start in the normal direction at 500 min ⁻¹ , tool-spindle start at 3000 min ⁻¹
	 POZNÁMKA	 NOTE
	Směr otáčení nástrojového vřetena se řídí podle nastavení v parametru K26.5.	The direction of rotation of the tool-spindle follows the setting of parameter K26.5.
Z10.0;	Nájezd do polohy Z10.0	Positioning at Z10.0
G95 G01 Z-10.0 F0.3 ;	Specifikace posuvu za otáčku	Specifying the feed per revolution
G00 Z10.0;		
G00 G91 G28 Z0 M205;	Zastavení nástrojového vřetena/ soustružnického vřetena	Tool-spindle/turning spindle stop
M91;	Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena VYPNUTÝ	Tool-spindle/turning spindle simultaneous operation mode OFF
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF
M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp

1-19 M98/M198 Volání podprogramu, M99 Konec volání podprogramu M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End

Použití příkazů M98 a M99

Specifikováním příkazu M98 v programu v paměti NC systému nebo externím zařízení I/O lze volat program v paměti NC jako podprogram. Specifikováním příkazu M99 v podprogramu vrátíte sekvenci do předchozího programu.

Příklad:

Programování pomocí M98 a M99

Hlavní program*1 Main program*1

```
O0002;
____;
M98 P0001;
____;
____;
```


Podprogram*2 Sub-program*2

```
O0001;
____;
____;
M99;
```

POZNÁMKA

*1 Hlavní program je uložen v paměti NC systému nebo externího zařízení I/O. Při použití externího zařízení I/O zvolte režim TAPE.

*2 Podprogram se uloží do paměti NC.

 Podrobnosti o zařízeních I/O naleznete v "Použití příkazů M198 a M99" (strana 155)

M98 P_ Q_;

- M98 Volá podprogram. Calls a sub-program.
- P_ Specifikuje číslo podprogramu. Specifies a sub-program number.
- Q_ Specifikuje pořadové číslo v podprogramu Specifies the sequence number in the sub-program


POZNÁMKA

1. Pokud číslo programu specifikované adresou P není nalezeno, zobrazí se na obrazovce chybové hlášení (PS0078).
2. Pokud nejsou specifikované adresy P a Q, zobrazí se na obrazovce výstražná zpráva (PS0076).

NOTE

*1 The main program is stored in NC memory or an external I/O device. Select the TAPE mode when using an external I/O device.

*2 The sub-program is stored in NC memory.

 For details of I/O devices, refer to "Using M198 and M99 Commands" (page 155)

NOTE

1. If the program number specified by address P is not found, an alarm message (PS0078) is displayed on the screen.
2. If both addresses P and Q are not specified, an alarm message (PS0076) is displayed on the screen.



1. Pokud adresu P vynecháte, program přeskočí k pořadovému číslu, které je specifikováno příkazem H ve stejném programu, ve kterém je specifikován příkaz M98.
2. Pokud adresu Q vynecháte, podprogram specifikovaný adresou P je zavolán a volaný podprogram je vykonán od počátku.



1. If address P is omitted, the program jumps to the sequence number specified by the H command in the same program in which the M98 command is specified.
2. If address Q is omitted, the sub-program specified by address P is called and the called sub-program is executed from the beginning.

M99 P_ ;

- M99..... Specifikuje návrat z podprogramu do předchozího programu. Specifies a return from the sub-program to the previous program.
- P_ Specifikuje pořadové číslo návratu (lze vynechat). Specifies the return sequence number (can be omitted).

POZNÁMKA

1. Pokud pořadové číslo programu specifikované adresou P není nalezeno, zobrazí se na obrazovce chybové hlášení (PS0060).
2. Pokud je adresa P zadaná, hledá se pořadové číslo pro návrat, což nějakou dobu trvá. Proto je toto nutné při specifikování adresy P ponechat čas nutný pro hledání.

NOTE

1. If the sequence number specified by address P is not found, an alarm message (PS0060) is displayed on the screen.
2. If address P is specified, the return sequence number is searched for, which may take some time. Therefore, when specifying address P, allow for the time that might be taken for searching.



1. Pokud je adresa P vynechána, sekvence se vrátí k bloku vedle toho bloku, ve kterém bylo volání podprogramu specifikováno.
2. Když je příkaz M99 specifikován v hlavním programu, sekvence se vrátí k pořadovému číslu specifikovanému adresou P. Pokud je adresa P vynechána, sekvence se přesune na počátek hlavního programu a vykonání programu se opakuje.



1. If address P is omitted, the sequence returns to the block next to the block in which the sub-program call was specified.
2. When the M99 command is specified in the main program, the sequence returns to the sequence number specified by address P. If address P is omitted, the sequence rewinds the main program to the top, and execution of the program is repeated.

Vnořování a opakování volání podprogramu

Když opakovaně provádíte stejné obrábění (police obrábění, charakter), opakovaně obráběná součást může být uložena do paměti NC jako podprogram. V hlavním programu by mělo být uvedeno číslo podprogramu a počet opakování podprogramu.

Nesting and Repeating Sub-Program Calls

When executing the same cutting (cutting position, pattern) repeatedly, the part to be repeated may be stored to the NC memory as a sub-program. In a main program, the sub-program number and the number of times the sub-program is repeated should be specified.

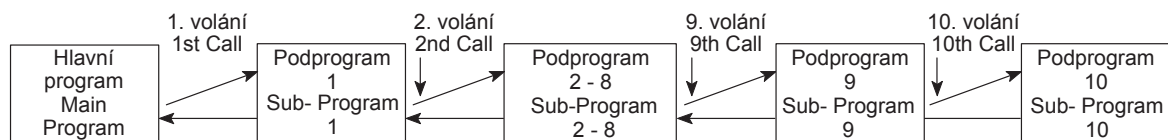


1. Příkaz M98 lze specifikovat (volání podprogramu) z podprogramu volaného z hlavního programu a zavolat tak jiný podprogram, jak je znázorněno níže. Tomu se říká vnořování a počet povolených úrovní vnoření je deset. Pokud je tento limit překročen, zobrazí se alarmové hlášení (PS0077).



1. It is possible to specify the M98 command (sub-program call) from the sub-program called from the main program to call another sub-program as illustrated below. This is called nesting and the allowable nesting level is ten. If this limit is exceeded, an alarm (PS0077) is displayed.

<Příklady vnořování>
<Nesting Examples>



2. Uložení opakovaně vykonávaných částí programu ve formě podprogramů umožňuje ekonomické využití paměťového prostoru. Také usnadňuje zapisování programů a snižuje možnosti chyb při programování.
3. Volání podprogramu je možné při zadání některého z následujících dvou typů programových kódů, podle počtu číslic v čísle podprogramu.
2. Saving repeatedly executed portions of programming as sub-programs allows the economic use of memory space. It also makes it simpler to write programs and reduces the possibilities for programming errors.
3. A repeated sub-program call is possible by specifying either of the following two kinds of program codes, as appropriate for the number of digits in the sub-program number.

1. Volání podprogramu s číslem programu o 4 číslicích nebo méně
Calling a sub-program with a program number of 4 digits or less

M98 P ○○○○□□□□;

- M98 Volá podprogram.

Calls sub-program.

P ○○○○ □□□□

Číslo podprogramu

Sub-program number

Počet volání podprogramu;
Pokud příkaz vynecháte, specifikovaný
podprogram je zavolán jednou.

The number of sub-program calls;
if omitted, the specified sub-program is
called one time.


POZNÁMKA

Numerická hodnota specifikována za adresou P nemusí mít vždy osm číslic. Pokud je podprogram zavolán pouze jednou, za adresou P by mělo následovat pouze číslo podprogramu.

- P1: Podprogram číslo 1
- P1200: Podprogram číslo 1200

Pokud se podprogram opakuje dvakrát nebo vícekrát, číslo podprogramu by mělo být specifikováno čtyřmi číslicemi.

- P2 0200: Podprogram číslo 200 se opakuje dvakrát.
- P30 0002: Podprogram číslo 2 se opakuje 30krát.

 Maximální počet opakování programu je 9999.


NOTE

A numeric value specified following address P may not always be in eight digit number. If a sub-program is called only once, address P should be followed only by a sub-program number.

- P1: Sub-program number 1
- P1200: Sub-program number 1200

If a sub-program is repeated two or more times, the sub-program number should be specified in four digits.

- P2 0200: Sub-program number 200 is repeated two times.
- P30 0002: Sub-program number 2 is repeated 30 times.

 The maximum number of program repetitions is 9999.

2. Volání podprogramu s číslem programu o 5 číslicích nebo více
Calling a sub-program with a program number of 5 digits or more

M98 P □□□□□□□□□□L○○○○○○○○○○;

- M98 Volá podprogram.
- P Číslo podprogramu
- L Počet volání podprogramu


Calls sub-program.

Sub-program number

The Number of sub-program calls


POZNÁMKA

Adresa L nesmí být vynechána.

 Maximální počet opakování programu je 99999999.

NOTE

Address L must not be omitted.

 The maximum number of program repetitions is 99999999.

M99 P_ ;

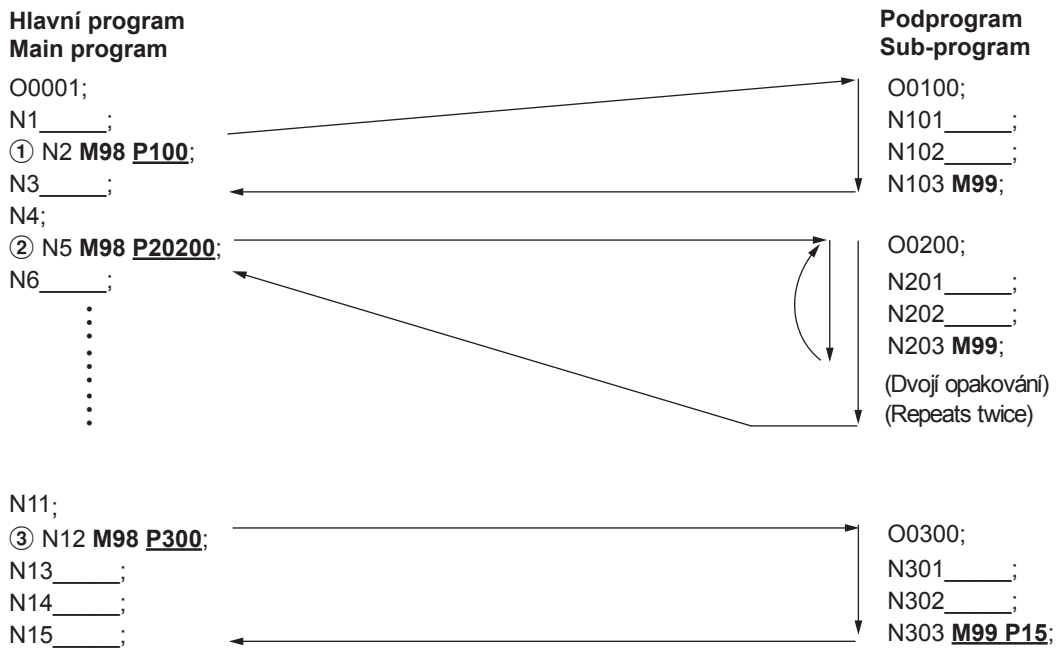
- M99; Specifikuje návrat z podprogram do předchozího programu.
- P_ Specifikuje pořadové číslo návratu (lze vynechat).

Specifies a return from the sub-program to the previous program.

Specifies the return sequence number (can be omitted).

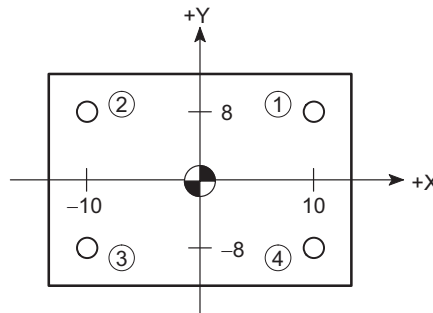
Příklad:
Programování pomocí M98 nebo M99 (1)

Example:
Programming using M98 or M99 (1)



Příklad:
Programování pomocí M98 nebo M99 (2)
Rezáni závitů v ①, ②, ③ a ④ je následující:

Example:
Programming using M98 or M99 (2)
Tapping at ①, ②, ③, and ④ as follows:



Hlavní program (O0001)
Main Program (O0001)

O0001;
N1;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S700 T2;
M03;
G99 G81 Z-25.0 R10.0 F120 K0;

Specifikování cyklu bodového vrtání (G81) pro obrábění závitů v předvrtaném otvoru

POZNÁMKA

Protože je specifikován kód K0, cyklus bodového vrtání není vykonán v pozici (X0, Y0).

M98 P2;

Volání podprogramu O0002
Cyklus bodového vrtání (G81) je vykonán v pozicích 1 až 4.

G91 G30 X0 Y0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
M01;
M06;

Specifying the spot drilling cycle (G81) for the prepared hole of tapping

NOTE

Since K0 is specified, the spot drilling cycle is not carried out at the position (X0, Y0).

Calling sub-program O0002
The spot drilling cycle (G81) is executed at positions 1 to 4.

```
N2;
G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H2 S400 T3;
M03;
G99 G84 Z-20.0 R10.0 F600 K0; .....
```

Specifikování závitovacího cyklu (G84)

Specifying the tapping cycle (G84)

POZNÁMKA

NOTE

Protože je specifikován kód K0, závitovací cyklus není vykonán v pozici (X0, Y0).

Since K0 is specified, the tapping cycle is not carried out at the position (X0, Y0).

```
M98 P2; .....
```

Volání podprogramu O0002
Závitovací cyklus (G84) je vykonán v pozicích 1 až 4.

Calling sub-program O0002
The tapping cycle (G84) is executed at positions 1 to 4.

```
G91 G30 X0 Y0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
M01;
M06;
M30;
```

Podprogram (O0002)

Sub-program (O0002)

```
O0002;
X10.0 Y8.0; ..... ①
X-10.0; ..... ②
Y-8.0; ..... ③
X10.0; ..... ④
G80;
M99;
```

Příklad:

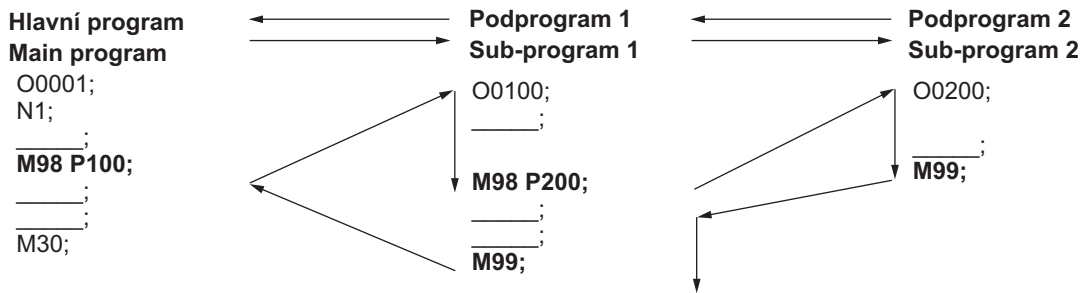
Programování pomocí M98 nebo M99 (3)

Z podprogramu volaného z hlavního programu je volán další podprogram.

Example:

Programming using M98 or M99 (3)

From the sub-program called from the main program, another sub-program is called.



Příklad:

Programování pomocí M99

```
O0001;
N1;
N2;
⋮
```

Example:

Programming using M99


/N7 M99; Pokud je funkce mazání bloku neplatná (vypnutá):
 Pokud je funkce mazání bloku zapnutá:
 Vykoná se příkaz "N7 M99;" a chod programu se vrací na počátek. Program se opakuje nekonečně mezi bloky N1 a N7.
 Příkaz "N7 M99;" je ignorován a program je prováděn plynule do následujících bloků.


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.
 When the block delete function is valid:
 The "N7 M99;" command is ignored and the program is executed continuously to the following blocks.

N8;

M30; Konec programu

Ends program

 Pokud je příkaz M99 vykonán v hlavním programu, vykonávání se vrací na počátek bloku hlavního programu a tento hlavní program je znovu vykonán. Toto programování se používá pro opakované vykonání stejného programu, například programu pro rozběh stroje.

 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.

Použití příkazů M198 a M99

Using M198 and M99 Commands

Specifikováním příkazu M198 lze zavolat program v externím zařízení I/O* (oblast uživatelské paměti, datový server, paměťová karta atd.) jako podprogram.
 Specifikujte příkaz M198 v programu NC v režimu paměti a příkaz M99 v podprogramu v externím zařízení I/O.

By specifying the M198 command, a program in an external I/O device* (user memory area, data server, memory card, etc.) 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.


 **POZNÁMKA**


 **NOTE**

* Externí zařízení, které se má použít, se vybere pomocí obrazovky 'NASTAVENÍ'.

* The external device to be used is selected by 'SETTING' screen.

Externí zařízení I/O External I/O Device	Kanál I/O I/O Channel	Zařízení IO systému NC/ Volané zařízení M198 IO Device of NC System/Device to M198 Called
Oblast uživatelské paměti User memory area	15	Uživatelská oblast User area
Paměťová karta Memory card	15	Paměťová karta Memory card
Datový server Date server	5	—

 Bližší informace naleznete v samostatném dílu příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA v části "Obrazovka 'NASTAVENÍ (MENU)'".

 Refer to separate volume OPERATION MANUAL "SETTING (MENU)" screen".

Příklad:
Programování pomocí příkazů M198 a M99

Example:
Programming using M198 and M99



 **POZNÁMKA**

 **NOTE**


- *1 Hlavní program se uloží do paměti NC.
 *2 Podprogram je uložen v externím zařízení I/O.

- *1 The main program is stored in NC memory.
 *2 The sub-program is stored in an external I/O device.

- Příkaz M198 nelze vykonat v operaci DNC.
- Příkaz M198 není dostupný pro rozhraní RS232C v elektrickém rozváděči.
- Nelze volat program v externím zařízení I/O specifikováním příkazu M198 v jiném programu v externím zařízení I/O.
- Když zavoláte podprogram specifikováním M198, název souboru volaného pro program musí obsahovat O + 4 číslice (nebo 7 číslic).

Když specifikujete "M198 P100;" a zavoláte program, název souboru musí být takový, jak je znázorněno níže.

- O0100
- O0000100 (pouze specifikace s 8číselným číslem programu)

 Na příkladech programů "Vnořování a opakování volání podprogramů" (strana 151), kdy je hlavní program v paměti NC systému, lze M198 specifikovat v režimu paměti. Zavolání jiného programu však možné není (vnořování).

M198 P_ ;

- | | | |
|--------------|--------------------------------|---------------------------------|
| • M198 | Volá podprogram. | Calls a sub-program. |
| • P_ | Specifikuje číslo podprogramu. | Specifies a sub-program number. |


M99 P_ ;

- | | | |
|-------------|---|--|
| • M99 | Specifikuje návrat z podprogramu do předchozího programu. | Specifies a return from the sub-program to the previous program. |
| • P_ | Specifikuje pořadové číslo návratu (lze vynechat). | Specifies the return sequence number (can be omitted). |

- The M198 command cannot be executed in the DNC operation.
- The M198 command is not available with the RS232C interface in the electrical cabinet.
- It is not possible to call a program in an external I/O device by specifying the M198 command in another program in the external I/O device.
- When a sub-program is called by specifying M198, the file name called for the program must comprise O + 4 numerical digits (or 7 numerical digits).

When "M198 P100;" is specified to call the program, the file name must be as shown below.

- O0100
- O0000100 (8-digit program number specifications only)

 In the example programs of "Nesting and Repeating Sub-Program Calls" (page 151), when a main program is in NC memory, M198 can be specified with memory mode. However, calling another program (nesting) is not possible.

1-20 M119 Orientace (druhého) vřetena M119 Spindle (Second) Orientation

M119 umožňuje přesunutí vřetena do jakékoliv vyžadované polohy, kromě orientovaných poloh M19 nebo M06. M119 se používá pro řízení polohy kontaktu nástroje nebo otočení snímače nástroje o 90°.

POZNÁMKA

Úhel posunutí je vzhledem k pevné poloze nastaven pro systémovou proměnnou #1133. Úhel se zadává v dopředném směru jako "plus" hodnota, pomocí jednotek, například 360° (jedna otáčka) = 4096 jednotek.

Příklad:

```
#1133 = 2048;
M119;
```

Je-li zadán uvedený program, poloha zastavení vřetena se posune o 180 stupňů od orientace vřetena v ATC.

M119 allows the spindle to be moved to any required position other than the spindle orientation position at M19 or M06. M119 is used to control the tool contact position or to turn a sensor tool by 90 degree each.

NOTE

The angle of shift in relation to the fixed position is set for system variable #1133. The angle is input in the forward direction as a "plus" value, using units such that 360° (one rotation) = 4096 units.

Example:

```
#1133 = 2048;
M119;
```

When the program above is specified, the spindle stop position is moved 180-degree from the spindle orientation position at ATC.

1-21 M166, M167 Řízení obrysu Cs (volitelné) M166, M167 Cs Contouring Control (Option)

Řízení obrysu Cs přiřazuje osu C k otáčení vřetena a umožňuje polohování vřetena pod požadovaným úhlem. Stav, který umožňuje indexování vřetena jako osy C se nazývá režim Cs, což jej odlišuje od normálního stavu vřetena. Obrábění vyžadující natočení osy C by mělo být prováděno v režimu Cs.

<Režim Cs>

- | | | |
|--------------------------|---------------------------------|--------------------|
| M166; | Režim Cs | Cs mode |
| G91 G28 C0; | Návrat do nulového bodu v ose C | C-axis zero return |

<Polohování v ose C>

- | | | |
|------------------|-----------------------|------------------------|
| C_; | Úhel natočení vřetena | Spindle indexing angle |
|------------------|-----------------------|------------------------|

The Cs contouring control allocates the C-axis to rotation of the spindle to allow the spindle to be positioned at a desired angle. The state that allows the spindle to be indexed as the C-axis is called the Cs mode, distinguished from the normal spindle state. Machining that requires the C-axis to be indexed should be performed in the Cs mode.

<Cs mode>

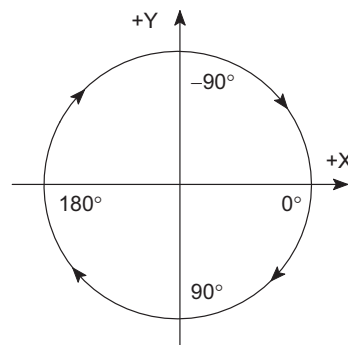
<C-axis positioning>

<Zrušení režimu Cs>

M167;..... Zrušení režimu Cs

POZNÁMKA

- Po přepnutí režimu do Cs je nutné provést návrat do nulového bodu v ose C.
- Nástroje nelze v režimu Cs měnit. Před výměnou nástroje režim Cs zrušte.
- Úhel osy C se nastavuje následujícím způsobem:
Směr +X: 0°
Směr +Y: -90°
-Směr X: 180° nebo -180°
-Směr Y: 90°



- Směr otočení osy C je definován následujícím způsobem:
Kladný (+): Směr normálního otáčení vřetena
Záporný (-): Směr obráceného otáčení vřetena

<Cs mode cancel>

Cs mode cancel

NOTE

- After switching the mode to the Cs mode, it is necessary to execute zero return of the C-axis.
- Tools cannot be changed in the Cs mode. Before changing the tools, cancel the Cs mode.
- C-axis angle is set as follows:
+X direction: 0°
+Y direction: -90°
-X direction: 180° or -180°
-Y direction: 90°

- C-axis rotation direction is defined as follows:
Positive (+): Spindle normal rotation direction
Negative (-): Spindle reverse rotation direction

1-22 M264 Cyklus zahřátí vřetena
M264 Spindle Warm Up Cycle

POZNÁMKA

Příkaz M264 lze použít pouze u provedení 60000 min⁻¹ modelu NMV1500 DCG.
U provedení 60000 min⁻¹ modelu NMV1500 DCG zadáním příkazu M264 spustíte před otáčením vřetena program zahřátí vřetena. Zadání příkazu M264 spustí cyklus mazací jednotky po dobu 6 minut a zahřívání vřetena po dobu 10 minut. Během zahřívání vřetena jsou otáčky vřetena zvyšovány z 6000 min⁻¹ až na 60000 min⁻¹.

! VÝSTRAHA

Před zadáním příkazu M264 upevněte nástroj, který je schopný až otáček 60000 min⁻¹.

[Nástroj by mohl odlétnout a způsobit vážné zranění nebo poškození stroje]

POZNÁMKA

- Pokud je příkaz otáček vřetena (M03, M04) specifikován bez zadaného příkazu M264, je signalizován alarm (EX0406).
- Pokud je příkaz M264 přerušeno, není program zahřívání považován za ukončený a je proto nutné specifikovat příkaz M264 znovu.

NOTE

The M264 command can be used with 60000 min⁻¹ specifications of NMV1500 DCG only.
With 60000 min⁻¹ specifications of NMV1500 DCG, specify the M264 command to execute a warm up program before rotating the spindle. Specifying the M264 command executes lubricating unit cycle for 6 minutes and spindle warm-up for 10 minutes. The spindle speed is increased from 6000 min⁻¹ up to 60000 min⁻¹ during the spindle warm-up.

! WARNING

When specifying the M264 command, mount the tool which can rotate up to 60000 min⁻¹.

[Tool could fly out, causing serious injuries or damage to the machine]

NOTE

- An alarm (EX0406) occurs if the spindle rotation (M03, M04) is specified without executing the M264 command.
- If the M264 command is suspended, the warm up program is not assumed to be completed, so specify the M264 command again.

1-23 M258 Otevření automatického chrániče otevírání/zavírání, M259 Zavření automatického chrániče otevírání/zavírání

M258 Automatic Opening/Closing Protector Open, M259 Automatic Opening/Closing Protector Close

Příkazy M258 a M259 otevírají nebo zavírají automatický chránič otevírání/zavírání při upínání a odstraňování obrobku ze stropu.

UPOZORNĚNÍ

Při zvedání obrobku nebo upínacího přípravku pomocí jeřábu dávejte pozor, aby nedošlo k zachycení zvedacího zařízení v automatickém chrániči otevírání/zavírání.

[Poškození automatického chrániče otevírání/zavírání]

POZNÁMKA

- Příkazy M258 a M259 jsou platné pouze tehdy, jestliže jsou splněny následující podmínky.
 - <NMV5000 DCG>**
 - Osa Z je v nulovém bodu stroje.
 - Osa B je v nulovém bodu stroje.
 - <NMV1500 DCG, NMV3000 DCG, NMV8000 DCG>**
 - Osy X a Z jsou v nulovém bodu stroje.
 - Osa B je v nulovém bodu stroje.
- Pokud je příkaz M03 nebo M04 zadán v situaci, kdy je automatický chránič otevírání/zavírání otevřený, je signalizován alarm.
- Pokud je automatický chránič otevírání/zavírání otevřený, je rychlost posuvu osy omezená na 5000 mm/min (standardní specifikace) nebo 2000 mm/min (specifikace CE).

The M258 and M259 commands are specified to open and close the automatic opening/closing protector when mounting and removing workpieces from the ceiling.

CAUTION

When lifting the workpiece or fixture using a crane, be careful that the lifting apparatuses are not caught in the automatic opening/closing protector.

[Damage to the automatic opening/closing protector]

NOTE

- M258 and M259 commands are valid only when all of the following conditions are satisfied.
 - <NMV5000 DCG>**
 - The Z-axis is at the machine zero point.
 - The B-axis is at the machine zero point.
 - <NMV1500 DCG, NMV3000 DCG, NMV8000 DCG>**
 - The X- and Z-axes are at the machine zero point.
 - The B-axis is at the machine zero point.
- If the M03 or M04 command is specified with the automatic opening/closing protector open, an alarm is triggered.
- When the automatic opening/closing protector is open, the axis feedrate are limited to 5000 mm/min (standard specifications) or 2000 mm/min (CE specifications).

1-24 M2000 až M2020 Funkce zobrazení univerzálního počítadla (volitelná)

M2000 to M2020 Multi Counter Display Function (Option)

Při každém načtení příkazu M2000 až M2020 zapsaného v programu se odpočítaná data univerzálního počítadla obrobků zvýší o "1". Zaznamenaná hodnoty nastavení na obrazovce UNIVERZÁLNÍ POČÍTADLO (volba).


 Informace o postupech nastavování naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".

<Příkazy>

Příkazy M2000 až M2020 se liší podle nastavení parametru PC "K80.3", jak je znázorněno níže.

<K80.3 = 0>	Součet všech počítadel	All counter count up
M2000;	Celkové počítadlo a počítadla 1 až 20 jsou sečteny	Total counter and counters 1 to 20 are counted up
<K80.3 = 1>	Součet každého počítadla	Each counter count up
M2000;	Součet celkového počítadla	Total counter is counted up
M2001;	Počítadlo 1 je sečteno s M2001	Counter 1 is counted up with M2001
⋮		
M2020;	Počítadlo 20 je sečteno s M2020	Counter 20 is counted up with M2020


Each time the M2000 to M2020 commands in a program are read, the count data of the multi counter display function increases "1". Register the setting values on the MULTI COUNTER screen (option).

 For setting procedures, refer to the separate volume "OPERATION MANUAL".

<Commands>

M2000 to M2020 commands differ according to the setting of the PC parameter "K80.3" as shown below.

POZNÁMKA

- Počítadla 1 až 20 se používají pro funkci správy životnosti nástroje a také pro řízení počtu dokončených obrobků. Celkové počítadlo se používá jednoduše pro počítání celkového čísla.
 - Vyberte blokování spuštění cyklu nebo odstranění bloku (BDT) "počítadla obrobků" na obrazovce OVLÁDACÍ PANEL.
-  Viz "Počítadlo obrobků (volitelné)" (142)
- Zadejte příkazy M2000 až M2020 na počátku programu, který se vykonává opakovaně tak, aby vykonání programu bylo počítadlem počítáno správně.

Příklad:

Programování pomocí příkazu přičítání (je-li parametr PC K80.3 = 1)

V příkladu níže je program je vykonán ve stavu zapnutá funkce vymazání bloku a jako hodnota nastavení počítadla 1 je zadáno "100".

O0001;

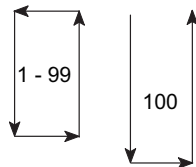
M2001;.....
.....
.....

Počítadlo 1 se zvýší o "1" při každém vykonání programu O0001. Program obrábění

The counter 1 increases "1" each time program O0001 is executed. Machining program


/M99;.....


O0001;
M2001;
.....
.....
/M99;
M30;



Do chvíle, než je program O0001 vykonán 100krát, funkce mazání bloku bude neplatná a blok "M99;" bude vykonáván. Kurzor se vrací na počátek programu "O0001;" a program je poté nepřetržitě vykonáván.

Until the program O0001 is executed 100 times, the block delete function is invalid and the "M99;" block is executed. The cursor returns to "O0001;," the start of the program and the program is executed continuously.

 Podrobnosti o příkazu M99 naleznete v "M98/198 Volání podprogramu, M99 Ukončení volání podprogramu" (Strana 150).


 For the function of the M99 command, refer to "M98/198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End" (Page 150).

Při 100. vykonávání programu je funkce mazání bloku aktivována a blok "M30;" je vykonán vynecháním bloku "M99;".

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;

NOTE

- The counters 1 to 20 are used for tool life management function as well as to control the number of finished workpieces. Whereas, the total counter is used for simply counting the number.
 - Select cycle start interlock or block delete (BDT) of "work counter" on the OPERATION PANEL screen.
-  Refer to "Work Counter (Option)" (142)
- Specify the M2000 to M2020 commands at the start of the program which is executed repeatedly so that the execution of the program is correctly counted by the counter.

Example:

Programming using count up command (when PC parameter K80.3 = 1)

The program is executed in the block delete function valid state, and "100" is set for the counter 1 setting value in the example below.

KAPITOLA 3

FUNKCE T, S, F

CHAPTER 3

T, S, F FUNCTIONS

1	FUNKCE T	163
	T FUNCTION	
2	FUNKCE S	165
	S FUNCTION	
3	FUNKCE F	167
	F FUNCTION	

1 FUNKCE T T FUNCTION


Funkce T vyvolá určený nástroj do polohy pro výměnu nástroje. Číslo nástroje zadané po adrese T určuje nástroj, který má být vyvolán. V reakci na specifikaci čísla nástroje je určený nástroj přenesen do pozice pro přenos nástroje. Požadovaný nástroj je vyvolán pomocí metody pevné adresy.

UPOZORNĚNÍ

1. Nezadávejte "T" kódy ve stejném bloku jako M06. [Poškození stroje v důsledku nehody]
2. Když v průběhu nastavení kontrolujete nástroje v zásobníku, neprovádějte souvisle výměnu nástrojů. Pokud byste pomocí ATC provedli několik změn nástrojů po sobě v krátkém čase, mohlo by dojít k přetížení motoru ATC a výsledkem by bylo zobrazení poplachu "EX0156 Přetížení motoru ATC".

POZNÁMKA

1. Funkce správy životnosti nástrojů (volitelná) používá T9901 až T9999 jako příkaz pro skupinu nástrojů. Proto by měla být čísla nástrojů vybírána v rozsahu od T1 do T9900 u strojů vybavených funkcí správy životnosti nástrojů.
2. Funkce ATC: Výběr nástroje (funkce T) + Výměna nástroje (M06). Proto je nutné pochopit, že příkaz "T" pouze způsobí natočení zásobníku a přenesení určeného nástroje ze zásobníku do polohy pro výměnu nástroje. Nástroj je upnut do vřetena příkazem M06, který následuje po příkazu "T".
3. Rozměry a hmotnosti nástrojů použitých ve stroji jsou omezeny zejména kapacitou zásobníku. Používejte nástroje, jejichž parametry jsou ve stanoveném rozmezí.


 Informace o rozměrech a hmotnostech nástrojů naleznete v samostatném svazku PŘÍRUČKA K INSTALACI, VÝKRESY "OMEZENÍ NÁSTROJŮ".

A T function calls a specified tool to the tool change position. A tool number entered following the address T specifies the tool to be called. In response to the specification of a tool number, the specified tool is brought to the tool transfer position. A required tool is called in the fixed address method.

CAUTION

1. Do not specify "T" codes in the same block as M06. [Machine damage due to accidents]
2. When checking the tools stored in the magazine during setup, do not change tools continuously. If multiple ATC tool changes are executed consecutively in a short time, it may overload the ATC motor, causing the alarm, "EX0156 ATC motor overload" to be displayed.

NOTE

1. The tool life management function (option) uses T9901 to T9999 as a tool group command. Therefore, tool numbers should be selected within the range from T1 to T9900 for the machine equipped with the tool life management function.
 2. The ATC operation: Tool Selection (T function) + Tool Change (M06). Therefore, it must be understood that a "T" command only rotates the magazine and brings the specified tool from the magazine to the tool change position. The tool is mounted in the spindle by the M06 command which follows the "T" command.
 3. The dimensions and mass of the tools used with the machine are restricted by mainly the capacity of magazine. Use the tools which are within the limits.
-  For the dimensions and mass of the tools, refer to the separate volume, INSTALLATION MANUAL, DRAWINGS "TOOL RESTRICTIONS".

1-1 Programování pro metodu přístupů kratší cestou s pevnou adresou Programming for Fixed Address Shorter Route Access Method

T□□□□;

Číslo nástroje
Naprogramovatelný rozsah: T1 až T9999

Tool number
Programmable range: T1 to T9999

POZNÁMKA

Proto by měla být, u strojů vybavených funkcí správy životnosti nástrojů, čísla nástrojů vybírána v rozsahu od T1 do T9900.

NOTE

Tool numbers should be selected within the range from T1 to T9900 for the machine equipped with the tool life management function.

UPOZORNĚNÍ

Při ukládání nástrojů vezměte důkladně do úvahy omezení platící pro nástroje a ujistěte se, že uspořádání nástrojů nezpůsobí interference při výměnách nástrojů. Pokud byste nedodrželi platná omezení, nástroje by do sebe mohly narážet v průběhu provádění výměn a mohlo by dojít k poškození stroje.

POZNÁMKA

1. Ačkoliv se nástroj vždy vrátí do pozice v zásobníku, ze které byl odebrán, poloha nádoby v zásobníku se při provádění výměny mění (metoda pevné adresy se třemi nádobami).

CAUTION

When mounting tools, check the restrictions on tools thoroughly and make sure that the arrangement of tools will not cause interference at tool changes. If you fail to observe the restrictions on tools, tools may interfere with each other when tool changes are performed, and this will cause damage to the machine.

NOTE

1. Although the tool is always returned to the magazine position where it was removed, the pot position in the magazine changes as too change cycle is executed (free-pot fixed address method).

2. Při ukládání nástrojů do nádob berte do úvahy maximální přípustný poloměr nástroje s přilehlými nástroji a bez nich.



Maximální povolený průměr nástroje se sousedními nástroji a bez nich viz samostatný svazek PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, "Metoda přístupu kratší cestou s pevnou adresou".



Na obrazovce pro registraci nástrojů odpovídá číslo nástroje číslu polohy v zásobníku. Ačkoliv je možné čísla nástrojů měnit, pomáhá zachování stejných čísel nástrojů a poloh v zásobníku předcházet chybám při provozu.

2. When setting the tools in pots, consider the allowable maximum tool diameter with and without adjacent tools.



The allowable maximum tool diameter with and without adjacent tools, refer to the separate volume OPERATION MANUAL "Fixed Address Shorter Route Access Method".



On the tool registration screen, the tool number corresponds to the magazine position number. Although the tool numbers can be changed, keeping the same numbers for the tool and the magazine position avoids operation errors.

Příklad:

Níže uvedený program je spuštěn s T1 upnutým ve vřetenu.

Example:

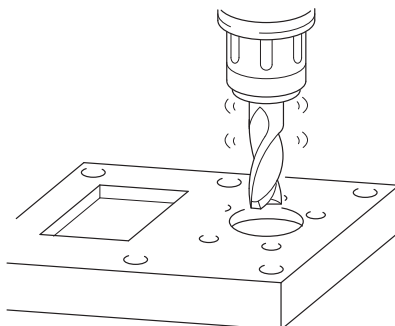
The program below is executed with T1 mounted in the spindle.

O0001;		
N1		
G90 G00 G54 X0 Y0;		
G43 Z30.0 H1 S400 T2;.....	Vyvolání T2 do polohy pro výměnu nástroje	Calling T2 to the tool change position
M03;		
.....		
G91 G30 Z0 M05;	Druhý návrat do nulového bodu osy X, Y a Z; zastavení otáčení vřetena	Second zero return of X-, Y- and Z-axes; stopping the spindle rotation
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
M01;		
M06;	Záměna T1 ve vřetenu za T2	Changing T1 in the spindle with T2
N2		
G90 G00 G54 X0 Y0;		
G43 Z30.0 H2 S500 T3;.....	Vyvolání T3 do polohy pro výměnu nástroje	Calling T3 to the tool change position
M03;		
.....		
G91 G30 Z0 M05;	Druhý návrat do nulového bodu osy X, Y a Z; zastavení otáčení vřetena	Second zero return of X-, Y- and Z-axes; stopping the spindle rotation
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
M01;		
M06;	Záměna T2 ve vřetenu za T3	Changing T2 in the spindle with T3
.....		

2 FUNKCE S S FUNCTION

Funkce S ovládá otáčky vřetena. Otáčky vřetena jsou stanoveny přímo prostřednictvím požadovaných otáček vřetena uvedených za adresou S.

The S function controls the spindle speed. The spindle speed is directly specified by a required spindle speed following address S.



S_ M03(M04);

- | | | |
|-----------------|---|--|
| • S..... | Stanoví otáčky vřetena (min ⁻¹). | Specifies a spindle speed (min ⁻¹). |
| • M03(M04)..... | Stanoví směr otáčení vřetena.
M03: Normální otáčení.
M04: Reverzní otáčení. | Specifies spindle rotation.
M03: Normal rotation.
M04: Reverse rotation. |



1. Rychlost vřetena může být zadána v jednotkách 1 min⁻¹.
2. Otáčky vřetena se vypočítají podle následujícího vzorce.

$$N = \frac{1000V}{\pi D}$$

N: Otáčky vřetena (min⁻¹)
V: Řezná rychlost (m/min)
 π : Obvodová konstanta (3.14)
D: Průměr nástroje (mm)

Příklad:

Použití funkce S

O0001;
N1
G90 G00 G54 X100.0 Y50.0;
G43 Z30.0 H1 **S1000** T2;

M03;	Otáčení vřetena v normálním směru rychlostí 1000 min ⁻¹	Rotating the spindle in the normal direction at 1000 min ⁻¹
⋮		
M05;	Zastavení otáčení vřetena	Stopping spindle rotation
M03;	Otáčení vřetena v normálním směru rychlostí 1000 min ⁻¹	Rotating the spindle in the normal direction at 1000 min ⁻¹
S1500;	Otáčení vřetena v normálním směru rychlostí 1500 min ⁻¹	Rotating the spindle in the normal direction at 1500 min ⁻¹
⋮		



1. Spindle speed can be specified in units of 1 min⁻¹.
2. Spindle speed is calculated using the following formula.

$$N = \frac{1000V}{\pi D}$$

N: Spindle speed (min⁻¹)
V: Cutting speed (m/min)
 π : Circumference constant (3.14)
D: Tool diameter (mm)

Example:

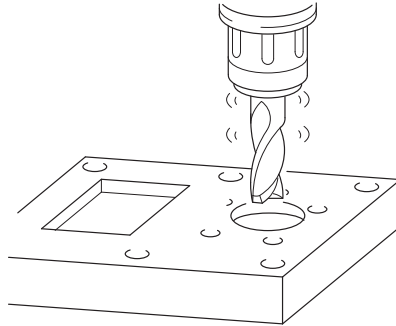
Using S function

Příklad:**Výpočet rychlosti vřetena**

Výpočet otáček vřetena při obrábění obrobku řeznou rychlostí 26 m/min s čelní frézou o průměru 20 mm.

Example:**Calculating the spindle speed**

To calculate the spindle speed when machining a workpiece at the cutting speed of 26 m/min with a 20 mm dia. end mill.

**<Otáčky vřetena>**

$$N = \frac{1000V}{\pi D}$$

N: Otáčky vřetena (min^{-1})
V: Řezná rychlost (m/min)
 π : Obvodová konstanta (3.14)
D: Průměr nástroje (mm)

<Řezná rychlost>

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000}$$

Výpočet otáček vřetena pomocí výše uvedené rovnice.

$$N = \frac{1000 \times 26}{3.14 \times 20} = 414 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

<Spindle speed>

$$N = \frac{1000V}{\pi D}$$

N: Spindle speed (min^{-1})
V: Cutting speed (m/min)
 π : Circumference constant (3.14)
D: Tool diameter (mm)

<Cutting speed>

$$V = \frac{\pi \times D \times N}{1000}$$

Calculating the spindle speed using the equation above.

$$N = \frac{1000 \times 26}{3.14 \times 20} = 414 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

O0001;

N1

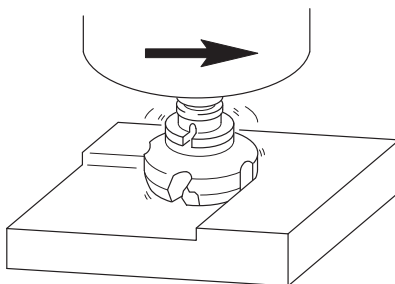
G90 G00 G54 X80.0 Y70.0;

G43 Z30.0 H1 **S414** T2;

M03; Otáčení vřetena v normálním směru rychlostí 414 min^{-1} Rotating the spindle in the normal direction at 414 min^{-1}

⋮

3 FUNKCE F F FUNCTION



Funkce F se používá k regulaci rychlosti posuvu nástroje.
Za adresou F se udává posuv nástroje za minutu.

The F function is used to control the feedrate of a tool.
Tool travel per minute is specified following address F.

F_ ; Udává rychlost posuvu nástroje. (mm/min) Specifies the feedrate of a tool. (mm/min)

POZNÁMKA

1. Funkce F je režimová funkce. Proto, jakmile je rychlost posuvu stanovena, zůstává platná, dokud není stanovena jiná rychlost posuvu.
2. Řežná rychlost zadaná v programu je hodnota, pro kterou je spínač **[OVERRIDE] (Korekce rychlosti posuvu)** na ovládacím panelu nastaven na 100%.



1. Funkce F se používá s G01, G02, G03 a s pevnými cykly pro obrábění otvorů.
2. Naprogramovaná rychlost posuvu při obrábění lze upravit pomocí spínače **[OVERRIDE] (Korekce rychlosti posuvu)** na ovládacím panelu.
Všimněte si, že rychlost posuvu je stanovena pevně, když je vykonáván příkaz M49 v automatickém režimu. V takovém případě není povoleno upravovat rychlost posuvu pomocí spínače **[OVERRIDE] (Korekce rychlosti posuvu)**.
3. Rychlost posuvu se vypočítá podle následujícího vzorce.
 $F = fZN$
F: Rychlost posuvu (mm/min)
f: Posun na zub (mm/zub)
Z: Počet zubů (drážek)
N: Otáčky vřetena (min^{-1})
4. Rychlost posuvu pro závitování se vypočítá podle následujícího vzorce.
 $F = PN$
F: Rychlost posuvu (mm/min)
P: Stoupání (mm)
N: Otáčky vřetena (min^{-1})

NOTE

1. The F function is a modal function. Therefore, once a feedrate is specified, it remains valid until the next feedrate is specified.
2. A cutting feedrate specified in a program is the value when the **[OVERRIDE] (Feedrate Override)** switch on the operation panel is set at 100%.



1. The F function is used with G01, G02, G03, and the hole machining canned cycles.
2. Programmed cutting feedrate can be adjusted using the **[OVERRIDE] (Feedrate Override)** switch on the operation panel.
Note that the feedrate is fixed while the M49 command is executed in automatic mode. In this case, it is not allowed to adjust the feedrate by using the **[OVERRIDE] (Feedrate Override)** switch.
3. Feedrate is calculated using the following formula.
 $F = fZN$
F: Feedrate (mm/min)
f: Feed per tooth (mm/tooth)
Z: Number of teeth (flutes)
N: Spindle speed (min^{-1})
4. Feedrate for tapping is calculated using the following formula.
 $F = PN$
F: Feedrate (mm/min)
P: Pitch (mm)
N: Spindle speed (min^{-1})

Příklad:**Výpočet rychlosti posuvu (1)**

Výpočet rychlosti posuvu při provádění obrábění za následujících podmínek.

Čelní fréza: Průměr 20 mm. (2-drážková)

Posuv: 0.08 mm/zub

Otáčky vřetena: 450 min⁻¹

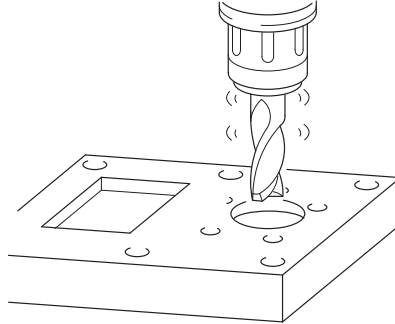
Example:**Calculating the feedrate (1)**

To calculate the feedrate when carrying out machining in the following conditions.

End mill: 20 mm dia. (2-flute)

Feed: 0.08 mm/tooth

Spindle speed: 450 min⁻¹

**<Rychlost posuvu>**

$$F = fZN$$

F: Rychlost posuvu (mm/min)

f: Posun na zub (mm/zub)

Z: Počet zubů (drážek)

N: Otáčky vřetena (min⁻¹)

Výpočet rychlosti posuvu pomocí výše uvedené rovnice.

$$F = 0.08 \times 2 \times 450 = 72 \text{ (mm/min)}$$

<Feedrate>

$$F = fZN$$

F: Feedrate (mm/min)

f: Feed per tooth (mm/tooth)

Z: Number of teeth (flutes)

N: Spindle speed (min⁻¹)

Calculate the feedrate using the equation above.

$$F = 0.08 \times 2 \times 450 = 72 \text{ (mm/min)}$$

Příklad:**Výpočet rychlosti posuvu (2)**

Výpočet rychlosti posuvu při řezání závitu za následujících podmínek

Závír: M8 × P1.25

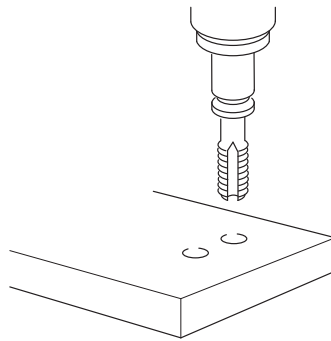
Otáčky vřetena: 400 min⁻¹

Example:**Calculating the feedrate (2)**

To calculate the feedrate when carrying out tapping in the following conditions

Tap: M8 × P1.25

Spindle speed: 400 min⁻¹

**<Rychlost posuvu při závitování>**

$$F = PN$$

F: Rychlost posuvu (mm/min)

P: Stoupání (mm)

N: Otáčky vřetena (min⁻¹)

Výpočet rychlosti posuvu pomocí výše uvedené rovnice.

$$F = 1.25 \times 400 = 500 \text{ (mm/min)}$$

<Feedrate in tapping>

$$F = PN$$

F: Feedrate (mm/min)

P: Pitch (mm)

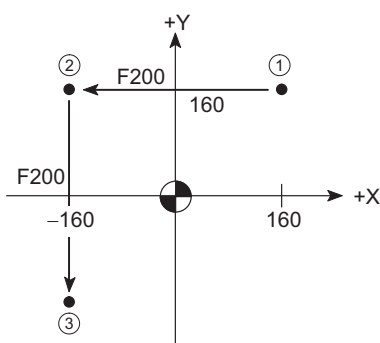
N: Spindle speed (min⁻¹)

Calculate the feedrate using the equation above.

$$F = 1.25 \times 400 = 500 \text{ (mm/min)}$$

Příklad:
Používání funkce F

Example:
Using F function



O0001;

N1

G90 G00 G54 X160.0 Y160.0;

G43 Z30.0 H1 S440 T2;

M03;

G01 Z0 **F3000**;

Při ①, posun dolů na Z0 rychlostí posuvu 3000 mm/min

At ①, moving down to Z0 at feedrate of 3000 mm/min

X-160.0 **F200**;

Přesun na ② rychlostí posuvu 200 mm/min

Moving to ② at feedrate of 200 mm/min

F200 (200 mm/min) zůstává platné pro následující bloky, dokud není stanovena jiná hodnota F.

F200 (200 mm/min) remains valid for the following blocks until another F value is specified.

Y-160.0;

Přesun na ③ rychlostí posuvu 200 mm/min

Moving to ③ at feedrate of 200 mm/min

⋮

N5;

G90 G00 G54 X160.0 Y160.0;

G43 Z30.0 H5 S1000 T6;

M03;

G99 G81 Z-20.0 R3.0 **F50**;

V pevném cyklu pro obrábění otvorů G81 (cyklus navrtávání) je řezný posuv podél osy Z uskutečňován rychlostí posuvu 50 mm/min.

In the hole machining canned cycle G81 (spot drilling cycle), cutting feed along the Z-axis is executed at feedrate of 50 mm/min.

X-160.0;

⋮

Pokud je zadán příkaz G00, pohybují se osy rychloposuvem. Příkaz F je platný pouze v režimu řezného posuvu.

If the G00 command is specified, axes are moved at a rapid traverse rate. An F command is valid only in the cutting feed mode. Even if the G00 mode is specified, the F value is not cleared or changed.

I když je zadán režim G00, hodnota F není vymazána ani změněna.

KAPITOLA 4
KOREKCE NÁSTROJE

CHAPTER 4
TOOL OFFSET

1	KOREKCE NÁSTROJEKOREKCE NÁSTROJE	173
	TOOL OFFSET	

1 KOREKCE NÁSTROJEKOREKCE NÁSTROJE TOOL OFFSET

Korekce zadaná v programu koriguje dráhy nástroje, aby se bez změny programu vždy generovaly dle naprogramování.

POZNÁMKA

Dále uvedené vysvětlení poskytuje základní pravidla programování pomocí příkladů. Před samotným spuštěním obrábění se vyžaduje dokonalé pochopení těchto základních pravidel.

The offset specified in the program offsets the tool paths so that they are always generated as programmed without changing the program.


NOTE


The explanation given here provides the fundamentals of programming through examples. Before starting actual machining, a thorough grasp of the fundamentals is required.

1-1 Zadání hodnoty korekce nástroje Inputting Tool Offset Amount

Provádění nastavení a změn na obrazovce korekce nástroje

Korekce nástroje obsahuje korekci délky nástroje a korekci poloměru nástroje: obě tyto korekce jsou spřaženy s hodnotou korekce geometrie nástroje a hodnotou opotřebení nástroje. Zadejte na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' hodnotu korekce nástroje v souladu s číslem korekce uvedeným za adresou D nebo H.


 Podrobnosti naleznete v samostatném dílu příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, v části "NASTAVENÍ DAT KOREKCE NÁSTROJE".

 Hodnota korekce poloměru nástroje zadaná pomocí D0 a hodnota korekce délky nástroje zadaná pomocí H0 se vždy považuje za nulu. Po zapnutí napájení je NC ve stejném stavu, jako kdyby se zadala hodnota D0 a H0.

Making Settings and Changes on the Tool Offset Screen

The tool offset includes the tool length offset and the tool radius offset: these are coupled respectively with the tool geometry offset amount and the tool wear offset amount. Input the tool offset amount on the 'TOOL OFFSET' screen in response to the offset number following address D or H.

 The separate volume OPERATION MANUAL, "TOOL OFFSET DATA SETTING".

 The tool radius offset amount with D0 specified and the tool length offset amount with H0 specified are always regarded as zero. When the power is turned on, the NC is in the same state as D0 and H0 have been specified.

G10 Nastavení a změna velikosti korekce nástroje pomocí příkazů programu

G10 Setting and Changing Tool Offset Amount with Program Commands

G90(G91) G10 L_P_R_;

- | | | |
|----------|--|---|
| • L..... | Zvolení hodnoty korekce nástroje | Selection of tool offset amount |
| | L10:
Nastavuje a mění velikost korekce geometrie nástroje pro délku nástroje (dále jen korekce délky nástroje). | L10:
Sets and changes amount of tool geometry offset for tool length (tool length offset, hereafter). |
| | L11:
Nastavuje a mění velikost korekce opotřebení nástroje pro délku nástroje (dále jen korekce opotřebení délky nástroje). | L11:
Sets and changes amount of tool wear offset for tool length (tool length wear offset, hereafter). |
| | L12:
Nastavuje a mění velikost korekce geometrie nástroje pro délku nástroje (dále jen korekce délky nástroje). | L12:
Sets and changes amount of tool geometry offset for cutter radius (tool radius offset, hereafter). |
| | L13:
Nastavuje a mění velikost korekce geometrie nástroje pro poloměr nástroje (dále jen korekce poloměru nástroje). | L13:
Sets and changes amount of tool wear offset for cutter radius (cutter radius wear offset, hereafter). |
| • P..... | Číslo korekce | Offset number |

- R Hodnota korekce

 **POZNÁMKA**

(G90):
Zadaná hodnota se bere jako nová hodnota korekce.
(G91):
Specifikovaná hodnota se přičte k aktuální hodnotě korekce nástroje.

Offset amount

 **NOTE**

(G90):
The specified amount is taken as new offset amount.
(G91):
The specified amount is added to the present tool offset amount.

Příklad:**Example:**

O0001;
N1

G91 G10 L12 P1 R7.0; Tímto se pro číslo korekce 1 nastaví hodnota korekce poloměru nástroje "7.0 mm".

G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
⋮

G42 G01 X50.0 Y80.0 D1 F200; Příkazem D1 se vykoná příkaz korekce poloměru nástroje G42 s hodnotou korekce poloměru nástroje nastavenou pro korekci nástroje číslo 1 (7.0 mm).

1-2 Korekce délky nástrojeKorekce délky nástroje Tool Length Offset

Příkazy G43 a G44 umístí špičku nástroje na pozici v ose Z zadanou v programu, nezávisle na rozdílech v délce nástroje aplikací funkce korekce délky nástroje. Nejdříve získajte velikosti korekce a zadejte je na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE': velikosti korekce se potom vypočítají tak, aby se nástroje mohly umístit na stejnou úroveň ve směru osy Z.

G43 and G44 locate the tip of tool at the Z-axis position specified in the program, independent of differences in tool length, by applying the tool length offset function. First, acquire the offset amounts and input them on the 'TOOL OFFSET' screen: the offset amounts are then calculated so that the tools can be positioned at the same level in the Z-axis direction.

Metody pro nastavení dat korekce délky nástroje

Methods for Setting Tool Length Offset Data

Existují dvě metody pro nastavení dat korekce nástroje.

- Pro nastavení vzdálenosti od kontrolní čáry včetně ke špičce nástroje (typ 1)
- Pro nastavení vzdálenosti od špičky nástroje k nulovému bodu obrobku s osou Z umístěnou v nulovém bodě obrobku (typ 2)

There are two methods for setting tool offset data.

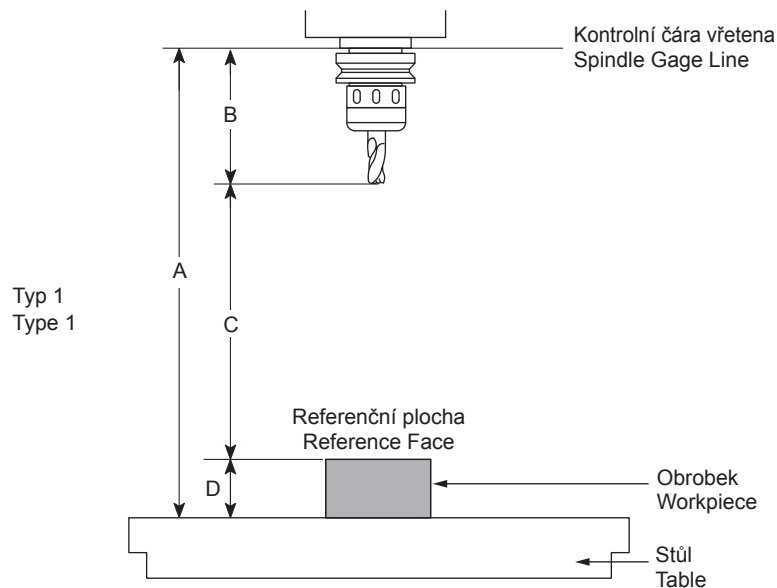
- To set the distance from the spindle gage line to the tool tip (type 1)
- To set the distance from the tool tip to the workpiece zero point with the Z-axis positioned at the machine zero point (type 2)

<Nastavení dat korekce délky nástroje (Typ 1)>

U typu 1 nastavte na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' vzdálenost od kontrolní čáry vřetena ke špičce nástroje jako kladnou hodnotu. Když se používá k nastavení dat korekce délky nástroje tato metoda, není nutné měřit délky nástroje vzhledem ke každému obrobku.

<Setting the Tool Length Offset Data (Type 1)>

With type 1, set the distance from the spindle gage line to the tool tip on the 'TOOL OFFSET' screen as a positive value. When this method is used for setting the tool length offset data, it is not necessary to measure the tool lengths in relation to each kind of workpiece.



A: Vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k hornímu čelu stolu.
B: Délka nástroje (data korekce)
C: Velikost přesunu
D: Vzdálenost od horního čela stolu k nulovému bodu obrobku

A: Distance from the spindle gage line to the table upper face.
B: Tool length (offset data)
C: Travel distance
D: Distance from the table upper face to the workpiece zero point

Data korekce (B) = A – (C + D)

Vzdálenost A je dána modelem stroje. Podrobné informace o těchto rozměrech naleznete v části "KOLIZE NÁSTROJE A OBROBKU" Kapitole 3 DIAGRAMY příručky PŘÍRUČKA K INSTALACI

Offset data (B) = A – (C + D)

Distance A is determined by the machine model. For details on this dimension, refer to "TOOL AND WORK INTERFERENCE" in the INSTALLATION MANUAL Chapter 3 DIAGRAMS

<Nastavení dat korekce délky nástroje (Typ 2)>

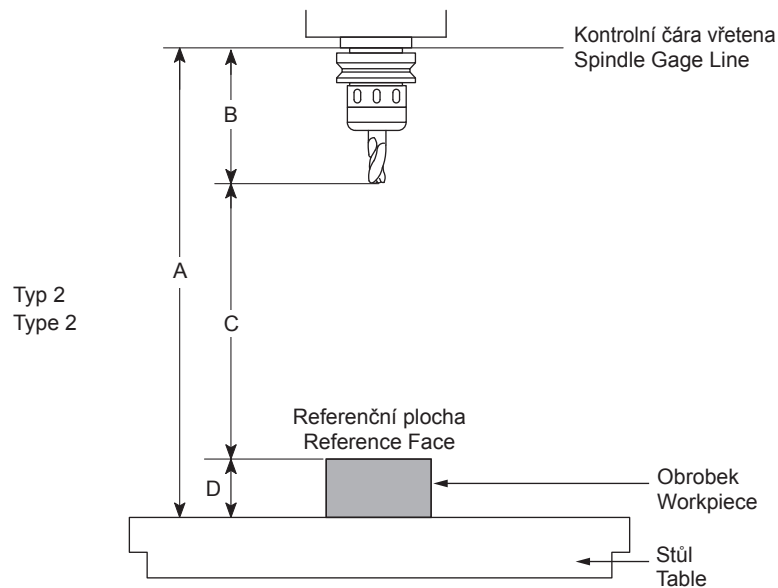
U typu 2 vraťte osu Z zpět do nulového bodu stroje a nastavte na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' vzdálenost od špičky nástroje k nulovému bodu obrobku jako zápornou hodnotu.

<Setting the Tool Length Offset Data (Type 2)>

With type 2, set the distance from the tool tip to the workpiece zero point, with the Z-axis returned to the machine zero point, on the 'TOOL OFFSET' screen as a negative value.

Když se používá k nastavení dat korekce délky nástroje tato metoda, je nutné měřit délky nástroje vzhledem ke každému obrobku. Protože však tato metoda zjednodušuje nastavení dat korekce délky nástroje, může se použít při obrábění jednoho obrobku.

When this method is used for setting the tool length offset data, it is necessary to measure the tool lengths in relation to each kind of workpiece. However, since this method makes it simple to set the tool length offset data, it may be used when machining a single workpiece.



A: Vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k hornímu čelu stolu
B: Délka nástroje
C: Velikost přesunu (data korekce)
D: Vzdálenost od horního čela stolu k nulovému bodu obrobku

A: Distance from the spindle gage line to the table upper face
B: Tool length
C: Travel distance (offset data)
D: Distance from the table upper face to the workpiece zero point

Data korekce = C

Offset data = C

POZNÁMKA

NOTE

Rozsah nastavení pro velikost korekce je u typu 2 od -9999.999 do 9999.999.

The setting range for the offset amount for type 2 is from -9999.999 to 9999.999.

G43 Korekce délky nástroje, G49 Zrušení korekce délky nástroje

G43 Tool Length Offset, G49 Tool Length Offset Cancel

POZNÁMKA

NOTE

1. Pokud se pro nastavení korekce délky nástroje využívá příkaz G44, znaménko pro velikost korekce délky nástroje by se mělo být opačné k uvedenému znaménku. Mori Seiki používá G43 nikoli G44.
2. Režim korekce délky nástroje se zruší příkazem H0 namísto zadání příkazu G49.
3. Pokud se zadá příkaz G28, G30 nebo G30.1 (volitelný) v režimu korekce délky nástroje, režim korekce délky nástroje se zruší.
4. Velikost korekce délky nástroje je vždy "0" při zadání příkazu H0. Po zapnutí napájení je NC ve stejném stavu, jako kdyby se zadala hodnota H0.
5. Rozsah nastavení pro velikost korekce je u typu 2 od -9999.999 do 9999.999.

1. If G44 is used for tool length offset, the sign for the tool length offset amount should be considered the opposite of the indicated sign. Mori Seiki uses G43, not G44.
2. The tool length offset mode is canceled by H0 instead of specifying the G49 command.
3. If the G28, G30, or G30.1 (option) command is specified in the tool length offset mode, the tool length offset mode is canceled.
4. The tool length offset amount is always "0" when H0 is specified. When the power is turned on, the NC is in the same state as when H0 has been specified.
5. The setting range for the offset amount for type 2 is from -9999.999 to 9999.999.

G43 Z_ H_ ; G49

- Z..... Hodnota souřadnic pro polohování ve směru osy Z Coordinate value for positioning in the Z-axis direction
- H Číslo korekce nástroje, která se má použít Tool offset number to be used

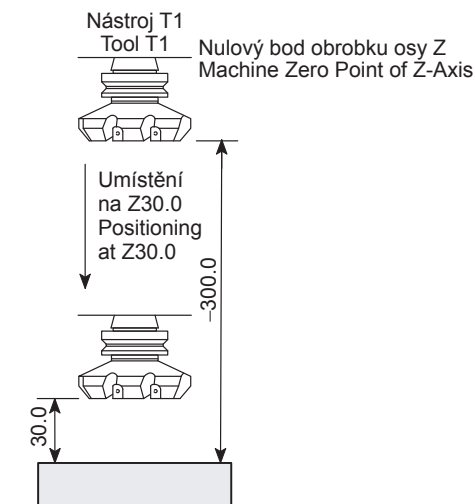
Příklad:

K vykonání polohování na úrovni Z30.0 zadejte:
Hodnota korekce délky nástroj č. 1: -300.000
Hodnota korekce délky nástroj č. 2: -270.000

Example:

To execute positioning at Z30.0 level, specify:
Tool length offset amount of tool No. 1: -300.000
Tool length offset amount of tool No. 2: -270.000

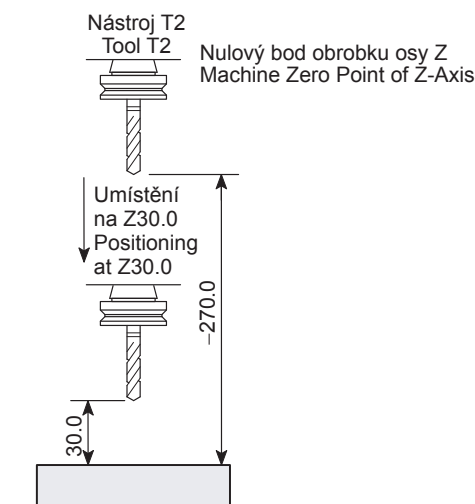
<Nástroj T1>



-300.0 (velikost korekce délky nástroje)
+ 30.0 (zadaná poloha) = -270.0

Nástroj T1 se přesune na pozici 270.0 mm ve směru -Z od nulové pozice stroje osy Z.

<Nástroj T2>



-270.0 (velikost korekce délky nástroje)
+ 30.0 (zadaná poloha) = -240.0

Nástroj T2 se přesune na pozici 240.0 mm ve směru -Z od nulové pozice stroje osy Z.

POZNÁMKA

1. Režim korekce délky nástroje se zruší příkazem H0 namísto zadání příkazu G49.
2. Pokud se zadá příkaz G28, G30 nebo G30.1 (volitelný) v režimu korekce délky nástroje, režim korekce délky nástroje se zruší.
3. Obecně není nutné v programu zadávat příkaz G49, protože osa Z se vždy vrací do nulového bodu stroje nebo do druhého nulového bodu před vykonáním změny nástroje. Toto vrácení zruší data korekce délky nástroje.

<Tool T1>

G90 G00 G43 Z30.0 H1;

-300.0 (tool length offset amount)
+ 30.0 (specified position) = -270.0

The tool T1 moves to the 270.0 mm position in the -Z direction from the machine zero point of the Z-axis.

<Tool T2>

G90 G00 G43 Z30.0 H2;

-270.0 (tool length offset amount)
+ 30.0 (specified position) = -240.0

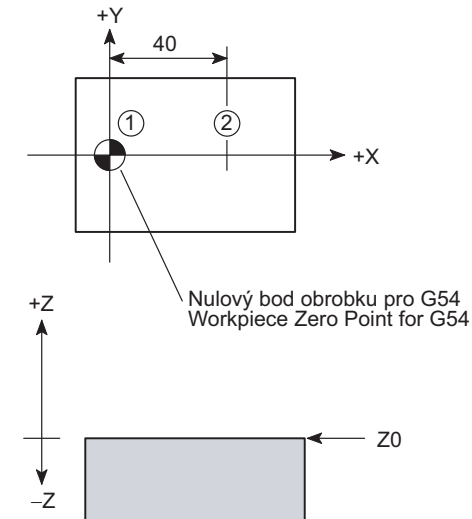
Tool T2 moves to 240.0 mm position in the -Z direction from the machine zero point of Z-axis.

NOTE

1. The tool length offset mode is canceled by H0 instead of specifying the G49 command.
2. If the G28, G30, or G30.1 (option) command is specified in the tool length offset mode, the tool length offset mode is canceled.
3. Generally, it is not necessary to specify G49 in a program because the Z-axis is always returned to the machine zero point or the second zero point before executing a tool change. This return operation cancels the tool length offset data.

Příklad:

Example:



O0001;

N1; (T1 nastavené ve vřetenu)

N1; (T1 set in the spindle)

G90 G00 G54 X0 Y0; ①

G43 Z30.0 H1 S800 T2; Tím se nástroj umístí do bodu 30 mm od Z0 (horní čelo obrobku) ve směru +Z, provede se korekce ve směru osy Z hodnotou korekce délky nástroje nastavenou jako číslo korekce nástroje 1.

Positions the tool at a point 30 mm away from Z0 (workpiece upper face) in the +Z direction; offset is made in the Z-axis direction by the tool length offset amount set for the tool offset number 1.

M03;

⋮

M01;

M06;

N2; (T2 nastavené ve vřetenu)

N2; (T2 set in the spindle)

G90 G00 G54 X40.0 Y0; ②

G43 Z30.0 H2 S1000 T3; Tím se nástroj umístí do bodu 30 mm od Z0 (horní čelo obrobku) ve směru +Z rychlostí rychloposuvu, provede se korekce ve směru osy Z hodnotou korekce délky nástroje nastavené jako číslo korekce nástroje 2.

Positions the tool at a point 30 mm away from Z0 (workpiece upper face) in the +Z direction at a rapid traverse rate; offset is made in the Z-axis direction by the tool length offset amount set for the tool offset number 2.

M03;

⋮

M30;

1-3 G41, G42 Korekce poloměru nástroje, G40 Zrušení korekce poloměru nástroje G41, G42 Tool Radius Offset, G40 Tool Radius Offset Cancel

Obecně se při řezání kapsy nebo provádění konturování pomocí čelní frézy použije funkce korekce poloměru nástroje, aby se obrobek dokončil ve tvaru, který je uveden na výkrese.

<Bod příkazu>

Bod příkazu programu je střed nástroje.

Tak jak je ukázáno ve tvaru ① → ② → ③ → ④ uvedeném níže, pokud se program vytvoří bez korekce poloměru nástroje, obrobek se obrobí do tvaru menšího o oblast poloměru nástroje ■ než je vyžadovaný tvar.

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.

<Command point>

The command point of a program is a tool center.

As shown in the shape ① → ② → ③ → ④ below, if a program is created without a tool radius offset, the workpiece is machined to the shape smaller by the tool radius ■ area than the required shape.

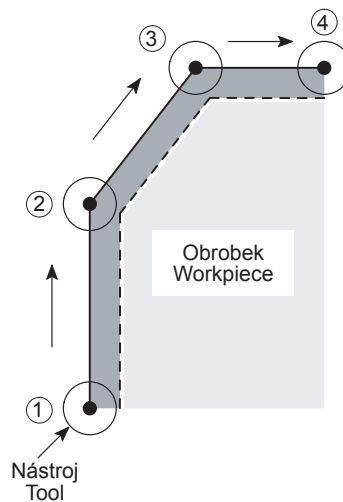
Posunutí drah nástroje mimo naprogramované dráhy lze provést zadáním poloměru nástroje pro data korekce poloměru nástroje na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE'.

POZNÁMKA

U strojů s provedením pro soustružení nastavte pozici pomyslného hrotu nástroje na '0'.

Podrobnosti naleznete v samostatném dílu příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, v části "NASTAVENÍ DAT KOREKCE NÁSTROJE".

Pokud se provede korekce poloměru nástroje, dráhy nástroje se posunou mimo naprogramované dráhy o velikost zadané korekce, aby se dokončil požadovaný tvar. ① → ② → ③ → ④.



To shift the tool paths from the programmed ones, input the tool radius for the tool radius offset data on the 'TOOL OFFSET' screen.

NOTE

For the turning specification machines, set '0' for the imaginary tool tip position.

The separate volume OPERATION MANUAL, "TOOL OFFSET DATA SETTING".

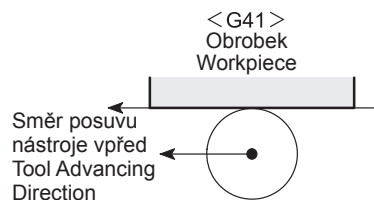
If the tool radius offset is performed, the tool paths are shifted outside the programmed paths by the input offset amount to finish the required shape, ① → ② → ③ → ④.

Příkazy poloměru nástroje jsou následující:

- G41
Provede korekci naprogramovaných drah doleva vzhledem ke směru posuvu nástroje.

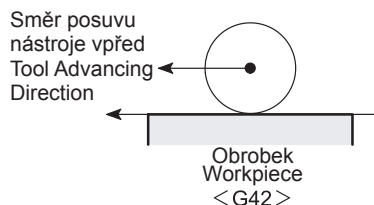
The tool radius offset commands are as follows:

- G41
Offsets the programmed paths to the left in reference to the tool advancing direction.



- G42
Provede korekci naprogramovaných drah doprava vzhledem ke směru posuvu nástroje.

- G42
Offsets the programmed paths to the right in reference to the tool advancing direction.



⚠ UPOZORNĚNÍ

Programátor musí dokonale rozumět povaze funkcí G41 a G42, stejně jako dráhám nástroje, které se mají generovat. [Nástroj najetý do obrobku nebo do něj narážející, Poškození nástroje/Poškození stroje]
<Korekce poloměru nástroje v rovině XY>

G17 G01(G00) G41(G42) X_ Y_ D_ F_ ;

⚠ CAUTION

The programmer must thoroughly understand the G41 and G42 functions as well as the tool paths to be generated. [Tool fed into or hit against the workpiece, Tool damage, Machine damage]

<Tool radius offset in the XY plane>


<Korekce poloměru nástroje v rovině ZX>

G18 G01(G00) G41(G42) X_ Z_ D_ F_ ;

<Korekce poloměru nástroje v rovině YZ>

**G19 G01(G00) G41(G42) Y_ Z_ D_ F_ ;
G40 G01(G00) X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ F_ ;**


- X, Y, Z Hodnoty souřadnic koncového bodu
- I, J, K Poměr směrů zadaných jako vektor při imaginárním nastavení směru kontury obrobku pro následný blok.
- D Číslo korekce, která se má použít
- F Rychlost posuvu

 "G17, G18, G19 Výběr roviny pro obrábění" (strana 72),
"G00 Polohování obráběcího nástroje rychloposuvem"
(strana 47),
"G01 Pohyb obráběcího nástroje po rovné dráze řezným
posuvem" (strana 48)

<Tool radius offset in the ZX plane>

<Tool radius offset in the YZ plane>

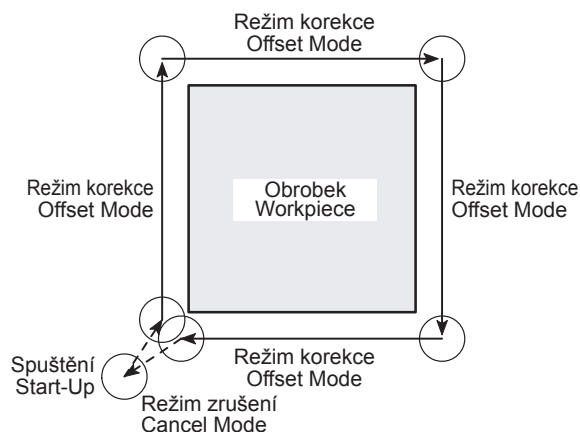
- Coordinate values of the end point
- Direction ratio specified as a vector when imaginarily setting the direction of the workpiece contour for subsequent block.
- Offset number to be used
- Feedrate

 "G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining" (page 72),
"G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate"
(page 47),
"G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate"
(page 48)

Termíny pro korekci poloměru nástroje**Terms for Tool Radius Offset**

- Spuštění
První blok, ve kterém se zadá příkaz G41 nebo G42. Při spuštění se střed řezacího nástroje, který je v zastavené pozici, zkoriguje do pravého úhlu ke směru pohybu o svůj poloměr.
- Režim korekce
Režim, ve kterém je po spuštění korekce poloměru špičky nástroje platná.
- Režim zrušení
Stav, ve kterém je funkce korekce poloměru špičky nástroje zrušena vykonáním příkazu G40.
Režim zrušení začíná od koncového bodu bloku, který předchází bloku G40. Střed řezacího nástroje se v předchozím bloku umístí do pravého úhlu k naprogramované dráze nástroje.

- Start-up
The first block in which G41 or G42 is specified. 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.
- Offset mode
The mode in which the tool nose radius offset is valid after the start-up.
- Cancel mode
The state in which the tool nose radius offset function is canceled by executing G40.
The cancel mode starts from the end point of the block that precedes the G40 block. The center of the cutting tool is positioned right angles to the tool path programmed in the preceding block.

Příklad:**Example:**

G41(G42) G00 X_ Y_ D_ ;

Spuštění

Start-up

 **POZNÁMKA** **NOTE**

Příkaz G41 by se v předchozím příkladu měl použít, protože korekce je provedena doleva.

G41 should be used in the illustration above because offset is made to the left.

G01 X_ Y_ F_ ;

X_ Y_ ;

Režim korekce

Offset mode

X_ Y_ ;

X_ Y_ ;

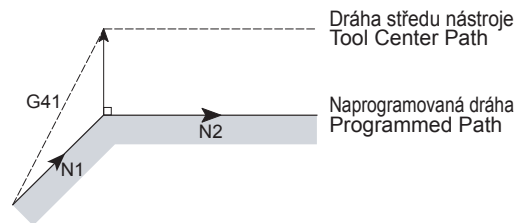
G40 G00 X_ Y_ ; Režim zrušení

Cancel mode

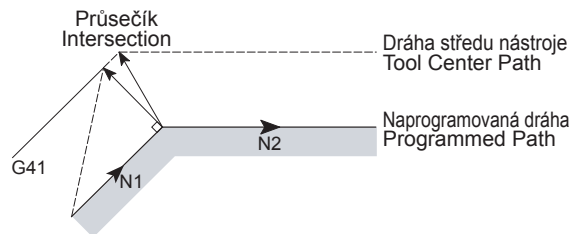
<Spustit/Zrušit>

Typy operací spuštění a zrušení jsou následující:

- Typ A
Výstupem je kompenzační vektor, který je kolmý k bloku následující blok spuštění a k bloku předcházející blok zrušení.



- Typ B
Výstupem je kompenzační vektor, který je kolmý k bloku spuštění a k bloku zrušení. Vektor průsečíku je rovněž výstup.

**<Start-up/Cancel>**

The types of the start-up and cancel operation are as follows:

- Type A
A compensation vector is output, which is vertical to the block subsequent to the start-up block and the block preceding the cancel block.

- Type B
A compensation vector is output, which is vertical to the start-up block and the cancel block. An intersection vector is also output.

POZNÁMKA

1. Výchozí nastavení je typ B.
 Pro informace o aplikaci typu A viz provozní příručku výrobce NC jednotky.
2. Pokud se nástroj pohybuje okolo vnitřní strany, operace, která se má provést je pouze jednoho typu.
3. Blok spuštění musí obsahovat příkaz pohybu osy, požadovaná vzdálenost musí být vyšší než velikost korekce (poloměr nástroje).
4. Spuštění se musí zadat v režimu G00 nebo G01 (lineární pohyb). Nezadávejte spuštění v režimu G02 ani G03. Došlo by k zobrazení alarmového hlášení (č. PS0034) na obrazovce a stroj by se zastavil.
5. Nezadávejte v programu příkaz "D0". Jinak se zruší funkce korekce poloměru nástroje.
6. Funkce korekce poloměru nástroje se zruší stisknutím tlačítka (**RESET**) na ovládacím panelu nebo zadáním příkazu D0 navíc k příkazu G40.
7. Příkaz zrušení se musí zadat v režimu G00 nebo G01 (lineární pohyb). Nezadávejte příkaz ke zrušení v režimu G02 ani G03. Došlo by k zobrazení alarmového hlášení (č. PS0034) na obrazovce a stroj by se zastavil.
8. Ke zrušení korekce poloměru nástroje například pomocí příkaz G40, zadejte za příkazy G00 nebo G01 pohyb os na jinou pozici než je současná pozice, aby se ve skutečnosti osy posunuly po příkazech zrušení. V opačném případě zůstane nástroj v počátečním bodě režimu zrušení a operace zrušení se neprovede. V takovýchto případech se zrušení provede dalším příkazem pohybu osy ve stejné rovině jako je korekce poloměru nástroje. Pokud po zrušení nejsou na konci programu příkazy pohybu osy, režim korekce zůstane stále aktivní. V tomto případě stiskněte pro zrušení korekce poloměru nástroje tlačítko (**RESET**). Všimněte si, že stisknutí tlačítka (**RESET**) nezruší ostatní operace.

NOTE

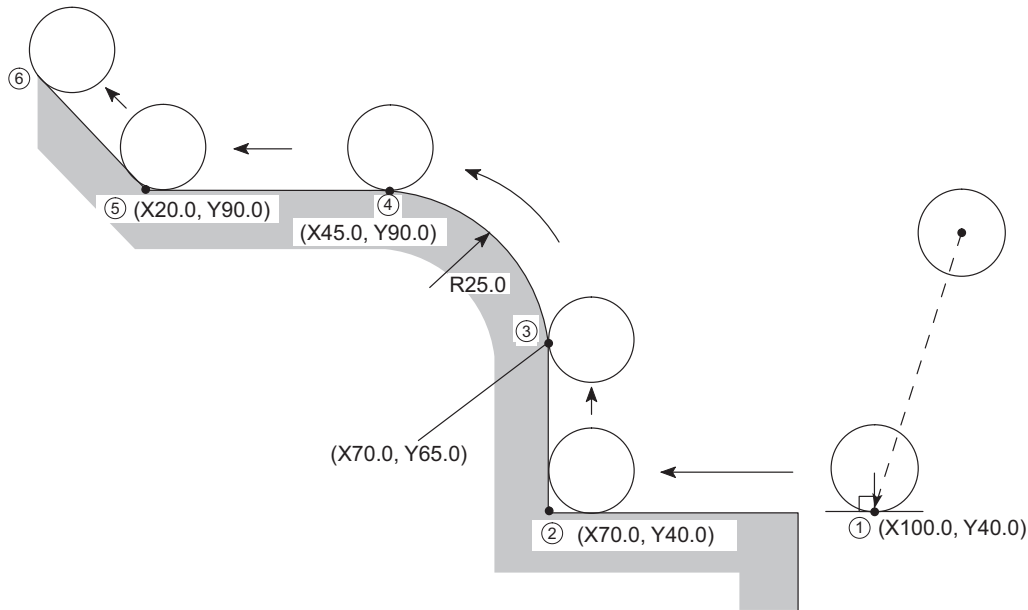
1. The default setting is Type B.
 For the application of Type A, refer to the instruction manual by the NC unit manufacturer.
2. If the tool moves around an inner side, the operation to be performed is of single type only.
3. The start-up block must include an axis movement command; the called distance must be larger than the offset amount (radius of a tool).
4. 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. Otherwise, an alarm message (No. PS0034) is displayed on the screen and the machine stops operating.
5. Do not specify "D0" in a program. Otherwise, the tool radius offset function is canceled.
6. The tool radius offset function is canceled by pressing the (**RESET**) key on the operation panel or by specifying D0 in addition to G40.
7. The cancel command must be specified in the G00 or G01 (linear motion) mode. Do not specify the cancel command in the G02 or G03 mode. Otherwise, an alarm message (No. PS0034) is displayed on the screen and the machine stops operating.
8. For canceling the tool radius offset using commands such as G40, specify an axes movement to a position other than the present one by G00 or G01 so that axes actually move after the cancel commands. Otherwise, the tool stays at the start point of the cancel mode and the cancel operation is not performed. In such cases, the cancel is performed by the next axis movement command in the same plane as the tool radius offset. If the program ends without any axis movement commands after the cancel, the offset mode is still active. To cancel the tool radius offset in such a case, press the (**RESET**) key. Note that pressing the (**RESET**) key does not cancel other operations.

<Režim korekce>

1. Chování při zachování směru korekce nástroje
Nástroj se pohybuje podél tvaru obrobku přičemž je jeho obvod v kontaktu s tvarem.

<Offset Mode>

1. Behavior when the tool offset direction is not changed
The tool moves along the workpiece shape with its periphery in contact with the shape.



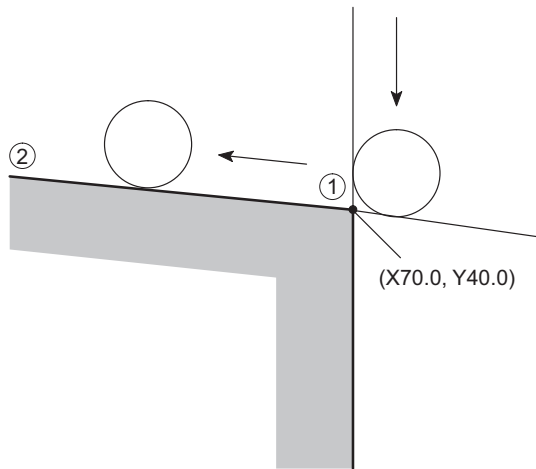
```

:
G42 G00 X100.0 Y40.0 D_ ; ..... ①
G01 X70.0 F200; ..... ②
Y65.0; ..... ③ Režim korekce
G03 X45.0 Y90.0 R25.0; ..... ④
G01 X20.0; ..... ⑤
X_ Y_ ; ..... ⑥
    
```

Offset Mode

2. Chování při změně směru korekce nástroje
Pokud se v programu změní směr korekce tak, jak je znázorněno dále, například pokud se kód G volající korekci řezného nástroje změní mezi G41 a G42, obvod přijde do kontaktu s tvarem obrobku, který je definován ve dvou po sobě jdoucích blocích, kde se kód G mění z G41 na G42 a naopak.

2. Behavior when the tool offset direction is changed
If the offset direction changes in a program as illustrated below, i.e., if the G code calling the cutter offset 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.



```


:
G41 X70.0 Y60.0 D_ ;
Y40.0; ..... ①
G42 X_ Z_ ; ..... ②
    
```

! UPOZORNĚNÍ

Když se mění směr korekce poloměru nástroje, neměňte v bloku spuštění ani v následujících blocích kód G mezi režimy G41 a G42.

POZNÁMKA

1. Při spuštění v režimu korekce se dva bloky příkazů umístí do vyrovnávací paměti. V režimu korekce se nesmí postupně zadat 2 nebo více bloků, které neobsahují žádné příkazy pohybu osy, například blok pouze s kódem M nebo prodlevou G04. Blok mající nulový pohyb osy se rovněž nesmí zadat. V opačném případě, bude obrobek příliš nebo nedostatečně obrobený nebo se nástroj příliš zatíží a poškodí, protože do vyrovnávací paměti se nemohou uložit dva bloky.
2. Pokud se má obrobit vnitřní část oblouku nebo zápichu s menším poloměrem nebo šířkou než je poloměr nástroje, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva.


 "Nadměrně obrobení v režimu korekce poloměru nástroje" (strana 186)
3. Neměňte v režimu korekce rovinu pomocí příkazů G17, G18 nebo G19. Po změně by došlo k zobrazení alarmového hlášení (č. PS0037) na obrazovce a stroj by se zastavil.

! CAUTION

When the tool radius offset direction is changed, do not change the G code mode between G41 and G42 in the start-up and the next blocks.

NOTE

1. At the start-up and in the offset mode, two blocks of commands are buffered. In the offset mode, 2 or more blocks having no axis movement commands, such as a block only with an M code or G04 dwell, must not be specified continuously. A block having 0 axis movement must not be specified, either. Otherwise, the workpiece will be machined excessively or insufficiently or the tool will be overloaded and damaged because the two blocks cannot be buffered.
2. If the inside of an arc or a groove with a smaller radius or width than the tool radius is to be machined, an alarm message is displayed on the screen.

 "Overcut in Tool Radius Offset Mode" (page 186)
3. Do not change the plane with G17, G18, or G19 in the offset mode. If changed, an alarm message (No. PS0037) is displayed on the screen and the machine stops operating.

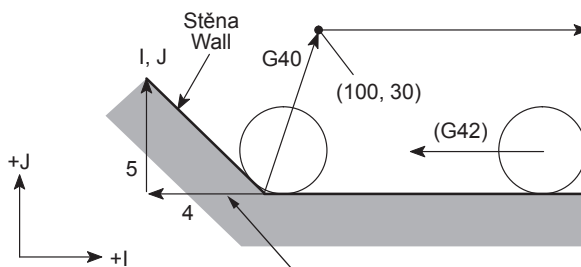
1-4 Obecná upozornění pro funkci korekce General Cautions on the Offset Function

Pokud stěna leží v koncovém bodu řezu

Pokud stěna obrobku leží ve směru nezávislém na směru pohybu nástroje uvedeném v bloku G40: Zadejte směr stěny obrobku (tvar obrobku) pomocí vektorů (I, J) v inkrementálních hodnotách

POZNÁMKA

1. Zde uvedený popis předpokládá, že korekce poloměru nástroje se používá v rovině XY (G17). Při vykonání korekce poloměru nástroje v rovině ZX (G18) nebo YZ (G19), zadejte směr stěny (tvar obrobku) pomocí vektoru (I, K) případně (J, K).



Obrobek se obrábí dokud se špička nástroje nedostane do kontaktu se stěnou.
The workpiece is cut until the tool nose comes into contact with the wall.

If Wall Lies at Endpoint of Cutting

If the workpiece wall lies in a direction independent of the direction of tool motion specified in the G40 block: Specify the workpiece wall's direction (workpiece shape) with vectors (I, J) in the incremental values

NOTE

1. The explanation here assumes that the tool radius offset is used in the XY plane (G17). When executing the tool radius offset in the ZX plane (G18) or YZ plane (G19), specify the wall direction (workpiece shape) using vector (I, K) or (J, K), respectively.

Příkazy aktuálního pohybu nástroje
Actual Tool Motion Commands

G40 G00 X100.0 Y30.0 I-4.0 J5.0 ;

2. I a J, které definují směr stěny obrobku, musí být zadány v prvním bloku G40, který se objeví po uvedení do režimu korekce.

2. I and J, which defines the workpiece wall direction, should be specified in the G40 block that appears first after entry into the offset mode.

- Platný
- Valid

```
G42 X_ Y_ D_ ;
X_ Y_ ;
      Režim korekce
      Offset Mode
      G40 G00 X_ Y_ I_ J_ ;
```

- Neplatný
- Invalid

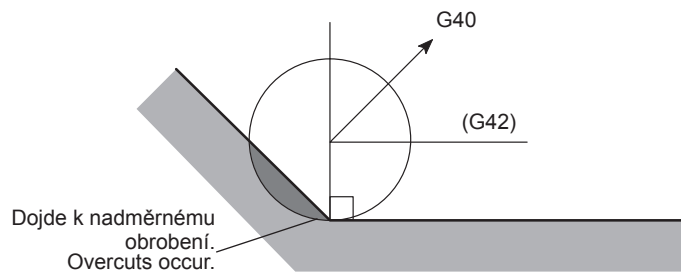
```
G42 X_ Y_ D_ ;
      Režim korekce
      Offset Mode
      G40 X_ Y_ ;
      Režim zrušení
      Cancel Mode
      G40 G00 X_ Y_ I_ J_ ;
      Ignorováno
      Ignored
```

3. Pokud není v tomto bloku G40 zadán vektor "I_ J_", bod zrušení režimu korekce se nastaví do koncového bodu předcházejícího bloku, v tomto koncovém bodu leží střed nástroje v pravém úhlu k dráze nástroje generované příkazy v předchozím bloku. To způsobí přílišné obrobění stěny.

3. 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_ ;

G40 G00 X_ Y_ ;

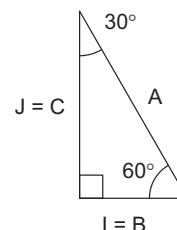
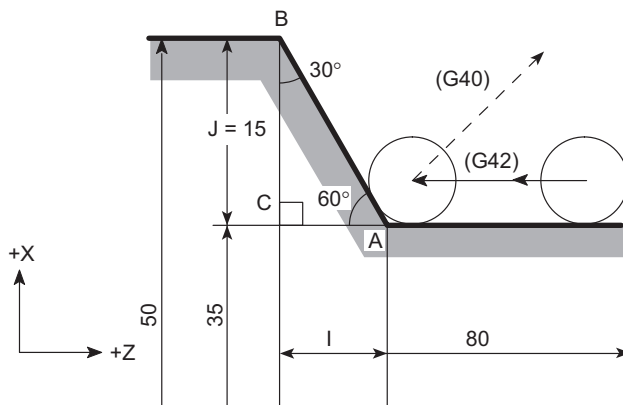


Příklad:

Výpočet směru stěny (prázdný tvar obrobku)

Example:

Calculating the wall direction (blank workpiece shape)



1) Jak je znázorněno na předchozím příkladu, hodnota "J" je:

$$J = 15$$

Protože pohyb je na ose Y v kladném směru, musí být zadáno "J15.0".

Hodnota "I" se potom vypočítá jako:

$$I = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Protože je to záporný směr v ose X, musí být zadáno "I-8.66".

2) Protože hodnoty I a J značí směr stěny, mohou být zadány v poměru mezi stranami trojúhelníku.

Poměr stran nahoře uvedeného trojúhelníka je:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

1) As shown in the illustration above, the value "J" is:

$$J = 15$$

Because the motion is in the positive direction on the Y-axis, it should be "J15.0".

Then, the value "I" is calculated as:

$$I = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Because it is in the negative direction on the X-axis, it should be "I-8.66".

2) Since I and J indicates the wall direction, they can be specified in the ratio between the sides of a triangle.

The ratio of three sides of the triangle given above is:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

Získáme tedy "I-1.0 J1.732".
Hodnoty I a J se mohou zadat některou z výše uvedených metod.

Therefore, "I-1.0 J1.732" is obtained.
I and J 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;
    
```

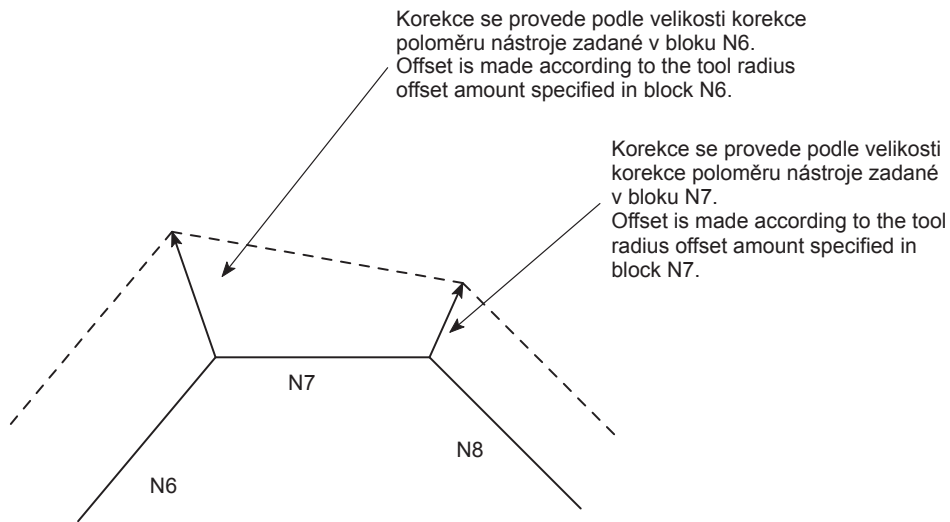
↑
(I-1.0 J1.732) Zaměnitelné
(I-1.0 J1.732) Interchangeable

Změna velikosti korekce poloměru nástroje

Changing the Tool Radius Offset Amount

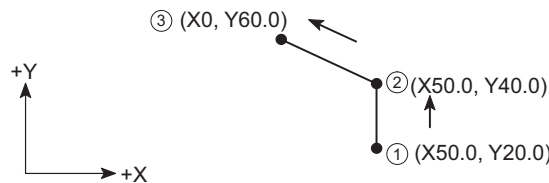
Velikost korekce poloměr nástroje se obvykle mění, když se mění řezný nástroj v režimu zrušení. Pokud se velikost korekce poloměru nástroje změní v režimu korekce poloměru nástroje, polohování v koncovém bodu bloku se provede pomocí velikosti korekce poloměru nástroje zadané v tomto bloku.

The tool radius offset amount is usually changed when the cutting tool is changed in the cancel mode. If the tool radius offset amount is changed while in the tool radius offset mode, positioning at the end point of a block is made using the tool radius offset amount specified in that block.



Příklad:
Při obrábění formy se jemné nastavení na kuželu může provést změnou velikosti poloměru nástroje.

Example:
When machining a die, fine adjustment on taper can be made by changing the tool radius offset amount.



```

G42 G01 X50.0 Y20.0 D1 F200; ..... ①
Y40.0; ..... ①→②
    
```

Provede se korekce poloměru nástroje pomocí hodnoty korekce zadané jako číslo korekce 1.

Execute the tool radius offset using the tool radius offset amount set at the offset number 1.

```

X0 Y60.0 D2; ..... ②→③
    
```

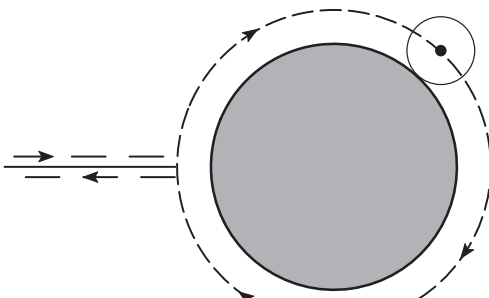
Provede se korekce poloměru nástroje pomocí hodnoty korekce zadané jako číslo korekce 2. Změnou hodnoty korekce poloměru nástroje je možné provést seřízení na kuželové části.

Executes the tool radius offset using the tool radius offset amount set at the offset number 2. By changing the tool radius offset amount, adjustment is possible on the tapered portion.

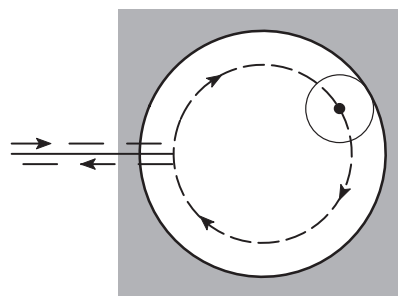
Kladné (+) a záporné(-) Označení pro velikost korekce poloměru nástroje a drah nástroje

Obecně se program vytvoří za předpokladu, že korekce poloměru nástroje má mít kladnou hodnotu. Když má korekce zápornou hodnotu, nástroj se pohybuje, jako kdyby se zcela navzájem vyměnily příkazy G41 a G42. Dráhy generované mimo naprogramovaný profil se budou generovat uvnitř profilu a dráhy, které se generovaly uvnitř naprogramovaného profilu, se budou generovat mimo profil.

Když se v programu dráha nástroje zadá se zápornou hodnotou korekce jak je vidět na obrázku 1, nástroj se pohybuje podél dráhy, tak jak je znázorněno obrázku 2. Když se v programu dráha nástroje zadá se zápornou hodnotou korekce jak je vidět na obrázku 2, nástroj se pohybuje podél dráhy, tak jak je znázorněno obrázku 1.



Obrázku 1
Fig. 1



Obrázku 2
Fig. 2

Nadměrné obrobení v režimu korekce poloměru nástroje

1. Řezání uvnitř oblouku, jehož poloměr je menší než poloměr řezného nástroje

Pokud je zadaný poloměr oblouku menší než poloměr řezného nástroje, provedení korekce uvnitř oblouku způsobí nadměrné obrobení. Na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva hned po začátku bloku, který předchází bloku s příkazem oblouku, a stroj se zastaví.

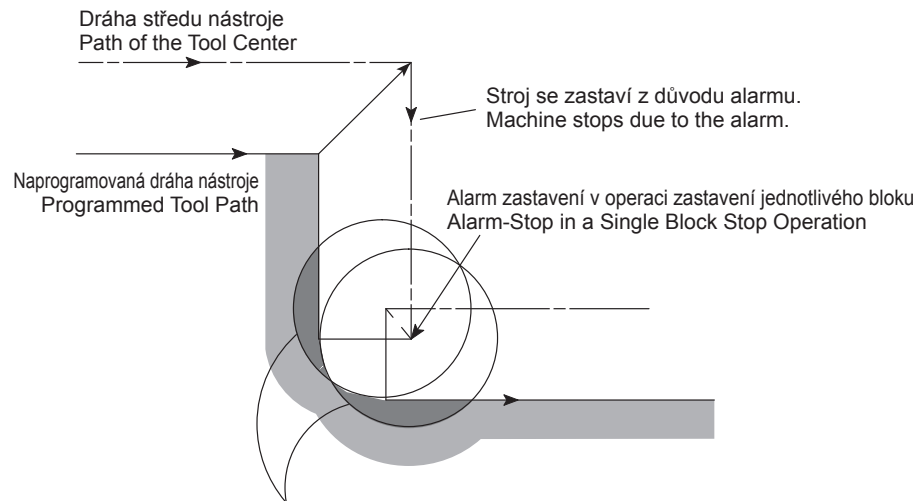
Overcut in Tool Radius Offset Mode

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 preceding the arc command block, and the machine stops.

POZNÁMKA

Pokud se zavolá funkce jednoho bloku, osy se přesunou na koncový bod bloku, který předchází bloku způsobující nadměrné obrobení.



K nadměrnému obrobení dojde pokud se osy budou pohybovat dle naprogramování.
Overcuts occur if the axes move as programmed.

NOTE

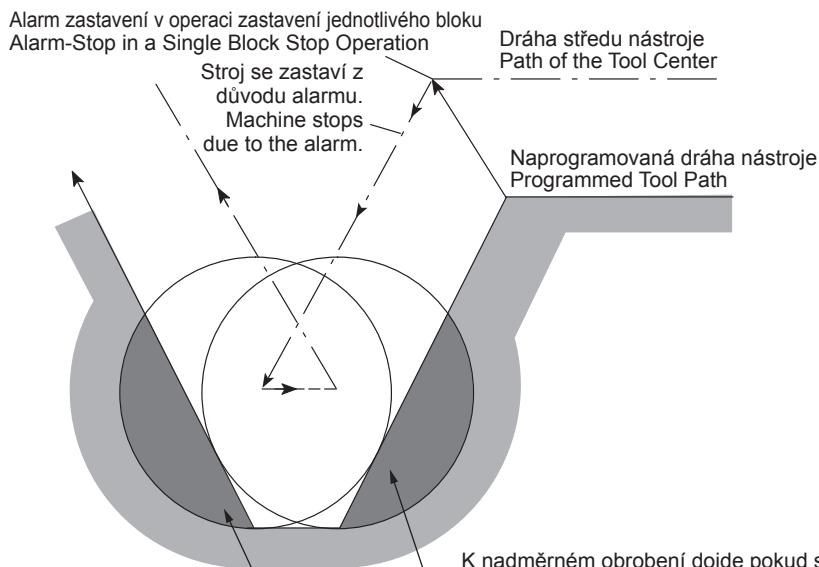
If a single block function is called, the axes are fed to the end point of the preceding block, causing overcuts.

2. Řezání drážky, jejíž šířka je užší než poloměr řezného nástroje

Pokud se kvůli korekci generuje dráha nástroje v opačném směru k naprogramované dráze, dojde k nadměrnému obrobení. Na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva hned po začátku bloku, který předchází takovému bloku, a stroj se zastaví.

POZNÁMKA

Pokud se zavolá funkce jednoho bloku, osy se mohou přesunout na koncový bod bloku způsobující nadměrné obrobení.



K nadměrnému obrobení dojde pokud se osy budou pohybovat dle naprogramování.
Overcuts occur if the axes move as programmed.

2. Cutting a groove whose width is narrower than the cutter radius

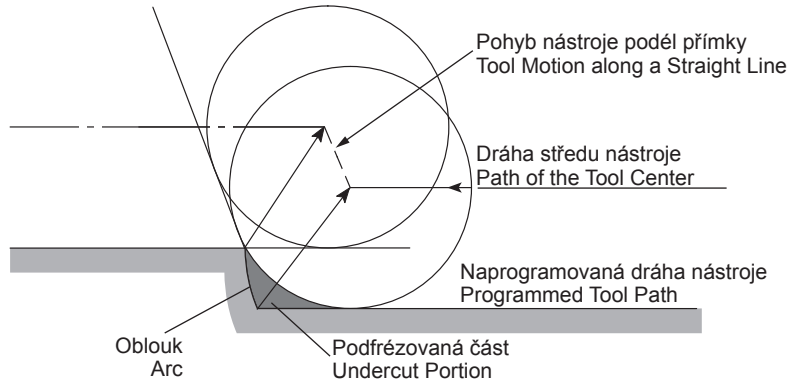
If the tool path is generated in the direction opposite to the programmed path due to offsetting, it causes overcut. The alarm message is displayed on the screen just after the start of the block which precedes such a block, and the machine stops.

NOTE

If the single block function is called, the axes may be fed to the end point of that block, causing overcuts.

3. Řezání obloukového tvaru, jehož výška je menší než poloměr řezného nástroje
Dráha nástroje se při obyčejné korekci nástroje může obrátit v osazené části. V tomto případě se první vektor ignoruje a dráha nástroje se generuje pro druhý vektor, který se bude pohybovat podél přímky.

3. Cutting an arc-shaped step whose height is smaller than the cutter radius
The tool path in ordinary offset tool may 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. Žádný pohyb osy X a Y se nezadává ve více než dvou blocích
Když se například zvolí rovina XY, funkce korekce poloměru nástroje je platná pouze pro osy X a Y.

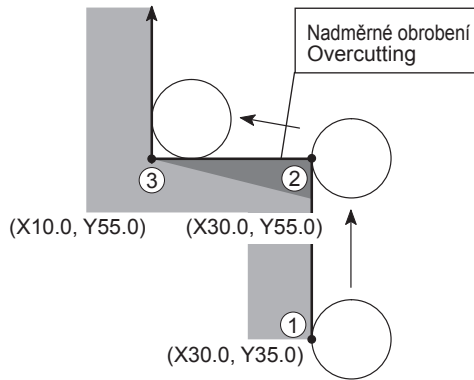
4. No X- and Y-axis movement is specified in more than two blocks
When the XY plane is selected, for example, the tool radius offset function is valid only for the X- and Y-axes.

POZNÁMKA

NOTE

Funkce korekce poloměru nástroje je platná pouze pro osy X a Z v rovině ZX a osy Y a Z v rovině YZ.
Pokud jsou zde dva nebo více po sobě jdoucích bloků, které neobsahují příkazy pohybu ani osy X ani osy Y, může dojít k nadměrnému obrobení, protože uložení do vyrovnávací paměti není možné.
Hrot špičky nástroje je umístěn v pravém úhlu k dráze nástroje a to v koncovém bodě ② předcházejícího bloku pomocí příkazů uvedených v souladu s tímto blokem.

The tool radius offset function is valid only for the X- and Z-axes in the ZX plane and 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, overcutting may occur as buffering is not possible.
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.



```

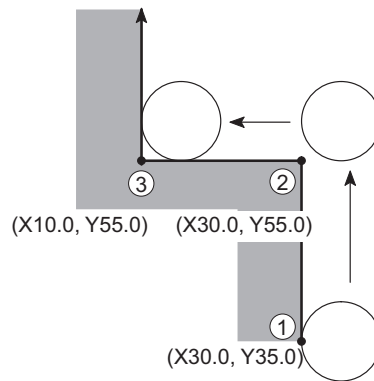
⋮
(režim G42)
(G42 mode)
X30.0 Y35.0; ..... ①
Y55.0; ..... ②
M_ ; .....
Z_ ; .....
X10.0; ..... ③
    
```

Nejsou zde žádné příkazy pohybu osy X nebo Y dvou nebo více blocích

No X- or Y-axis movement commands in two or more blocks

Dráhy nástroje jsou zkorrigovány správně z důvodu uložení dvou bloků do vyrovnávací paměti.

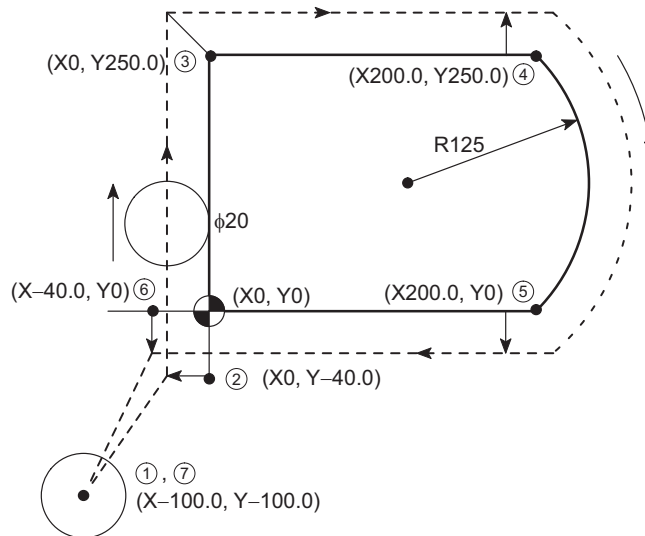
Tool paths are offset correctly due to the 2-block buffering function.



⋮
(režim G42)
(G42 mode)

X30.0 Y35.0; ①
Y55.0; ②
X10.0; ③

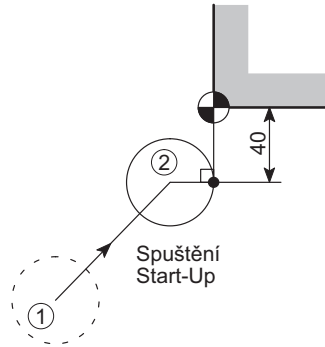
1-5 Vzorové programy
Example Programs



O0001;
N1
G90 G00 G54 X-100.0 Y-100.0; ①
G43 Z30.0 H1 S300 T2;
M03;
Z-30.0;
(G17) G41 G01 X0 Y-40.0 D1 F300; ②

- Spuštění
- G41
Provede korekci nástroje doleva vzhledem ke směru posuvu nástroje.
 - D1
Číslo korekce nástroje, kde je nastavený poloměr nástroje.

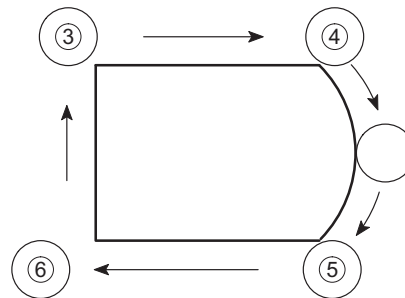
- Start-up
- G41
Offsets the tool to the left in reference to the tool advancing direction.
 - D1
Tool offset number where the tool radius is set.



Y250.0; ③ Režim korekce od ③ do ⑥
Opracování obrobku podél
naprogramované dráhy.

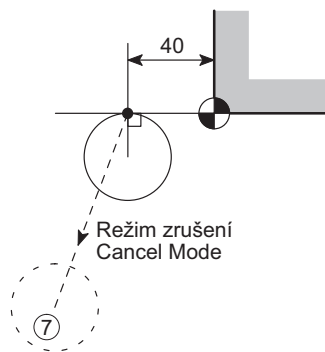
Offset mode from ③ to ⑥
Machining the workpiece along the
programmed path.

X200.0; ④
G02 Y0 R125.0; ⑤
G01 X-40.0; ⑥



G40 G00 X-100.0 Y-100.0; ⑦ Režim zrušení
Umístí střed nástroje do pravého
úhlu ke dráze nástroje, která je
uvedena v koncovém bodu ⑥
předcházejícího bloku. Potom se
nástroj umístí do pozice (X-100.0,
Y-100.0).

Cancel mode
Positions the tool center at a right
angle to the tool path in the
preceding block at the end point ⑥.
After that, positions the tool at
(X-100.0, Y-100.0).

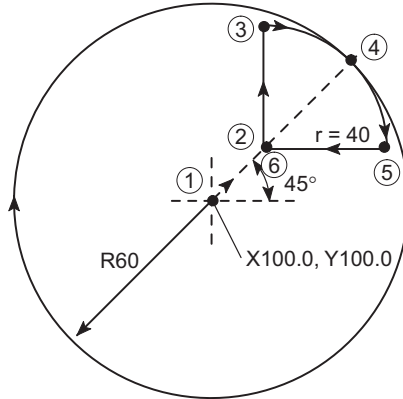


Příklad:

Vnitřní průměr kruhu, který je uveden níže, se v tomto programu obrobí pomocí čelní frézy s průměrem 40 mm. Při obecném řezání vnitřního průměru se nástroj pohybuje podél oblouku (3 → 4) k počátečnímu bodu obrábění (4) a potom fréza po dokončení obrábění kruhu vyjede z kruhu obrábění po oblouku (4 → 5), aby nedošlo k nadměrnému obrobení.

Example:

The I.D. of the circle shown below is machined using a 40 mm diameter end mill in this program. When cutting the I.D. of the circle generally, the tool approaches along an arc (3 → 4) to the machining start point (4), and then the tool escapes from the machined circle along an arc (4 → 5) after the completion of the circle machining in order to avoid an overcut.



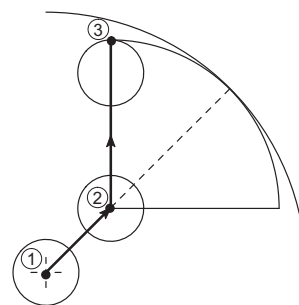
```
O0001;
N1
G90 G00 G54 X100.0 Y100.0; ..... ①
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;
M03;
G01 Z_ F100;
X114.142 Y114.142; ..... ②
G42 Y154.142 D1; ..... ③
```

Spuštění

- G42
Provede korekci nástroje doprava vzhledem ke směru posuvu nástroje.
- D1
Číslo korekce nástroje, kde je nastavený poloměr nástroje.

Start-up

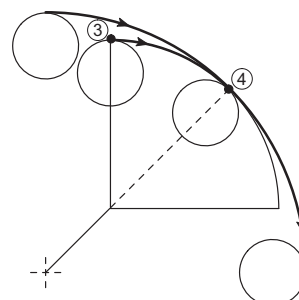
- G42
Offsets the tool to the right in reference to the tool advancing direction.
- D1
Tool offset number where the tool radius is set.



```
G02 X142.426 Y142.426 R40.0; ..... ③→④
I-42.426 J-42.426 ..... ③→④
```

Nástroj se bude pro vyřezání kruhu pohybovat podél oblouku. Vyřeže se kruh (celý kruh).

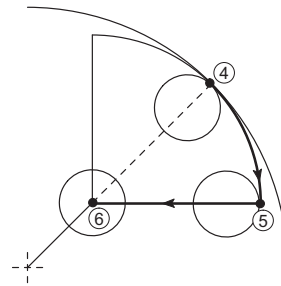
The tool approaches along an arc to cut a circle. Cuts the circle (full circle).



X154.142 Y114.142 R40.0; ④→⑤ Nástroj z kruhu vyjede po oblouku. The tool escapes from a circle along the arc.

G40 G01 X114.142; ⑥ Režim zrušení Cancel mode

⋮



<Důvod pro nastavení $r = 40$ >

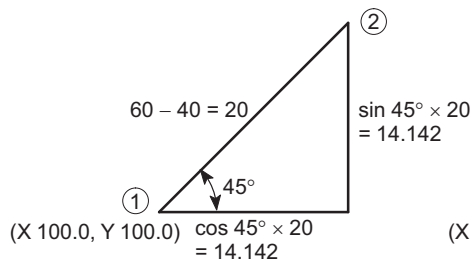
Oblouky pro najetí (③ → ④) a vyjetí (④ → ⑤) musí splňovat následující podmínky.

Poloměr řezu $< r$ (poloměr kruhu pro najetí/vyjetí) $< R$ (poloměr kruhu, která se má obrobit)

$$20 < r < 60$$

Z předchozích požadavků se stanoví, že r musí být "40" ($r = 40$).

<Výpočet hodnot souřadnic ②, ③, ④, ⑤ a ⑥>



- ②, ⑥ $X = 100.0 + 14.142 = 114.142$
 $Y = 100.0 + 14.142 = 114.142$
- ③ $X = 114.142$ (hodnota souřadnice X ②)
 $Y = 114.142 + r = 114.142 + 40 = 154.142$
- ④ $X = 100.0 + 42.426 = 142.426$
 $Y = 100.0 + 42.426 = 142.426$
- ⑤ $X = 114.142 + r = 114.142 + 40 = 154.142$
 $Y = 114.142$ (hodnota souřadnice Y ②)

<Reason for setting of $r = 40$ >

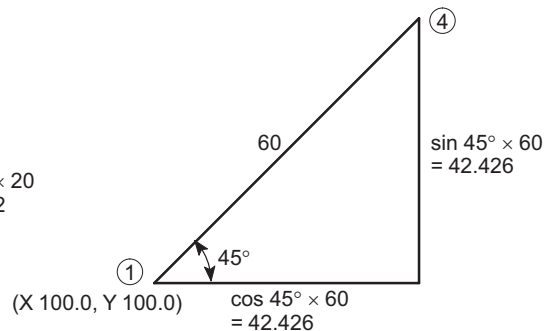
Arcs for approach (③ → ④) and escape (④ → ⑤) must satisfy the following conditions.

Cutter radius $< r$ (approach/escape circle radius) $< R$ (radius of circle to be machined)

$$20 < r < 60$$

From the requirement above, r is determined to be "40" ($r = 40$).

<Calculating the coordinate values of ②, ③, ④, ⑤ and ⑥>



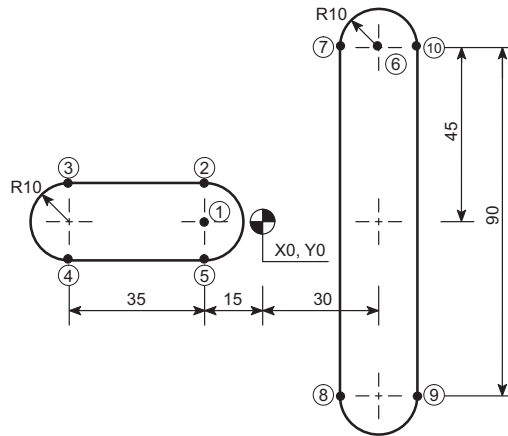
- ②, ⑥ $X = 100.0 + 14.142 = 114.142$
 $Y = 100.0 + 14.142 = 114.142$
- ③ $X = 114.142$ (X coordinate value of ②)
 $Y = 114.142 + r = 114.142 + 40 = 154.142$
- ④ $X = 100.0 + 42.426 = 142.426$
 $Y = 100.0 + 42.426 = 142.426$
- ⑤ $X = 114.142 + r = 114.142 + 40 = 154.142$
 $Y = 114.142$ (Y coordinate value of ②)

Příklad:

Následující dvě kapsy se obrobí pomocí čelní frézy o průměru 8 mm. Kapsy se obrobily do zadané hloubky (5 mm) a na uvnitř kapsy se nechalo 0.3 mm přídávku na dokončení.

Example:

The following two pockets is machined with an 8 mm diameter end mill. The pockets have been machined to the specified depth (5 mm) and 0.3 mm of finishing allowance is left at the inside of the pocket face.



Bod	X	Y
①	-15.0	0
②	-15.0	10.0
③	-50.0	10.0
④	-50.0	-10.0
⑤	-15.0	-10.0
⑥	30.0	45.0
⑦	20.0	45.0
⑧	20.0	-45.0
⑨	40.0	-45.0
⑩	40.0	45.0

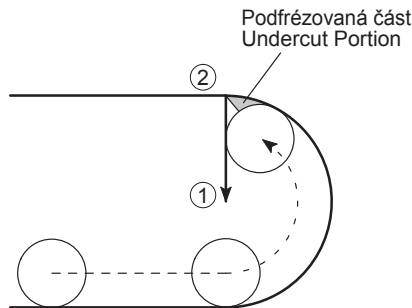
Point	X	Y
①	-15.0	0
②	-15.0	10.0
③	-50.0	10.0
④	-50.0	-10.0
⑤	-15.0	-10.0
⑥	30.0	45.0
⑦	20.0	45.0
⑧	20.0	-45.0
⑨	40.0	-45.0
⑩	40.0	45.0

```

O0001;
N1
G90 G00 G54 X-15.0 Y0; ..... ①
G43 Z30.0 H1 S500 T2;
M03;
G01 Z3.0 F3000;
Z-5.0 F80;
G41 Y10.0 D1; ..... ②
X-50.0; ..... ③
G03 Y-10.0 R10.0; ..... ④
G01 X-15.0; ..... ⑤
G03 Y10.0 R10.0; ..... ②
G40 G01 Y0; ..... ① (a)
G00 Z3.0;
X30.0 Y45.0; ..... ⑥ (b)
G01 Z-5.0;
G41 X20.0; ..... ⑦
Y-45.0; ..... ⑧
G03 X40.0 R10.0; ..... ⑨
G01 Y45.0; ..... ⑩
G03 X20.0 R10.0; ..... ⑦
G40 G01 X30.0; ..... ⑥
G00 Z30.0;
⋮
    
```

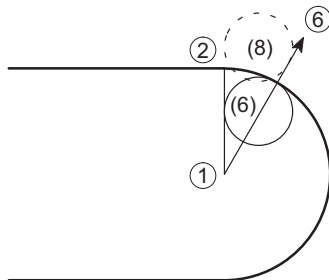
Pokud není v bloku (a) zadána hodnota "G40":
Existují dva případy, kdy programátor v bloku (a) nezadáva hodnotu G40, protože se nechápe, že spuštění a zrušení korekce poloměru nástroje je nutné pouze jednou, protože se obrábí pouze jeden obrobek.
Pokud se hodnota G40 v bloku (a) nezadá, dojde k nedostatečnému řezání v ②, tak jak je znázorněno na níže uvedeném příkladu.

If "G40" is not specified in the block (a):
There are cases that a programmer does not specify G40 in the block (a) because it is misunderstood that start-up and cancel of the tool radius offset are necessary only once because a single workpiece is being machined.
If G40 is not specified in the block (a), undercut occurs at ② as shown in the illustration below.



Pokud se program spustí bez hodnoty G40 v bloku (a), na obrazovce v ⑥ se zobrazí odpovídající výstražná zpráva a stroj se zastaví.

If the program is executed without G40 in the block (a), the corresponding alarm message is displayed on the screen at ⑥ and the machine stops.



```

⋮
G01 Y0; ..... ② → ① (a)
    
```

G00 Z3.0;

X30.0 Y45.0;①→⑥ (b)

Když se má vykonat blok (a), v tomto příkladu se provede korekce na ③, protože nástroj je zkorigován doleva pro oba bloky "② → ①" (blok (a)) a "① → ⑥" (blok (b)) kvůli uložení dvou bloků do vyrovnávací paměti. Protože však tento pohyb způsobuje nadměrné obrobění, zobrazí se v části obrazovky ⑥ odpovídající výstražná zpráva a stroj se zastaví.

When the block (a) is going to be executed, offset is made to ③ in the illustration because the tool is offset to the left side for both "② → ①" (the block (a)) and "① → ⑥" (the block (b)) due to the two-block buffering function. However, since this motion causes overcut, the corresponding alarm message is displayed on the screen at ⑥ and machine stops.

KAPITOLA 5
PŘEDEM NASTAVENÝ
CYKLUS

CHAPTER 5
CANNED CYCLE

1	PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS PRO OBRÁBĚNÍ OTVORŮ	199
	HOLE MACHINING CANNED CYCLE	

1 PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS PRO OBRÁBĚNÍ OTVORŮ HOLE MACHINING CANNED CYCLE









Programy pro obrábění otvorů jsou tak komplikované, že se zadávají do několika bloků. Předem nastavený cyklus pro obrábění otvorů však umožňuje obrábění otvorů naprogramovat v jednom bloku pomocí odpovídajících kódů G, které jsou uvedeny níže:

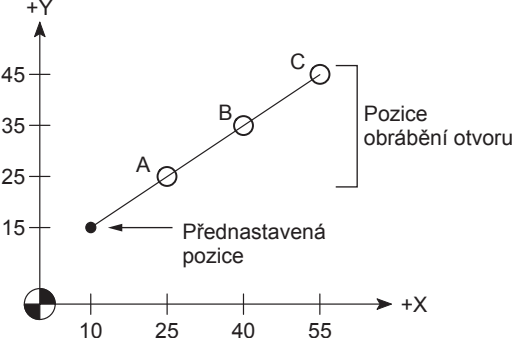
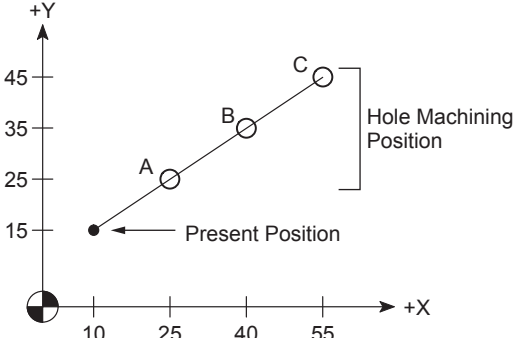
Hole machining programs are so complicated, specified in several blocks. A hole machining canned cycle, however, allows the hole machining to be programmed in one block with the appropriate G codes below:

**G90(G91) G98(G99) G73~G89 X_ Y_ Z_ R_ Q_ P_ F_ K(L)_ ;
G80**


<Příkazy pro předem nastavený cyklus k obrábění otvorů>

<Commands for the hole machining canned cycle>

G90	Absolutní příkaz	Absolute command
G91	Přírůstkový příkaz	Incremental command
G98	Návrat do počátečního bodu Výchozí bod je souřadnice osy Z při zadání předem nastaveného cyklu pro obrábění otvorů.  POZNÁMKA 1. Osa Z se vrátí do počátečního bodu a osy X a Y do polohy dalšího otvoru. 2. Při zapnutí napájení je vybrán příkaz G98. 3. Příkaz G98 je platný pouze pro předem nastavený cyklus obrábění otvorů, ale není platný pro ostatní operace.	Return to initial point The initial point is a Z-axis coordinate when the hole machining canned cycle is specified.  NOTE 1. The Z-axis returns to the initial point, and X- and Y-axes move to the next hole position. 2. When the power is turned on, G98 is selected. 3. G98 is valid only for the hole machining canned cycle, but invalid for other operations.
G99	Návrat do bodu R  POZNÁMKA 1. Osa Z se vrátí do bodu R a osy X a Y do polohy dalšího otvoru. 2. Příkaz G99 je platný pouze pro předem nastavený cyklus obrábění otvorů, ale není platný pro ostatní operace.	Return to point R  NOTE 1. The Z-axis returns to the point R, and X- and Y-axes move to the next hole position. 2. G99 is valid only for the hole machining canned cycle, but invalid for other operations.
G73~G89	Předem nastavený cyklus obrábění otvoru	Hole machining canned cycle
X, Y	Pozice pro obrábění otvorů v rovině XY	Hole machining positions in XY plane
Z	Bod Z (dno otvoru) (G90): Vzdálenost a směr od bodu Z0 (nulový bod obrobku). (G91): Vzdálenost a směr od bodu R	Point Z (hole bottom) (G90): Distance and the direction from Z0 (workpiece zero point). (G91): Distance and the direction from the point R
R	V bodě R se mění rychlost posuvu osy Z z rychloposuvu na rychlost posuvu do řezu (G90): Vzdálenost a směr od bodu Z0 (nulový bod obrobku). (G91): Vzdálenost a směr od výchozího bodu.  POZNÁMKA Zadejte hodnotu R v bloku, ve kterém je obrábění otvoru zadáno. V opačném případě se data R neuloží.	Point R where Z-axis feedrate changes from a rapid traverse rate to a cutting feedrate (G90): Distance and the direction from Z0 (workpiece zero point). (G91): Distance and the direction from the initial point.  NOTE Specify R in the block in which the hole machining is specified. Otherwise, the data of R is not stored.
Q	(G73, G83): Hloubka řezu na jeden řez (G76, G87): Hodnota posunutí (přírůstková hodnota)  POZNÁMKA 1. Specifikujte Q v bloku, ve kterém je specifikováno obrábění otvoru. V opačném případě data Q nejsou uložena. 2. Specifikujte Q jako kladnou hodnotu.	(G73, G83): Depth of cut per cut (G76, G87): Shift amount (incremental value)  NOTE 1. Specify Q in the block in which the hole machining is specified. Otherwise, the data of Q is not stored. 2. Specify Q as a positive value.

<p>P</p>	<p>Prodleva na dně otvoru.</p> <p>POZNÁMKA</p> <hr/> <p>Desetinná tečka se nesmí do prodlevy zadat. P1000 odpovídá prodlevě jedna sekunda.</p>	<p>Period of dwell at the hole bottom.</p> <p>NOTE</p> <hr/> <p>Decimal point must not be input for the period of dwell. P1000 corresponds to dwell for one second.</p>
<p>F</p>	<p>Rychlost posuvu (mm/min)</p>	<p>Feedrate (mm/min)</p>
<p>S</p>	<p>Otáčky vřetena (min⁻¹)</p>	<p>Spindle speed (min⁻¹)</p>
<p>K (Formát F16) L (Formát F15)</p>	<p><Počet opakování> Při obrábění otvorů stejných rozměrů, uspořádaných v rovnoměrných intervalech, je možné opakovat předem nastavený cyklus obrábění otvorů zadáním počtem opakování uvedený za adresou K(L). Použití příkazu K(L) proto může programování zjednodušit.</p> <p>POZNÁMKA</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. V pozici specifikované v bloku obsahujícím K(L)0 není cyklus obrábění otvorů vykonán, jsou pouze uložena data předem nastaveného cyklu obrábění otvorů. 2. Pokud vynecháte K(L), je to ekvivalentní označení "K(L)1". 3. Pokud se vyskytuje několik otvorů stejných rozestupů, specifikujte pozici prvního otvoru jako přírůstkovou hodnotu. <p>Příklad: ⋮ G91 G99 G81 X15.0 Y10.0 Z25.0 R27.0 F100 K(L)3;</p> 	<p><The number of repetitions> When machining the holes of the same dimensions, arranged in equal intervals, it is possible to repeat the same hole machining canned cycle by specifying the number of repetitions following address K(L). Therefore, the use of a K(L) command can simplify programming.</p> <p>NOTE</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. At the position specified in the block containing K(L)0, hole machining cycle is not executed, but only hole machining canned cycle data is stored. 2. If K(L) is omitted, it is equivalent to the designation of "K(L)1". 3. If there are several holes of equal pitch, specify the position of the first hole as an incremental value. <p>Example: ⋮ G91 G99 G81 X15.0 Y10.0 Z25.0 R27.0 F100 K(L)3;</p> 
<p>G80</p>	<p>Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvorů</p> <p>POZNÁMKA</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 1. Protože pevný cyklus obrábění otvorů je režimový, zůstane režim pevného cyklu zapnutý tak dlouho, dokud se nezruší. Po dokončení cyklu proto zadejte příkaz G80 nebo některý ze skupiny kódů G 01, například G00, G01, G02 a G03, aby se tento režim zrušil. G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ ; G00 X_ Y_ ; Přesunou se pouze osy X a Y a pevný cyklus obrábění otvorů nebude proveden. G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ ; X_ Y_ ; Provede se pevný cyklus obrábění otvorů. 2. Pokud se navíc k volání kódu G (G73, G74, G76, G81 - G89) k předem nastavenému cyklu pro obrábění otvorů zadá kód G80, body R a Z a data obrábění otvoru se zruší. 	<p>Hole machining canned cycle cancel</p> <p>NOTE</p> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 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. G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ ; G00 X_ Y_ ; Only X- and Y-axes are moved, the hole machining canned cycle is not executed. G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ ; X_ Y_ ; 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 (G73, G74, G76, G81 - G89) calling for the hole machining canned cycle.

VÝSTRAHA


Pokud se během vykonávání předem nastaveného cyklu obrábění otvoru zastaví činnost stisknutím tlačítka nouzového zastavení nebo klávesou  (RESET), vymaže se režim obrábění otvoru i veškerá data obrábění otvoru. Při restartování operace, dávejte dostatečný pozor. [Neočekávaná operace stroje, Zranění, Poškození stroje]

POZNÁMKA

1. Obecně se předem nastavený cyklus obrábění otvorů vykoná v rovině XY podél osy Z. Před změnou osy obrábějící otvor na osy X nebo Y, zrušte režim předem nastaveného cyklu.
2. Chcete-li zavolat předem nastavený cyklus obrábění otvoru, včetně se musí roztčit pomocí kódů M03 nebo M04 s výjimkou vysokorychlostního synchronizovaného závitovacího cyklu v hlubokých otvorech, synchronizovaného závitovacího cyklu v hlubokých otvorech, vysokorychlostního synchronizovaného reverzního závitovacího cyklu v hlubokých otvorech, synchronizovaného reverzního závitovacího cyklu v hlubokých otvorech a synchronizovaného reverzního závitovacího cyklu.
3. Pokud budou některá data X, Y, Z, R nebo přídatné osy v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru zadána v bloku, vykoná se zavolaný cyklus obrábění otvoru. V bloku, který neobsahuje žádná data X, Y, Z, R ani přídatné osy, se cyklus obrábění otvoru nevykoná. I když je však zadána hodnota X, cyklus obrábění otvoru se nevykoná, pokud je tato hodnota zadána za kódem G04, který vyvolá prodlevu.
4. V předem nastaveném cyklu obrábění otvoru (G74, G84, G76 nebo G86), který řídí otáčení vřetena, mohou nastat případy, kdy vřeteno nedosáhne požadované rychlosti než se začne obrábění otvoru v ose Z, pokud se cyklus plynule vykoná a vzdálenost od pozice otvoru (X, Y) a počátečního bodu do bodu R je krátká. Pokud se tento problém předpokládá, vložte mezi obrábění dvou otvorů příkaz prodlevy (G04) bez zadání počtu opakování.

G86 X_ Y_ Z_ R_ F_ ;
G04 P_ ;
prodleva i obrábění otvoru je pozastaveno
X_ Y_ ;
G04 P_ ;
prodleva i obrábění otvoru je pozastaveno
X_ Y_ ;
5. Kód M se zadává s kódem G, který zavolá předem nastavený cyklus obrábění otvoru ve stejném bloku, při prvním polohování bude na výstupu kód M. Po dokončení polohování se spustí po zkontrolování signálu dokončení kódu M (FIN) cyklus obrábění otvoru. Pokud je zadán počet opakování, kód M je na výstupu pouze v prvním cyklu a dále už na výstupu není.
6. Pokud se v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru zadají kódy G43 nebo G44, použije se při polohování v bodě R korekce délky nástroje.
7. Režim korekce pozice nástroje (G45 - G48) není možné zadat v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru.
8. Nezadávejte v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru příkazy G27 - G30. Pokud jsou zadány příkazy G27 - G30 v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru, zobrazí se na obrazovce alarmové hlášení (č. PS0044).

WARNING

During the execution of a hole machining canned cycle, if the operation is stopped by pressing the emergency stop button or the  (RESET) key, the hole machining mode and the hole machining data are cleared. To restart the operation, pay sufficient care.

[Unexpected machine operation, Injuries, Machine damage]

NOTE

1. Generally, the hole machining canned cycle is executed in the XY plane along the Z-axis. Before changing the hole machining axis to X- or Y-axes, cancel the canned cycle mode once.
2. To call a hole machining canned cycle, the spindle should have been rotated by M03 or M04, excluding the high-speed deep hole synchronized tapping cycle, deep hole synchronized tapping cycle, synchronized tapping cycle, high-speed deep hole reverse synchronized tapping cycle, deep hole reverse synchronized tapping cycle and reverse synchronized tapping cycle.
3. In the hole machining canned cycle mode, if any data of X, Y, Z, 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, R, or additional axis, the hole machining cycle is not executed. However, even if X is specified, the hole machining cycle is not executed if it is specified following G04 which calls the dwell.
4. In the hole machining canned cycle (G74, G84, G76, or G86) which controls the spindle rotation, if the cycle is executed continuously while the distance from the hole position (X, Y) and initial point to the point R is short, there may be cases where the spindle fails to reach the required speed before it starts machining the hole in Z-axis direction. If such a problem is anticipated, enter the dwell command (G04) between machining of two holes, without specifying the repeat number.

G86 X_ Y_ Z_ R_ F_ ;
G04 P_ ;
dwell and the hole machining suspended
X_ Y_ ;
G04 P_ ;
dwell and the hole machining suspended
X_ Y_ ;
5. M code is specified with the 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 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 thereafter.
6. If G43 or G44 is specified in a hole machining canned cycle mode, tool length offset is applied when positioning is made at the point R.
7. The tool position offset mode (G45 - G48) cannot be specified in a hole machining canned cycle mode.
8. Do not specify G27 - G30 commands in a hole machining canned cycle mode. If G27 - G30 commands are specified in a hole machining canned cycle mode, an alarm message (No. PS0044) is displayed on the screen.

**<Seznam předem nastavených cyklů obrábění otvorů
(kódy G)>**

Jsou zde popsány provozní metody vyvolané kódy G pevného cyklu obrábění otvorů, typické aplikace a upozornění.

<Hole machining canned cycle list (G codes)>

The operation methods called by the hole machining canned cycle G codes, typical applications and cautions are described here.

Kód Code	Funkce	Popis	strana page	Function	Description
G73	Vysokorychlostní vrtání hlubokého otvoru	Vrtání hlubokého otvoru	207	High-speed deep hole drilling	Deep hole drilling
G74	Reverzní závitování (levý závit)	Závitování (používá se závitník.)	212	Reverse tapping (left-hand thread)	Tapping (Tapper is used.)
M29 G74 (G84.3)	Vysokorychlostní synchronizované reverzní závitování v hlubokých otvorech (levý závit)	Závitování v hlubokém otvoru (Nepoužívá se závitník.)	217	High-speed deep hole reverse synchronized tapping (left-hand thread)	Deep hole tapping (No tapper is used.)
	Synchronizované reverzní závitování v hlubokých otvorech (levý závit)	Závitování v hlubokém otvoru (Nepoužívá se závitník.)	219	Deep hole reverse synchronized tapping (left-hand thread)	Deep hole tapping (No tapper is used.)
	Synchronizované reverzní závitování (levý závit)	Závitování (Nepoužívá se závitník.)	216	Reverse synchronized tapping (left-hand thread)	Tapping (No tapper is used.)
G76	Dokončovací vyvrtávání	Vysoce přesné vyvrtávání (Vyvrtávací tyč je před jejím zatažením posunutá.)	220	Fine boring	High precision boring (Boring bar is shifted before retracting it.)
G81	Bodové vrtání	Středící Vrtání mělkých otvorů	203	Spot drilling	Centering Drilling shallow holes
G82	Zahlubování	Zarovnání čela	204	Counter boring	Spot facing
G83	Vrtání hlubokého otvoru	Vrtání hlubokého otvoru	208	Deep hole drilling	Deep hole drilling
M237 G83	Vrtání hlubokých otvorů malého průměru <Volitelné>	Vrtání hlubokých otvorů malého průměru (používá se upínací trn s funkcí detekce překročení krouticího momentu)	209	Small-diameter deep hole drilling <Option>	Small-diameter deep hole drilling (The arbor with the overload torque detection function is used)
G84	Závitování (pravý závit)	Závitování (používá se závitník.)	212	Tapping (right-hand thread)	Tapping (Tapper is used.)
M29 G84 (G84.2)	Vysokorychlostní synchronizované závitování v hlubokých otvorech (pravý závit)	Závitování v hlubokém otvoru (Nepoužívá se závitník.)	217	High-speed deep hole synchronized tapping (right-hand thread)	Deep hole tapping (No tapper is used.)
	Synchronizované závitování v hlubokých otvorech (pravý závit)	Závitování v hlubokém otvoru (Nepoužívá se závitník.)	219	Deep hole synchronized tapping (right-hand thread)	Deep hole tapping (No tapper is used.)
	Synchronizované závitování (pravý závit)	Závitování (Nepoužívá se závitník.)	216	Synchronized tapping (right-hand thread)	Tapping (No tapper is used.)
G85	Vyvrtávání	Vystružování	205	Boring	Reaming
G86	Vyvrtávání	Vyvrtávání	205	Boring	Boring
G87	Zpětné vyvrtávání	Vyvrtávání ze zadní strany (vyvrtávací tyč se posouvá před zasunutím do obrobku a vyjmutím z obrobku.)	220	Back boring	Boring from the back side (Boring bar is shifted before inserting into and removing from the workpiece.)

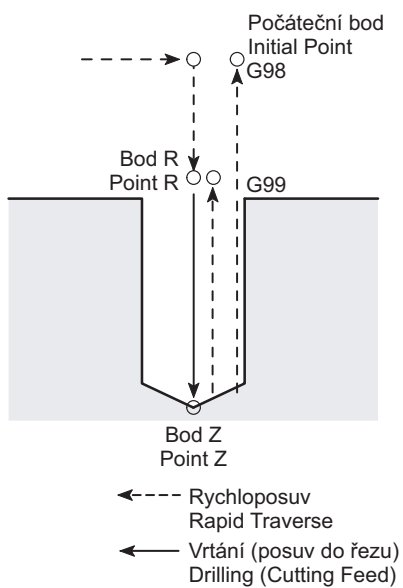
Kód Code	Funkce	Popis	strana page	Function	Description
G88	Vyvrátávání (ruční vyjímání)	Vyvrátávání	206	Boring (manual extraction)	Boring
G89	Vyvrátávání (prodleva)	Vyvrátávání	206	Boring (Dwell)	Boring

1-1 G81 Cyklus bodového vrtání G81 Spot Drilling Cycle

Cyklus bodového vrtání G81 se používá pro obrábění středových otvorů navrtávkem nebo pro vrtání poměrně mělkých otvorů.

The G81 spot drilling cycle is used for machining a center hole by a centering drill or drilling of comparatively shallow hole.

G98(G99) G81 X_Y_Z_R_F_;



**1-2 Cyklus vyvrtávání
Boring Cycle**

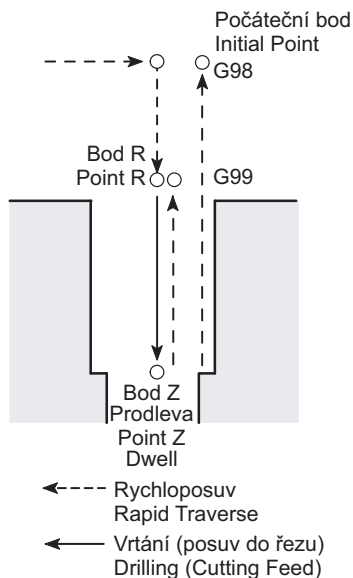
G82 Cyklus zahlubování

Protože se prodleva vykonává na dně otvoru, zlepší se jak přesnost hloubky otvoru při obrábění slepých otvorů, tak i drsnost povrchu na dně otvoru. Předem nastavený cyklus válcového zahlubování G82 se obvykle používá pro zarovnávaní čela.

G82 Counter Boring Cycle

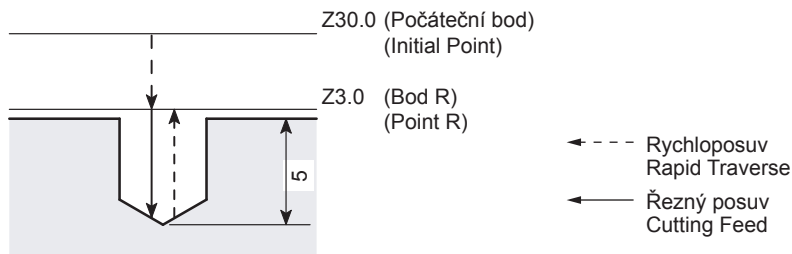
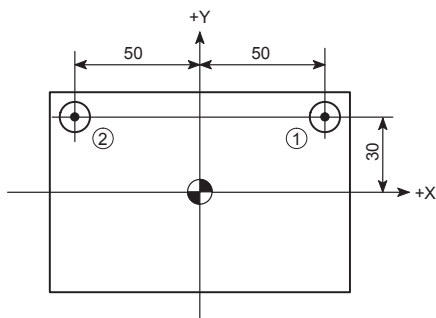
Since dwell is carried out at the hole bottom, accuracy of hole depth in the blind hole machining and surface roughness at the hole bottom are improved as well. The G82 counter boring canned cycle is usually used for spot facing.

G98(G99) G82 X_Y_Z_R_P_F_;



Příklad:

Example:



Prodleva na dně otvoru 0.1 sekundy
Pohyb v bodech ① a ② příkazem G82
Dwell at Hole Bottom for 0.1 Sec
Movement by G82 at Points ① and ②

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

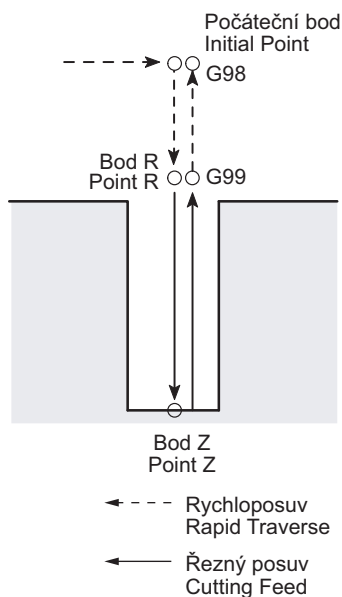
G43 Z30.0 H1 S1000 T2;..... Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0). Positions the tool at initial point (Z30.0).

M03; Spouští vřeteno v normálním směru při 1000 min⁻¹. Starts the spindle in the normal direction at 1000 min⁻¹.

<p>G99 G82 Z-5.0 R3.0 P100 F100;.....</p>	<p>Vykoná kód G82 při ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z-5.0 Souřadnice bodu Z (dno otvoru) • R3.0 Hodnota souřadnice Z bodu R • P100 Prodleva na dně otvoru je 0.1 sekundy. <p style="text-align: center;">Doba jedné otáčky vřetena (s)</p> $= \frac{60 \text{ (s)}}{\text{otáčky vřetena (min}^{-1}\text{)}}$ $= 0.06 < 0.1 \text{ (s)}$ <p>Vřeteno se otočí více než jednu otáčku.</p> <ul style="list-style-type: none"> • F100 Rychlost posuvu 100 mm/min 	<p>Executes G82 at ①.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Z-5.0 Z coordinate of the point Z (hole bottom) • R3.0 Z coordinate value of the point R • P100 Dwell period at hole bottom for 0.1 sec. <p style="text-align: center;">Spindle 1 turn time (sec)</p> $= \frac{60 \text{ (sec)}}{\text{spindle speed (min}^{-1}\text{)}}$ $= 0.06 < 0.1 \text{ (sec)}$ <p>The spindle rotates more than one turn.</p> <ul style="list-style-type: none"> • F100 Feedrate of 100 mm/min
<p>X-50.0; ②</p> <p>G80 ②</p>	<p>Vykonání kódu G82 při ②.</p> <p>Zruší kód G82.</p>	<p>Executing G82 at ②.</p> <p>Cancels G82.</p>

G85 Cyklus vyvrtávání

Návrat do bodu R je v cyklu G85 při rychlosti posuvu do řezu. G85 se obvykle používá pro vystružování nebo vyvrtávání.



G85 Boring Cycle

The return to the point R in G85 is at a cutting feedrate. G85 is usually used for reaming or boring.

G98(G99) G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ ;

G86 Cyklus vyvrtávání

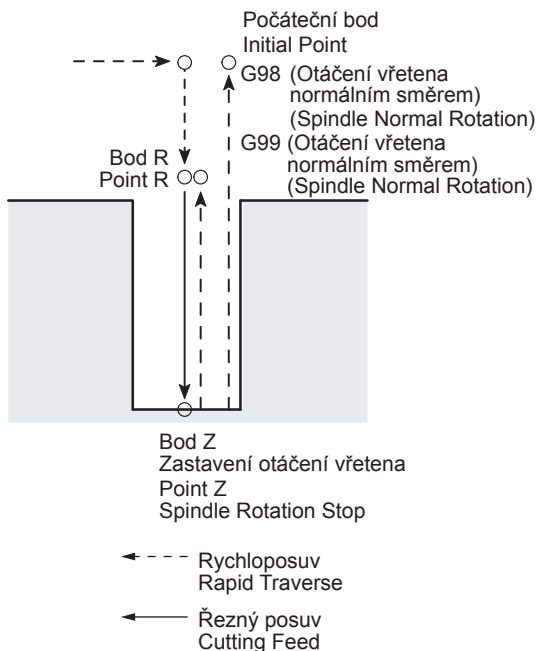
Otáčky vřetena se zastaví na dně otvoru před spuštěním návratu při rychlosti rychloposuvu. G86 se obvykle používá pro vyvrtávání.

G86 Boring Cycle

The spindle rotation stops at the hole bottom before starting the return at a rapid traverse rate. G86 is usually used for boring.

POZNÁMKA

Protože se řezný nástroj vrací se špičkou v kontaktu s obráběným povrchem, dráha odjetí nástroje je ponechána na povrchu. Tento přednastavený cyklus je proto nevhodný pro vyvrtávání, kde se vyžaduje vysoká přesnost obrábění.

**NOTE**

Since the cutting tool returns with the nose in contact with the machined surface, the tool retraction trace is left on the surface. Therefore, this canned cycle is inappropriate for boring which requires high machined accuracy.

G98(G99) G86 X_ Y_ Z_ R_ F_ ;

G88 Cyklus vyvrtávání (ruční vyjímání nástroje)**G88 Boring Cycle (Manual Tool Extraction)****UPOZORNĚNÍ****CAUTION**

Při vyvrtávacím cyklu G88 je povolena jakákoliv ruční operace po zastavení otáčení vřetena na dně otvoru. Avšak před změnou provozního režimu z ručního režimu musí být řezný nástroj z bezpečnostních důvodů vysunut z otvoru.

In the boring cycle by G88, any manual operation is allowed after the spindle has stopped rotating at the bottom of the hole. However, before changing the operation mode from manual, the cutting tool must be extracted from the hole for safety.

[Střet řezného nástroje a obrobku/Poškození stroje]

[Interference between cutting tool and workpiece/Machine damage]

POZNÁMKA**NOTE**

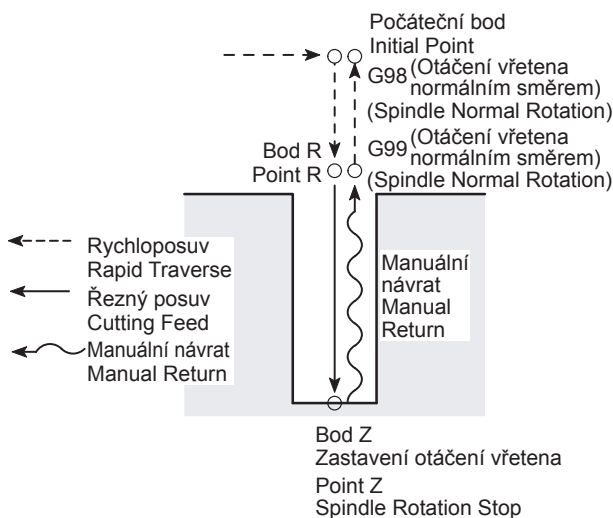
1. Chcete-li restartovat obrábění, vyberte režim paměti a stiskněte tlačítko automatického provozu [START] (Začátek). Řezný nástroj se vrátí do počátečního bodu (G98) nebo bodu R (G99). Vřeteno se poté začne otáčet a spustí se obrábění podle příkazů uvedených v dalším bloku.
2. Při provádění ručních operací zadáním vyvrtávacího cyklu G88 (ruční vyjmutí), zůstane bod R a počáteční bod nezměněn.

1. To restart the machining, select the memory mode and press the automatic operation button [START] (Start). The cutting tool returns to the initial point (G98) or the point R (G99). Then the spindle starts rotating and the machining is carried out according to the commands in the next block.
2. Even when carrying out manual operation by specifying the G88 boring cycle (manual extraction), the point R and initial point remain unchanged.

Prodleva se vykoná na dně otvoru, kde se dokončí vyvrtávání, a potom se zastaví otáčky vřetena. Tato operace se pozastaví v tomto stavu. Protože je tato operace pozastavena s řezacím nástrojem na dně otvoru, nástroj je možné ručně vyjmout, jakmile se zvolí ruční režim.

Dwell is executed at the bottom of the hole where the boring is completed, and then the spindle stops rotating. The operation is suspended in this state. Since the operation is suspended while the cutting tool is at the bottom of the hole, the tool can be moved manually after selecting the manual mode.

G98(G99) G88 X_Y_Z_R_P_F_;



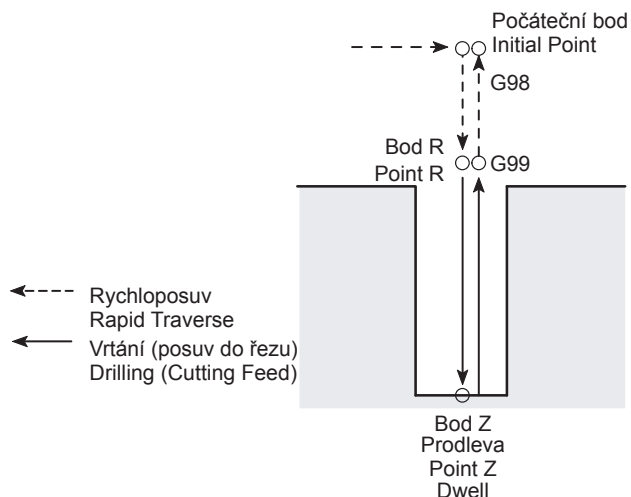
G89 Cyklus vyvrtávání (prodleva)

Ačkoliv vyvrtávací cyklus G89 zavolá stejný vzor pohybu jako režim G85 (vyvrtávací cyklus), zahrnuje prodlevu na dně otvoru, aby se zlepšila přesnost obrobení dna.

G89 Boring Cycle (Dwell)

Although the G89 boring cycle calls the same movement pattern as the G85 mode (boring cycle), it includes dwell at the bottom of the hole so that the accuracy of the bottom of the hole is improved.

G98(G99) G89 X_Y_Z_R_P_F_;



1-3 Cyklus vrtání hlubokých otvorů Deep Hole Drilling Cycle

Následující cykly vrtání s přerušovaným posuvem umožňují vrtání hlubokých otvorů bez extrémní síly k vrtání.

The drilling cycles below, with intermittent feed, allow a deep hole to be drilled without excessive force to the drill.

G73 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů

Při vrtání měkkých nebo lepkavých obrobků mají dlouhé třísky sklon k namotání kolem vrtáku. V tomto případě se může použít kód G73, aby se třísky ve správné délce odřezávaly.

G73 High-Speed Deep Hole Drilling Cycle

When drilling soft or viscous workpieces, long chips are apt to wind around the drill. In such case, G73 can be used to cut the chips in proper length.

POZNÁMKA

Hodnota návratu "d" se nastaví pro parametr č. 5114.

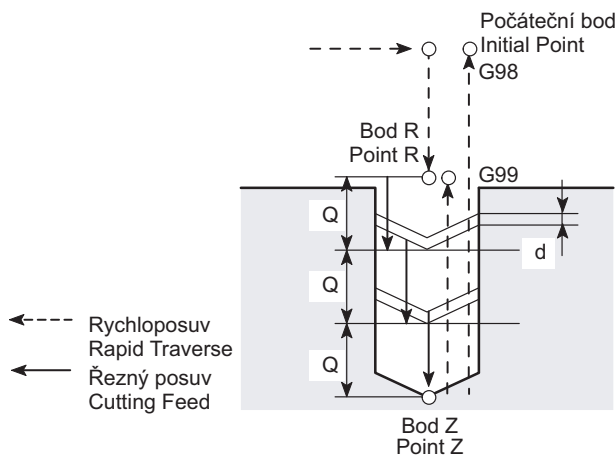
NOTE

The return amount "d" is set for parameter No. 5114.

Výchozí nastavení je "0.1" (= 0.1 mm).

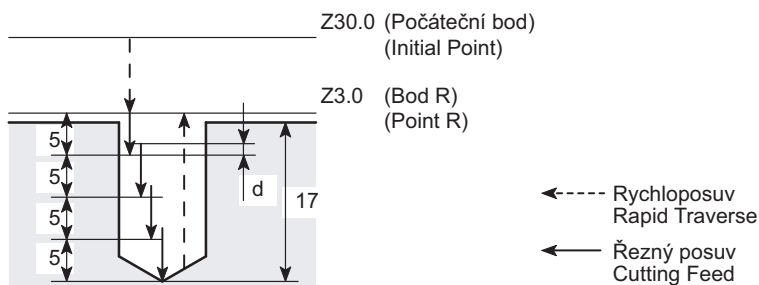
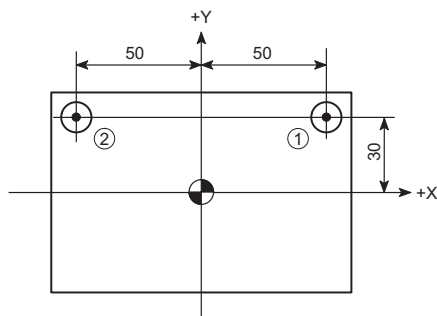
The default setting is "0.1" (= 0.1 mm).

G98(G99) G73 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ ;



Příklad:

Example:



Pohyb v bodech ① a ② příkazem G73
Movement by G73 at Points ① and ②

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

G43 Z30.0 H1 S1000 T2; Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0). Positions the tool at the initial point (Z30.0).

M03; Spouští vřeteno v normálním směru při 1000 min⁻¹. Starts the spindle in the normal direction at 1000 min⁻¹.

G99 G73 Z-17.0 R3.0 Q5.0 F100; Vykonání kódu G73 při ①. Executing G73 at ①.
 • Z-17.0 Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
 • R3.0 Z coordinate value of the point R
 • Q5.0 Depth of cut per infeed cycle: 5 mm
 • F100 Feedrate: 100 mm/min

X-50.0; Vykonání kódu G73 při ②. Executing G73 at ②.

G80 Zruší kód G73. Cancels G73.

G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů

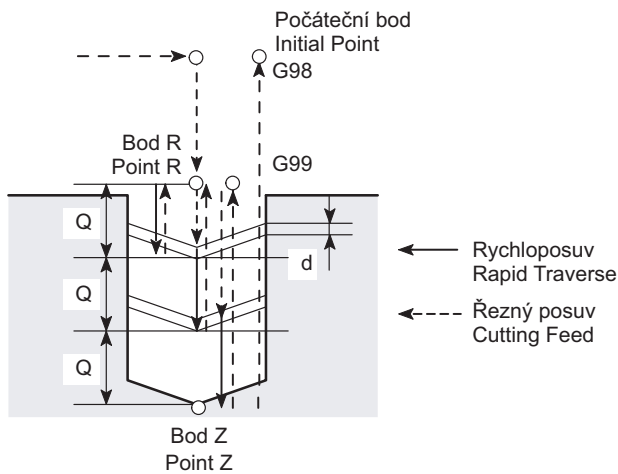
G83 Deep Hole Drilling Cycle

Při vrtání hlubokého otvoru, kde není možné dostatečně přivádět chladicí médium nebo, při vrtání do obrobku, který produkuje třísky, které mají tendenci se namotávat na nástroj, se může kód G83 efektivně použít.

When drilling a deep hole where coolant cannot be supplied satisfactorily or drilling a workpiece which generates the chips that apt to wind around the tool, G83 can be effectively used.

POZNÁMKA

Hodnota vůle "d" se nastaví pro parametr č. 5115. Výchozí nastavení je "1.0" (= 1 mm).



NOTE

The clearance amount "d" is set for parameter No. 5115. The default setting is "1.0" (= 1 mm).

G98(G99) G83 X_ Y_ Z_ R_ Q_ F_ ;

M237 G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů malého průměru (volitelný)

Jak je znázorněno níže, pokud je během přísuvu o naprogramovanou hodnotu Q přijat signál detekce překročení krouticího momentu nebo pokud se vrták zavádí o hodnotu Q, vrták se vrátí do bodu R při rychlosti polovičního rychloposuvu zadané hodnotou I. V dalším přísuvu se vrták přesune při rychlosti polovičního rychloposuvu, která je zadána hodnotou I, do bodu, který je směrem od otvoru vyvrtaného předchozími operacemi, velikostí vůle d, a poté se přesune o hodnotu Q. Řeznou podmínku je možné při každém zjištění nadměrného krouticího momentu nebo při každém přísuvu o hodnotu Q změnit nastavením odpovídajícího parametru. Vyvrtat hluboký otvor s malým průměrem je možné i bez překročení přednastavené úrovně zatížení vrtáku s malým průměrem.

POZNÁMKA

1. Tento cyklus potřebuje použít upínací trn s funkcí detekce nadměrného krouticího momentu. Všimněte si, že upínací trn s funkcí detekce překročení krouticího momentu musí nainstalovat uživatel.
2. Hodnota vůle "d" se nastaví pro parametr č. 5174.
3. Pokud se vynechá hodnota I, hodnoty nastavené pro parametry uvedené níže se použijí pro rychlost polovičního rychloposuvu.
 - Č. 5172: Rychlost odjetí nástroje ze dna otvoru do bodu R nebo na úroveň počátečního bodu.
 - Č. 5173: Rychlost nájezdu nástroje z úrovně bodu R do výchozí pozice pro řezání.

M237 G83 Small-Diameter Deep Hole Drilling Cycle (Option)

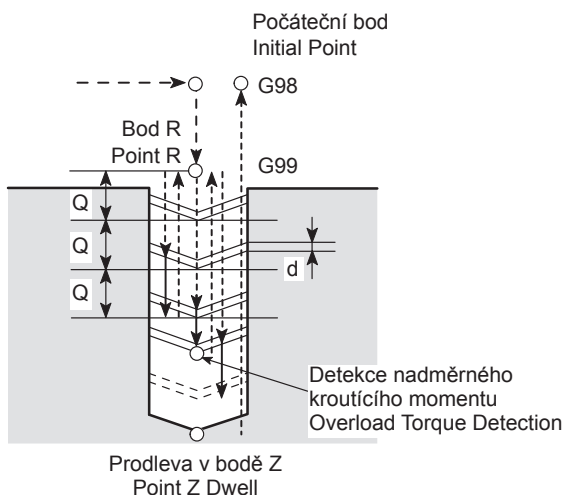
As shown below, if overload torque detected signal is received during infeed by the programmed amount Q or when a drill is fed as much as Q, the drill is returned to the point R at the semi-rapid traverse rate specified by I. In the next infeed, the drill is moved at the semi-rapid traverse rate specified by I to the point which is away from the depth drilled by the previous operation by the clearance amount d, and then is fed by Q. It is possible to change the cutting condition at each detection of overload torque or each infeed by Q by setting an appropriate parameter. It is possible to drill a small-diameter deep hole without the load exceeding the preset level to the small-diameter drill.

NOTE

1. This cycle needs the use of an arbor that has the overload torque detection function. Note that the arbor with the overload torque detection function should be arranged by the user.
2. The clearance amount "d" is set for parameter No. 5174.
3. If I is omitted, the values set for the parameters below are used for the semi-rapid traverse rate.
 - No. 5172: Feedrate for tool retraction from the hole bottom to the point R or initial point level.
 - No. 5173: Feedrate for tool approach from the point R level to the cutting start position.

4. Číslo kódu M pro tuto funkci se může nastavit pro parametr č. 5163. Před odesláním se kód M nastaví na hodnotu "237". Při změně nastavení parametrem, použijte číslo kódu M, které se vašem stroji nepoužívá.

4. The M code number for this function may set for parameter No. 5163. Before shipping the M code "237" is set. When changing the setting by the parameter, use an M code number that is not used in your machine.



- ←····· Rychloposuv
Rapid Traverse
- ←----- Poloviční rychloposuv
Semi-Rapid Traverse
- ←----- Vrtání (posuv do řezu)
Drilling (Cutting Feed)

- F Rychlost posuvu do řezu (mm/min) Cutting feedrate (mm/min)
- I Rychlost polovičního rychloposuvu, která se má použít v cyklu vrtání hlubokých otvorů s malým průměrem (mm/min), použitá při odjíždění nástroje ze dna otvoru na úroveň bodu R a také při najíždění z úrovně bodu R do počáteční pozice řezání. Semi-rapid traverse rate to be used in the small-diameter deep hole drilling cycle (mm/min), applied to tool retraction from the hole bottom to the point R level and also to tool approach from the point R level to the cutting start position.

<Změna podmínek obrábění>

V cyklu vrtání hlubokého otvoru s malým průměrem, se mohou řezné podmínky měnit postupně při každé detekci překročení daného kroučícího momentu nebo při přísuvu o hodnotu Q.

Parametry, které se pro tuto funkci používají, jsou následující:

1) Řezné podmínky se mění či nikoliv

- Č. 5160 #1 0: Změní řezné podmínky při každé detekci překročení kroučícího momentu.
1: Nezmění řezné podmínky po každé detekci překročení kroučícího momentu.

- Č. 5160 #2 0: Změní řezné podmínky při každém přísuvu o hloubku Q.
1: Nezmění řezné podmínky po každém přísuvu o hloubku Q.

2) Změna velikosti otáček vřeten (kód S)

- Č. 5164 Nastavuje poměr v procentech před a po detekci překročení kroučícího momentu.

- Č. 5165 Nastavuje poměr v procentech před a po přísuvu o hloubku Q.

3) Změna rychlosti posuvu (kód F)

- Č. 5166 Nastavuje poměr v procentech před a po detekci překročení kroučícího momentu.

- Č. 5167 Nastavuje poměr v procentech před a po přísuvu o hloubku Q.

<Changing the cutting conditions>

In the small-diameter deep hole drilling cycle, the cutting conditions can be changed gradually at each detection of overload torque or at each infeed by depth Q. The parameters used for this function are as follows:

1) Cutting conditions are changed or not

- No. 5160 #1 0: Changes the cutting conditions at each detection of overload torque.
1: Does not change the cutting conditions after the detection of overload torque.

- No. 5160 #2 0: Changes the cutting conditions at each infeed by depth Q.
1: Does not change the cutting conditions after the infeed by depth Q.

2) Changing spindle speed (S code command)

- No. 5164 Sets the ratio before and after the detection of overload torque in percents.

- No. 5165 Sets the ratio before and after the infeed by depth Q in percents.

3) Changing feedrate (F code command)

- No. 5166 Sets the ratio before and after the detection of overload torque in percents.

- No. 5167 Sets the ratio before and after the infeed by depth Q in percents.

M237;

G98(G99) G83 X_Y_Z_R_Q_P_F_I_;

4) Spodní limit při změně řezné podmínky

Č. 5168 Nastavuje spodní limit rychlosti posuvu v poměru (v procentech) na kód F zadáný v programu. Pokud rychlost posuvu dosáhne spodní limit, velikost otáček ani rychlost posuvu vřetena se již dále nezmění.

POZNÁMKA

Hodnoty, které se mají nastavit pro parametry č. 5164 až č. 5168: Pokud je nastaveno "100", řezné podmínky se nezmění. Při nastavení například hodnoty "90", se řezné podmínky sníží, zatímco při nastavení například hodnoty "110", se řezné podmínky zvýší.


4) Lower limit in changing the cutting condition

No. 5168 Sets the lower limit of the feedrate in the ratio (percents) to the F code specified in the program. If the feedrate reaches the lower limit, spindle speed and feedrate are not changed any more.

NOTE

Values to be set for parameters No. 5164 to No. 5168: If "100" is set, the cutting conditions are not changed. Setting of value "90", for example, reduces the cutting conditions while setting of value "110", for example, increases cutting conditions.

**1-4 Cyklus řezání závitu
Tapping Cycle****! UPOZORNĚNÍ**

Jestliže bylo stisknuto tlačítko nouzového zastavení nebo klávesa  (RESET) pro zastavení stroje během operace řezání závitu, opatrně posunujte osami poté, co jste si ověřili stav obrobku a nástroje s ohledem na možné poškození.

[Střet řezného nástroje a obrobku, Poškození stroje]

POZNÁMKA

1. Během cyklů závitování je rychlost posuvu i velikost otáček vřetena blokována na 100%, protože se nemůže řezat závit s konstantním stoupáním, pokud se během cyklů závitování mění rychlost posuvu nebo velikost otáček vřetena.

Pokud je však rychlost otáčení vřetena zadána pomocí hodnoty J_ pro synchronizované cykly závitování, použije se blokování během návratu z bodu Z do bodu R. V opačném případě se blokování nastavené v parametrech při vratném pohybu může použít. (Blokování odjetí)

<Parametry blokování J>

#5200.4 = 1: Blokování odjetí ZAPNUTO

#5201.4 = 1: Blokování odjetí je určeno programem

Pokud nebude zadána hodnota J, uplatní se níže uvedený parametr nastavující blokování. Všimněte si, že pokud je parametr #5211 nastaven na hodnotu "0", hodnota blokování bude 100%. Všimněte si také, že rozsah tolerance blokování J je 100% až 2000%, a pokud je nastavena hodnota mimo tento rozsah, bude mít blokování pevně danou hodnotu 100%.

<Parametry pro nastavení blokování>


#5201.3

Parametr pro blokování odjetí Jednotky pro nastavení #5211 jsou 1% (0) nebo 10% (1)

#5211


Hodnota blokování odjetí 1%/10%

Když se pro parametr #5201.3 nastaví hodnota "0", je možné uplatnit blokování až 200% (dvojnásobné) pomocí parametru #5211. Když se pro parametr #5201.3 nastaví hodnota "1", je možné nastavit blokování až 2000% (dvacetinásobné).

2. Když je tlačítko automatického provozu  [STOP] (Zastavení) na ovládacím panelu během cyklů řezání závitu stisknuto, cyklus řezání závitu se nezastaví, dokud není ukončen návrat osy Z do bodu R nebo do počátečního bodu.

3. Synchronizovaný cyklus závitování zavolejte v okamžiku, kdy vřeteno stojí.

! CAUTION

When the emergency stop button or  (RESET) key has been pressed to stop the machine during a tapping operation, carefully move the axes after checking the workpiece and cutting tool precisely for damage.

[Collision or interference of cutting tool and workpiece, Machine damage]

NOTE

1. During the tapping cycles, 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 the tapping cycles.

For a synchronized tapping cycles, however, if the spindle speed is specified with J_, an override is applied during the return from point Z to point R. Alternatively, the override set in the parameters can be applied during the return motion. (Retraction override)

<Parameters for the override by J>

#5200.4 = 1: Retraction override ON

#5201.4 = 1: Retraction override is determined by the program

Unless J is specified, the parameter-set override below is applied. Note that if the setting for #5211 is "0", the override will be 100%. Note also that the tolerance range for J override is 100% to 2000% and if the setting is outside the tolerance range, the override is fixed at 100%.

<Parameters for setting the override >


#5201.3

Parameter for retraction override The setting units for #5211 are 1% (0) or 10% (1)

#5211

Retraction override value 1%/10%

When "0" is set for #5201.3, it is possible to apply an override of up to 200% (double) with #5211. When "1" is set for #5201.3, it is possible to set an override of up to 2000% (20 times).

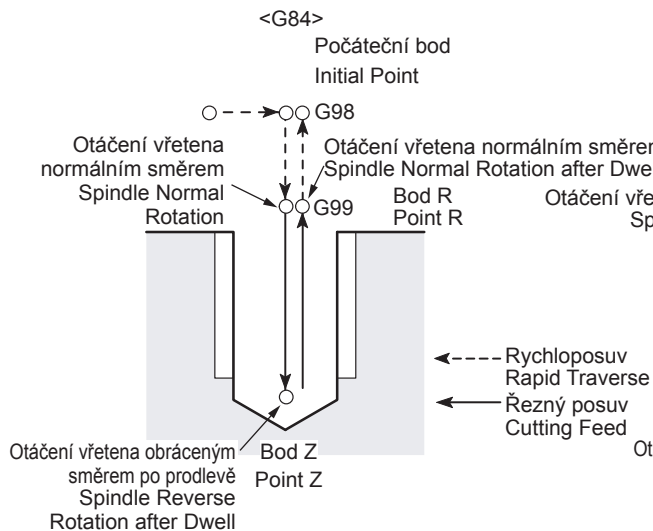
2. If the automatic operation button  [STOP] (Stop) on the operation panel is pressed during the tapping cycles, the tapping cycle does not stop until the Z-axis return to the point R or initial point is completed.

3. Call the synchronized tapping cycle in the state the spindle is stopped.

G84 Cyklus řezání závitů (pravý závit), G74 Cyklus reverzního řezání závitů (levý závit)

POZNÁMKA

Pro tento cyklus řezání závitů je použit závitník.



<G84>

```
G98(G99) G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ;
```

<G74>

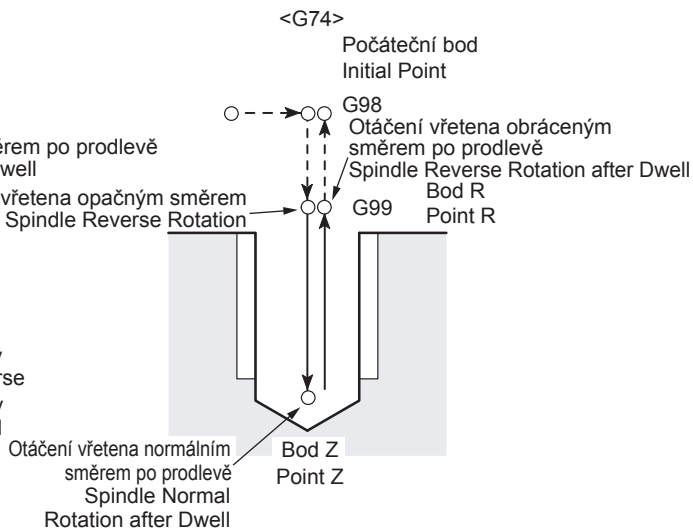
```
G98(G99) G74 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ ;
```

• F Rychlost posuvu (mm/min) (Rychlost vřetena × stoupání)

G84 Tapping Cycle (Right-Hand Thread), G74 Reverse Tapping Cycle (Left-Hand Thread)

NOTE

A taper is used for this tapping cycle.



<G84>

<G74>

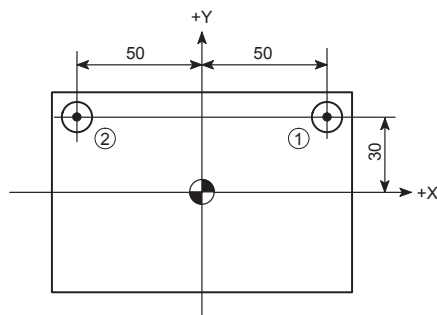
Feedrate (mm/min) (Spindle speed × pitch)

UPOZORNĚNÍ

Pro cykly závitování se používá závitník. Závitník se při pohybu ze dna otvoru na úroveň bodu R protáhne. Musí tedy být bod R zadán s větší hodnotou než je velikost protažení závitníku.

[Střet řezného nástroje a obrobku/Poškození stroje]

Příklad:

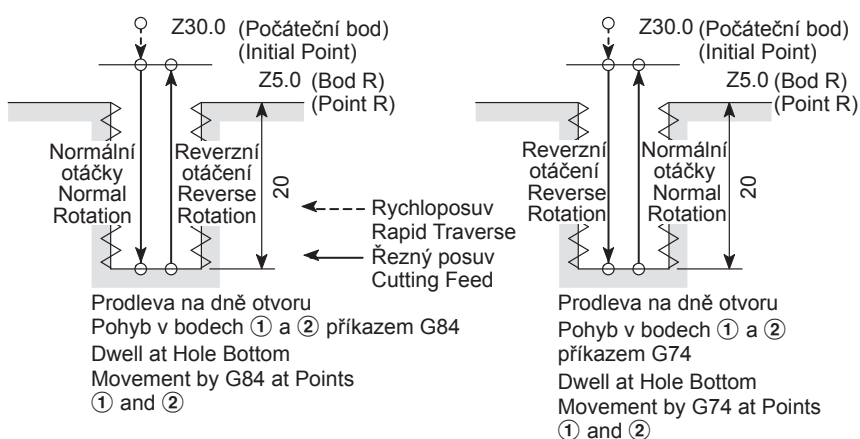


CAUTION

For the tapping cycles, a taper is used. The taper is elongated when it returns from the bottom of the hole to the point R level. Therefore, the point R must be specified in a larger value than taper elongation amount.

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



Example:



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

G43 Z30.0 H1 S400 T2;.....	Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0).	Positions the tool at the initial point (Z30.0).
M03(M04).....	Spouští vřeteno v normálním (zpětném) směru při 400 min ⁻¹ .	Starts the spindle in the normal (reverse) direction at 400 min ⁻¹ .
G99 G84(G74) Z_ R15.0 P1000 F800;	Vykoná kód G84 (G74) při ①. Závíťování (reverzní závíťování) se vykoná až do hloubky 20 mm. Pro bod na ose Z zadejte "Z- (20 – protažení závitníku při normálním (zpětném) otáčení)".  Rychlost posuvu F = rychlost otáčení vřetena (min ⁻¹) × stoupání (mm) = 400 × 2 = 800 (mm/min)	Executes G84 (G74) at ①. Tapping (reverse tapping) is executed up to 20 mm depth. For the Z-axis point, specify "Z- (20 – taper elongation in normal (reverse) rotation)".  Feedrate F = Spindle speed (min ⁻¹) × Pitch (mm) = 400 × 2 = 800 (mm/min)
X-50.0; ②	Vykoná kód G84 (G74) při ②.	Executes G84 (G74) at ②.
G80	Zruší kód G84 (G74).	Cancels G84 (G74).

<Upozornění na programování pomocí kódů G84 a G74>

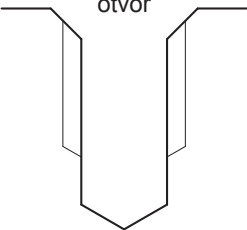
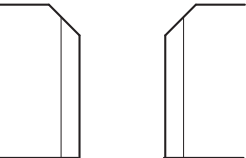
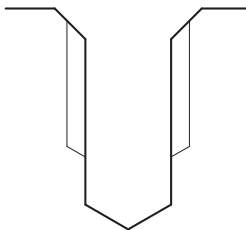
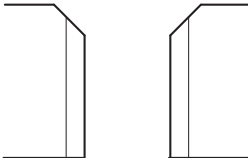
<Příkaz prodlevy>

Následuje vysvětlení nutnosti prodlevy v cyklu závíťování pomocí G84 a cyklu reverzního závíťování G74:

<Cautions on programming using G84 and G74>

<Dwell command>

The following explains necessity of the dwell in the G84 tapping cycle and the G74 reverse tapping cycle:

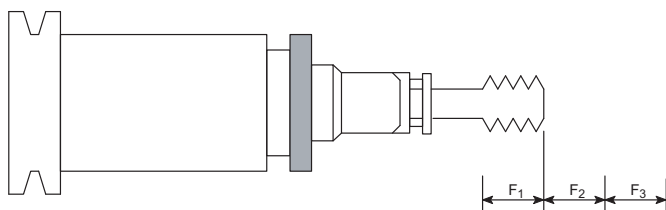
Prodleva Dwell	Je třeba zadat	Nepovinné zadání	To Be Specified	Not Required
Tvar otvoru se závitem Tap Hole Shape	Neprůchozí otvor 	Průchozí otvor 	Blind Hole 	Through Hole 
Závitník Tapper	Vestavěné zařízení pro kalibraci hloubky	Žádné zvláštní omezení	Built-in Depth Sizing Device	No Special Restriction
Velikost protažení závitníku Tapper Extension Amount	Závitník se zavede do otvoru od bodu zastavení posuvu osy Z. Když se závitník protáhne o zadanou hodnotu, vestavěné kalibrační zařízení hloubky brání, aby se otáčení přenášelo na závit, aby se umožnilo závíťování zadané hloubky.	Závitník se protáhne od bodu zastavení osy Z. Ačkoliv má závitník rezervu na prodloužení 20 až 30 mm, skutečnou velikost prodloužení nelze určit.	Tapper is pulled into the hole from the feed stop point of Z-axis by the elongation. When the taper is elongated by the set amount, the built-in depth sizing device prevents rotation from being transmitted to the tap so as to allow tapping of specified depth.	Tapper is elongated from the feed stop point of Z-axis. Although, taper has allowance for 20 to 30 mm elongation, the actual elongation amount cannot be determined.

<Bezpečnostní opatření k používání závitníku>

Při závíťování průchozího otvoru je možné ignorovat protažení špičky závitníku u počátku otvoru. V případě slepého otvoru se však závitník poškodí pokud se protáhne více než je hloubka připraveného otvoru. Aby se tomuto vyhnulo, použijte při závíťování slepého otvoru závitník s vestavěným zařízením pro detekci hloubky. Následující vzdálenosti F1, F2 a F3 jsou uvedeny v katalogu závitníků s vestavěným zařízením kalibrace hloubky.

<Precautions on Using a Tapper>

When tapping a through hole, elongation of the taper tip at the hole base can be ignored. However, in the case of a blind hole, if the taper elongates beyond the depth of the prepared hole, the taper is damaged. To avoid this, use a taper with built-in depth detection device when tapping the blind hole. The following distances of F1, F2, and F3 are specified in the catalog of the taper with built-in depth sizing device.



F1	Zatažení	Potřebné v případě, že závitník není schopen "zajet" do obrobku kladným směrem na počátku obrábění.	Contraction	Necessary if the tap fails to be engaged with the workpiece positively at the start of tapping.
F2	Hodnota protažení	Protažení na dně otvoru. Toto je protažení závitníku při normálních (pravých) a reverzních (levých) otáčkách vřetena.	Elongation Amount	Elongation at the hole bottom. This is an elongation of a taper in normal (right-hand thread) and reverse (left-hand thread) spindle rotation.
F3	Hodnota prodloužení při vytahování závitníku	Prodloužení pro pravý závit otáčející se ve reverzním směru při vytahování závitníku z otvoru. Prodloužení pro levý závit otáčející se normálním směrem při vytahování závitníku z otvoru.	Elongation amount when the tap is pulled out	For right-hand thread, elongation when the taper is pulled out from the hole, rotating in the reverse direction. For left-hand thread, elongation when the taper is pulled out from the hole, rotating in the normal direction.

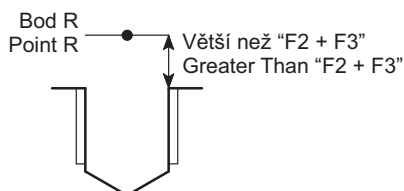
<Dokončení závitování ve správné hloubce slepého otvoru>

Při obrábění otvoru se závitem pomocí závitníku vybaveného zařízením pro kalibraci hloubky, získáte body R a Z, které se mají zadat do programu jak je uvedeno níže. Všimněte si, že níže uvedené hodnoty jsou pouze teoretické. Skutečná hloubka otvorů se závitů se bude lišit v závislosti na materiálu obrobku a průměru připravených otvorů.

POZNÁMKA

V následujícím výkladu se předpokládá řezání pravého závitů. Při řezání levého závitů dávejte pozor na směr otáčení, který je opačný, než je uvedeno.

- Pozice bodu R



$R > F_2$ (velikost protažení při normálním otáčení) + F_3 (velikost protažení při opačném otáčení)

- Pozice bodu Z

<To finish tapping at correct depth in blind hole>

When machining a threaded hole with a taper equipped with depth sizing device, obtain the points R and Z to be specified in a program as indicated below. Note that the values below are theoretical ones. Actual depth of tapped holes will vary depending on workpiece material and prepared holes diameter.

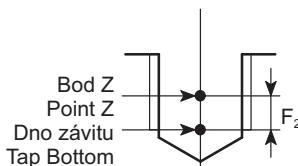
NOTE

The following explanation is given assuming right-hand thread cutting. For left-hand thread cutting, pay attention to the rotation direction which is reversed from the explanation.

- Position of point R

$R > F_2$ (elongation amount at normal rotation) + F_3 (elongation amount at reverse rotation)

- Position of point Z



Stanoví pozici bodu Z jako: $Z = \text{"Hloubka závitů uvedená ve výkrese"} - F_2$ (velikost prodloužení při normálních otáčkách)

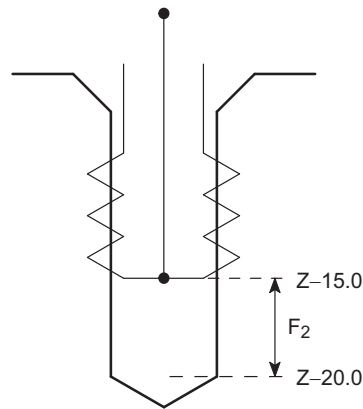
Determine the point Z position as: $Z = \text{"Depth of tap specified in the drawing"} - F_2$ (elongation amount at normal rotation)

Příklad:

Závitování M8P = 1.25 a hloubka otvoru se závitem je v cyklu závitování (G84) 20 mm.
Připravený otvor: průměr 6.8 mm, hloubka 25 mm
Použitý závitník: F2 = 5 mm, F3 = 7 mm

Example:

Tapping of M8P = 1.25, and 20 mm deep threaded hole in the tapping cycle (G84).
Prepared hole: 6.8 mm dia., depth 25 mm
Tapper to be used: F2 = 5 mm, F3 = 7 mm



⋮

S300 M03;

Spouští vřeteno v normálním směru při 300 min⁻¹.

Starts the spindle in the normal direction at 300 min⁻¹.

G99 G84 X_ Y_ Z-15.0 R15.0 P800 F375;

Vykoná kód G84.

Executes G84.

- Z-15.0
Z = "hloubka závitů" – "F2 (velikost protažení při normálním otáčení)" = 20 – 5 = 15 (mm)
- R15.0
R > F2 (velikost protažení při normálním otáčení) + F3 (velikost protažení při zpětném otáčení) = 5 + 7 = 12 (mm) Protože hodnota, která má být nastavena pro bod R musí být větší než 12 mm, je zadáno R15.0.
- F375
Rychlost posuvu F = rychlost otáčení vřetena (min⁻¹) × stoupání (mm) = 300 × 1.25 = 375 (mm/min)
- P800

- Z-15.0
Z = "Depth of tap" – "F2 (elongation amount at the normal rotation)" = 20 – 5 = 15 (mm)
- R15.0
R > F2 (elongation amount at the normal rotation) + F3 (elongation amount at the reverse rotation) = 5 + 7 = 12 (mm) Because the value to be set for the point R must be larger than 12 mm, R15.0 is specified.
- F375
F = Spindle speed (min⁻¹) × pitch (mm) = 300 × 1.25 = 375 (mm/min)
- P800

$$\text{Prodleva} = \frac{60 \text{ (s)} \times F2}{F \text{ (mm/min)}} = \frac{60 \times 5}{375} = 0.8 \text{ (s)}$$

$$\text{Dwell} = \frac{60 \text{ (sec)} \times F2}{F \text{ (mm/min)}} = \frac{60 \times 5}{375} = 0.8 \text{ (sec)}$$

Ke správnému obrábění závitů do hloubky 20 mm, vypočítejte prodlevu zadanou kódem P, tak jak je znázorněno výše. Když se závitník prodlouží o F2 (prodloužení při normálním otáčení), nastavené pomocí vestavěného zařízení pro kalibraci hloubky, závitník dosáhne "Z-20" mm a další řezání se neprovede. Pokud však vřeteno zastaví dříve než se závitník protáhne o hodnotu F2 a vrátí se do reverzních otáček, dojde k tomu, že závit bude mělčí než zadaná hloubka. Podle toho je nutné zadat prodlevu pro správnou dobu, aby se závitník protáhl o hodnotu F2.

To machine the thread to the depth of 20 mm correctly, calculate the dwell period, specified by P, as indicated above. When the tapper is elongated by F2 (elongation at normal rotation), set by the built-in depth sizing device, the tap reaches "Z-20" mm and further cut is not made. However, if the spindle stops before the tapper is elongated by F2 and returns in the reverse rotation, it causes the thread to be shallower than the specified depth. Accordingly, it is necessary to specify dwell for a proper period so that the tapper is elongated by F2.

M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitů (pravý závit),
M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování (levý závit)

V synchronizovaném závitovacím cyklu pravé závitů a reverzním závitovacím cyklu pro levé závitů, je možné provádět přesné závitování, protože se neustále synchronizuje otáčení vřetena a posuv osy Z.

POZNÁMKA

Závitník se nevyžaduje.

“Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitů” (strana 244)

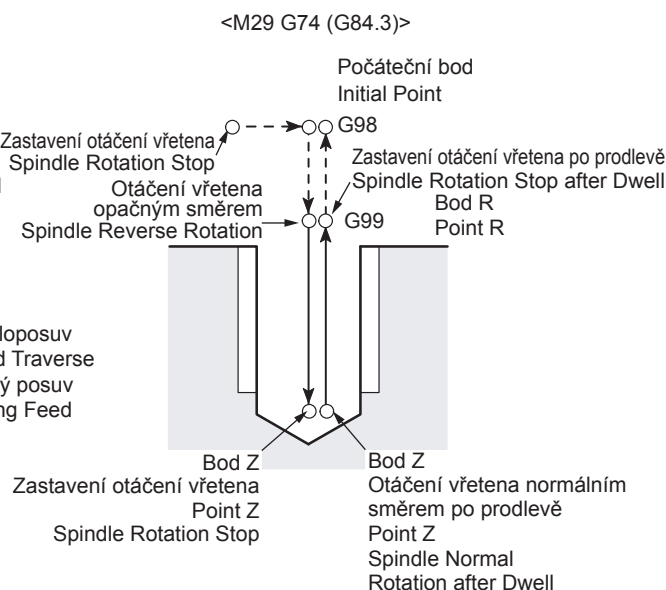
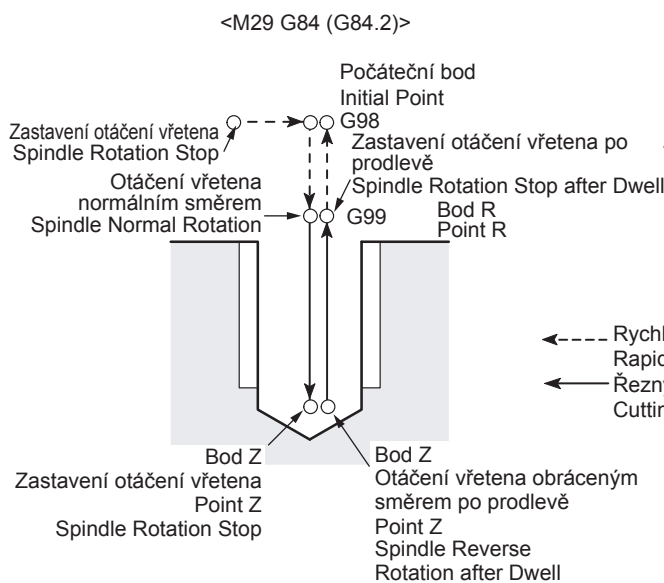
M29 G84 (G84.2) Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread),
M29 G74 (G84.3) Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)

In synchronized tapping cycle for right-hand threads and reverse synchronized tapping cycle for left-hand threads, accurate tapping is possible since the spindle rotation and the Z-axis feed are constantly synchronized.

NOTE

The taper is not required.

“Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping” (page 244)



<M29 G84 (G84.2)>

<Standardní formát (výchozí nastavení)>

M29 S_;
G98(G99) G84 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<Formát F15>

S_;
G98(G99) G84.2 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<M29 G74 (G84.3)>

<Standardní formát (výchozí nastavení)>

M29 S_;
G98(G99) G74 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<Formát F15>

S_;
G98(G99) G84.3 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

- S..... Otáčky vřetena (min⁻¹)
- F..... Rychlost posuvu (mm/min)
- J..... Otáčky vřetena pro návrat z bodu Z do bodu R (min⁻¹)

Spindle speed (min⁻¹)

Feedrate (mm/min)

Spindle speed for return from point Z to point R (min⁻¹)

<M29 G84 (G84.2)>

<Standard Format (default setting)>

M29 S_;
G98(G99) G84 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<F15 Format>

S_;
G98(G99) G84.2 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<M29 G74 (G84.3)>

<Standard Format (default setting)>

M29 S_;
G98(G99) G74 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

<F15 Format>

S_;
G98(G99) G84.3 X _{Y _{Z _{R _{P _{F _{J_;}}}}}}

- S..... Otáčky vřetena (min⁻¹)
- F..... Rychlost posuvu (mm/min)
- J..... Otáčky vřetena pro návrat z bodu Z do bodu R (min⁻¹)

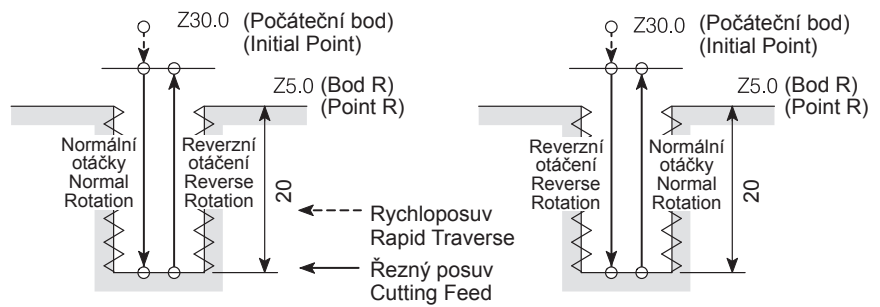
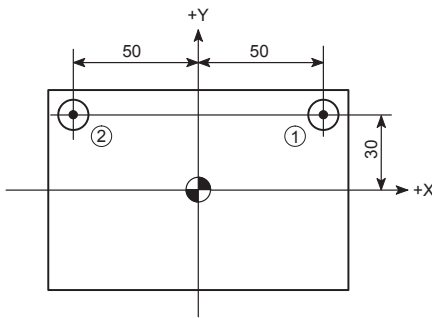
Spindle speed (min⁻¹)

Feedrate (mm/min)

Spindle speed for return from point Z to point R (min⁻¹)

Příklad:

Example:



Otáčení vřetena se zastaví na dně otvoru.
Pohyb v bodech ① a ② příkazy M29
G84 (G84.2)
Spindle Rotation Stops at the Hole Bottom.
Movement by M29 G84 (G84.2)
at Points ① and ②

Otáčení vřetena se zastaví na dně otvoru.
Pohyb v bodech ① a ② příkazy M29
G74 (G84.3)
Spindle Rotation Stops at the Hole Bottom.
Movement by M29 G74 (G84.3) at
Points ① and ②

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

G43 Z30.0 H1 T2; ①

Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0).

POZNÁMKA

Vřeteno zůstane zastavené.

M29 S400; ①

Udává synchronizované závitování.

G99 G84(G74) Z-20.0 R5.0 F800; ①

Vykoná kód M29 G84 (G74) při ①.

POZNÁMKA

V případě formátu F15, zadejte "G84.2", "G84.3" namísto "M29 G84", "M29 G74".



1. Rychlost posuvu $F = \text{rychlost otáčení vřetena (min}^{-1}) \times \text{stoupání (mm)} = 400 \times 2 = 800 \text{ (mm/min)}$
2. Vřeteno se zastaví mezi počátečním bodem a bodem R.

Positions the tool at the initial point (Z30.0).

NOTE

The spindle remains stopped.

Specifies the synchronized tapping.

Executes M29 G84 (G74) at ①.

NOTE

In the case of F15 format, specify "G84.2", "G84.3" instead of "M29 G84", "M29 G74".



1. Feedrate $F = \text{Spindle speed (min}^{-1}) \times \text{Pitch (mm)} = 400 \times 2 = 800 \text{ (mm/min)}$
2. The spindle is stopped between the initial point and the point R.

X-50.0; ②

Vykoná kód M29 G84 (G74) při ②.

G80 ②

Zruší kód M29 G84 (G74).

Executes M29 G84 (G74) at ②.

Cancels M29 G84 (G74).

M29 G84 (G84.2) Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus řezání závitů hlubokých otvorů (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Cyklus vysokorychlostního synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)

(Parametr č. 5200.5 = 0)

Při závitování měkkých nebo lepkavých obrobků mají dlouhé třísky sklon k namotání kolem nástroje. Výše uvedené příkazy umožňují, aby se třísky řezaly v odpovídající délce.

<Pravý závit>

Po přísuvu závitníku o hodnotu "Q" při normálních otáčkách vřetena, se vrátí o hodnotu "d" při reverzních otáčkách vřetena. Potom se provede další přísuv při normálních otáčkách.

<Levý závit>

Po přísuvu závitníku o hodnotu "Q" při reverzních otáčkách vřetena, se vrátí o hodnotu "d" při normálních otáčkách vřetena.

M29 G84 (G84.2) High-Speed Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) High-Speed Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)

(Parameter No. 5200.5 = 0)

When tapping mild or viscous workpieces, long chips are apt to wind around the tool. The commands above allows the chips to be cut in an appropriate length.

<Right-hand thread>

After the infeed of a tap by "Q" with the spindle rotating in the normal direction, it returns by "d" in the reverse rotation of the spindle. Then, the next infeed is made in the normal rotation.

<Left-hand thread>

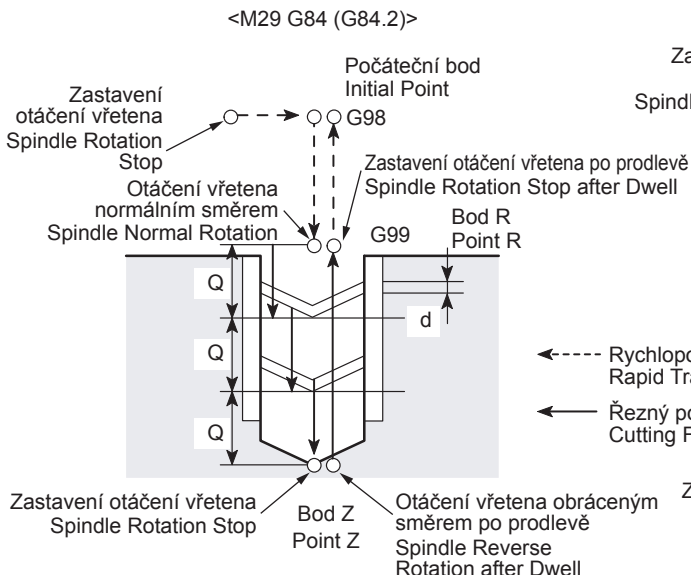
After the infeed of a tap by "Q" with the spindle rotating in the reverse direction, it returns by "d" in the normal rotation of the spindle, then the next infeed is repeated in the reverse rotation.

POZNÁMKA

1. Závitník se nevyžaduje.
 2. Hodnota návratu "d" se nastaví pro parametr č. 5213. Výchozí nastavení je "1.0" (= 1 mm).
- "Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitu" (strana 244)

NOTE

1. The taper is not required.
 2. The return amount "d" is set for parameter No. 5213. The default setting is "1.0" (= 1 mm).
- "Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping" (page 244)



<M29 G84 (G84.2)>
<Standardní formát (výchozí nastavení)>

```
M29 S_ ;  
G98(G99) G84 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;
```

<Formát F15>

```
S_ ;  
G98(G99) G84.2 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;
```

<M29 G74 (G84.3)>
<Standardní formát (výchozí nastavení)>

```
M29 S_ ;  
G98(G99) G74 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;
```

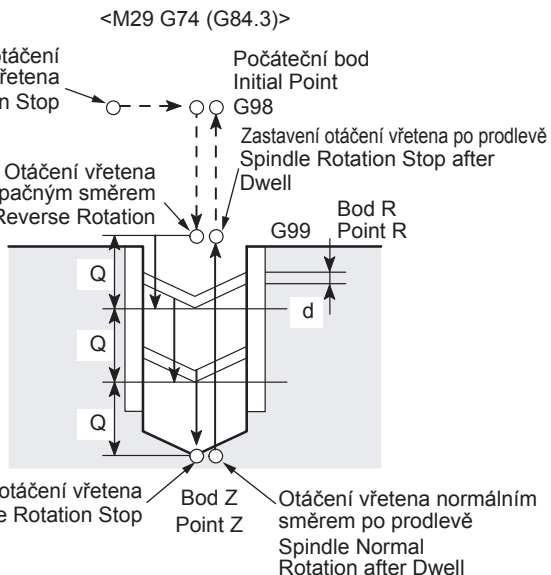
<Formát F15>

```
S_ ;  
G98(G99) G84.3 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;
```

- S..... Otáčky vřetena (min⁻¹)
- F..... Rychlost posuvu (mm/min) (velikost otáček vřetena × stoupání)
- J..... Otáčky vřetena (min⁻¹) při návratu z pozice hloubky řezu o hodnotu d a při návratu z bodu Z do bodu R.

POZNÁMKA

Pokud se vynechá hodnota Q nebo se zadá hodnota "Q0", vykoná se normální synchronizovaný cyklus závitování, ale neprovede se cyklus vysokorychlostního synchronizovaného závitování hlubokých otvorů.



<M29 G84 (G84.2)>
<Standard Format (default setting)>

<F15 Format>

<M29 G74 (G84.3)>
<Standard Format (default setting)>

<F15 Format>

- Spindle speed (min⁻¹)
- Feedrate (mm/min) (spindle speed × pitch)
- Spindle speed (min⁻¹) when returning from the depth-of-cut position by d and when returning from the Z point to the R point.

NOTE

If Q is omitted or "Q0" is specified, a normal synchronized tapping cycle is executed, but a high-speed deep hole synchronized tapping cycle is not executed.

**M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitu v hlubokých otvorech (pravý závit),
M29 G74 (G84.3) Cyklus synchronizovaného reverzního závitování v hlubokých otvorech (levý závit)**

Parametr č. 5200.5 = 1 (výchozí nastavení)

Při závitování měkkých nebo lepkavých obrobků mají dlouhé třísky sklon k namotání kolem nástroje. Výše uvedené příkazy umožňují, aby se třísky řezaly v odpovídající délce.

<Pravý závit>

Po přísuvu závitníku o hodnotu "Q" při normálních otáčkách vřetena, se vrátí do bodu R při reverzních otáčkách vřetena. V dalším přísuvu se závitník přesune do bodu, který je nad otvorem závitovaným v předchozím kroku o hodnotu vůle "d" při normálních otáčkách, potom se při normálních otáčkách přesune o hodnotu "Q".

<Levý závit>

Po přísuvu závitníku o hodnotu "Q" při reverzních otáčkách vřetena, se vrátí do bodu R při normálních otáčkách vřetena. V dalším přísuvu se závitník přesune do bodu, který je nad otvorem závitovaným v předchozím kroku o hodnotu vůle "d" při reverzních otáčkách, potom se při reverzních otáčkách přesune o hodnotu "Q". Opakováním tohoto přísuvu návratu je možné vykonat závitování hlubokých otvorů aniž by se na závitník kladla extrémní síla.

POZNÁMKA

1. Závitník se nevyžaduje.
2. Hodnota návratu "d" se nastaví pro parametr č. 5213. Výchozí nastavení je "1.0" (= 1 mm).

"Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitu" (strana 244)

**M29 G84 (G84.2) Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread),
M29 G74 (G84.3) Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)**

Parameter No. 5200.5 = 1 (default setting)

When tapping mild or viscous workpieces, long chips are apt to wind around the tool. The commands above allows the chips to be cut in an appropriate length.

<Right-hand thread>

After the infeed of a tap by "Q" in the normal rotation, the tap is returned to the point R in the reverse rotation. In the next infeed, the tap is moved to the point which is above the depth tapped in the previous operation by clearance amount "d" in the normal rotation, then it is fed by "Q" in the normal rotation.

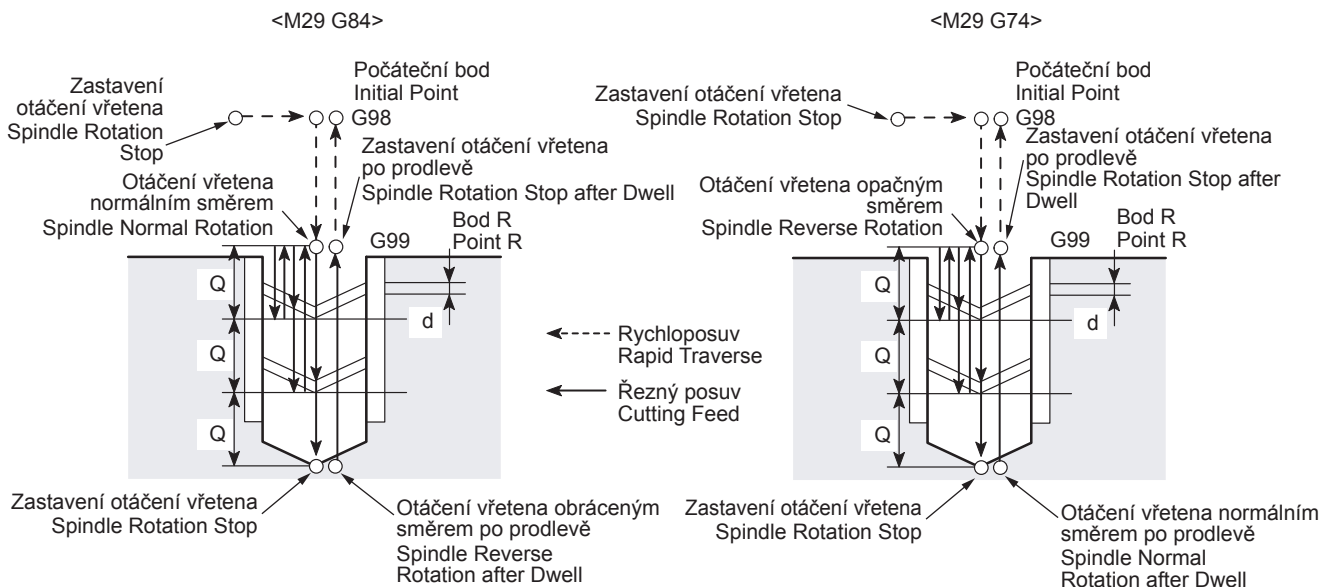
<Left-hand thread>

After the infeed of a tap by "Q" in the reverse rotation, the tap is returned to the point R in the normal rotation. In the next infeed, the tap is moved to the point which is above the depth tapped in the previous operation by clearance amount "d" in the spindle rotation, then it is fed by "Q" in the reverse rotation. By repeating this infeed and return pattern, it is possible to execute deep hole tapping without applying excessive force to the tap.

NOTE

1. The taper is not required.
2. The return amount "d" is set for parameter No. 5213. The default setting is "1.0" (= 1 mm).

"Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping" (page 244)



<M29 G84 (G84.2)>

<Standardní formát (výchozí nastavení)>

**M29 S_ ;
G98(G99) G84 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;**

<Formát F15>

**S;
G98(G99) G84.2 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;**

<M29 G84 (G84.2)>

<Standard Format (default setting)>

<F15 Format>

<M29 G74 (G84.3)>

<Standardní formát (výchozí nastavení)>

M29 S_ ;
G98(G99) G74 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;

<Formát F15>

S;
G98(G99) G84.3 X_ Y_ Z_ Q_ R_ P_ F_ J_ ;

- | | | |
|----------|--|--|
| • S..... | Otáčky vřetena (min^{-1}) | Spindle speed (min^{-1}) |
| • F..... | Rychlost posuvu (mm/min) (velikost otáček vřetena \times stoupání) | Feedrate (mm/min) (spindle speed \times pitch) |
| • J..... | Otáčky vřetena (min^{-1}) při návratu do bodu R z pozice hloubky řezu a při návratu z bodu Z do bodu R. | Spindle speed (min^{-1}) when returning to point R from the depth-of-cut position and when returning from the Z point to the R point. |

<M29 G74 (G84.3)>

<Standard Format (default setting)>

<F15 Format>

 POZNÁMKA

Pokud se vynechá hodnota Q nebo se zadá hodnota "Q0", vykoná se normální synchronizovaný cyklus závitování, ale neprovede se cyklus vysokorychlostního synchronizovaného závitování hlubokých otvorů.

 NOTE

If Q is omitted or "Q0" is specified, a normal synchronized tapping cycle is executed, but a high-speed deep hole synchronized tapping cycle is not executed.

1-5 G76 Cyklus dokončovacího vyvrtávání, G87 Cyklus zpětného vyvrtávání G76 Fine Boring Cycle, G87 Back Boring Cycle

 UPOZORNĚNÍ

Při provádění jemného vrtání pomocí kódů G76 a G87, upevněte břit vrtací tyče do polohy opačné ke směru posuvu vrtací tyče.

[Střet řezného nástroje a obrobku, Poškození stroje, Poškození řezného nástroje]

 POZNÁMKA

1. Pokud je velikost posuvu Q nesprávná, dojde ke kolizi nástroje a obrobku když se pohybuje nahoru při vytahování z obrobku.
2. Břit nástroje se po návratu do bodu R nebo počátečního bodu zasune o vzdálenost přesunu zadanou s kódem Q.
3. S ohledem na hodnotu posunutí Q jsou směr posuvu a osa, která bude posouvána, nastaveny pomocí parametru č. 5148. Tato nastavení jsou provedena pro "+Y" před expedicí stroje.
4. Zadejte adresy Q a R v bloku, ve kterém se zadává vrtání.

 CAUTION

For the fine boring cycle by G76 and G87, mount a boring bit at the position opposite to the boring bar shift direction.


[Collision and interference of cutting tool and workpiece, Machine damage, cutting tool damage]

 NOTE

1. If shift amount Q is improper, the tool will interfere with the workpiece when it is moved up to be extracted from the workpiece.
2. The tool bit retracts by the shift distance specified with Q after the return to the point R or initial point.
3. Regarding the shift amount Q, the direction of shift and the axis to be shifted are set for parameter No. 5148. These settings are made for "+Y" before shipping the machine.
4. Specify addresses Q and R in the block in which boring is specified.


<G76>

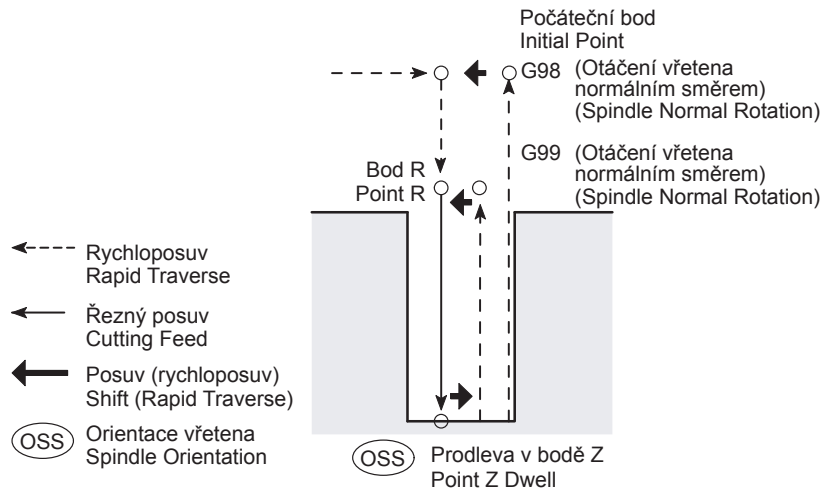
V cyklu jemného vrtání, se vřeteno zastaví v orientační pozici na dně otvoru. Vřeteno se přesune v opačném směru než je pozice břítu vrtací tyče. Protože se vrtací nástroj vrátí s tím, že břit vrtací tyče je mimo obráběný povrch, je možné provést přesné vrtání bez poškrábání povrchu.

 Směr otáčení vřetena – viz "M19 Orientace vřetena" (strana 138)

<G76>

In the fine boring cycle, the spindle stops at the orientation position at the bottom of the hole. The spindle is shifted in the direction opposite to the boring bit position. Since the boring tool is returned while the boring bit is away from the machined surface, accurate boring is possible without scratch on the surface.

 For the spindle orientation, "M19 Spindle Orientation" (page 138)



G98(G99) G76 X_ Y_ Z_ R_ Q_ P_ F_ ;

• Q Velikost posunutí nástroje

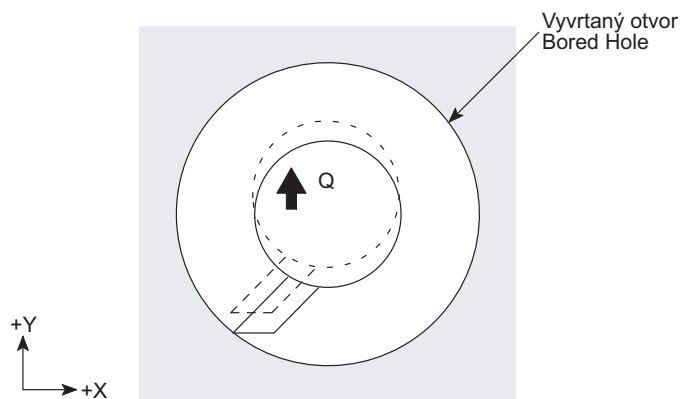
Shift amount of tool

<Posunutí vřetena>

Pokud se vrtací tyč vytáhne z otvoru a břit vrtací tyče by byl přitom v kontaktu s obráběným povrchem, zanechal by na povrchu škrábance. Aby se vyhnulo poškrábání, je nutné přesunout vřeteno tak aby se břit před vytahováním vrtací tyče dostal mimo obráběný povrch.

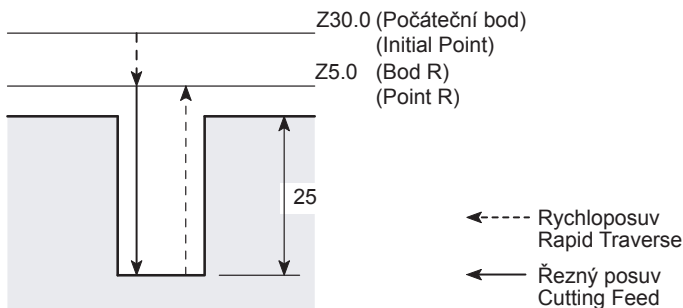
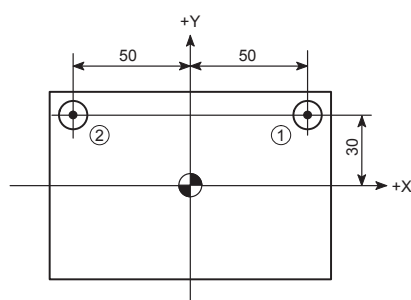
<Spindle shift>

If the boring bar is extracted from the hole while the bit is in contact with the machined surface, the bit will leave scratch on the surface. To avoid such scratch, it is necessary to shift the spindle to move the bit away from the machined surface before extracting the boring bar.



Příklad:

Example:



Prodleva při posunutí na dně otvoru po orientaci vřetena
Pohyb v bodech ① a ② příkazem G76
Dwell at Hole Bottom Shift after Spindle Orientation
Movement by G76 at Points ① and ②

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

G43 Z30.0 H1 S1000 T2; Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0). Positions the tool at the initial point (Z30.0).

M03;

G99 G76 Z-25.0 R5.0 Q0.3 P100 F100; ① Vykona kód G76 při ①. Executes G76 at ①.

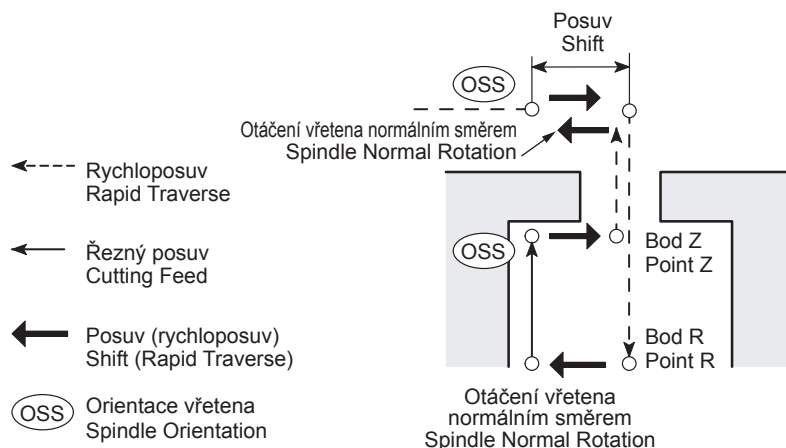
- Z-25.0
Hodnota souřadnice bodu Z (dno otvoru)
Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
- R5.0
Hodnota souřadnice Z bodu R
Z coordinate value of the point R
- Q0.3
Přesunutí špičky nástroje o 0.3 mm ve směru +Y
Shifting tool nose by 0.3 mm in the +Y direction
- P100
Prodleva na dně otvoru je 0.1 sekundy
Dwell period at hole bottom for 0.1 sec
- F100
Rychlost posuvu 100 mm/min
Feedrate of 100 mm/min

X-50.0; ② Vykona kód G76 při ②. Executes G76 at ②.

G80 Zruší kód G76. Cancels G76.

<G87>

Příkaz G87 se obvykle používá k inverznímu zarovnávání čela. Usually, G87 is used for inverse spot facing.



<Provoz>

- 1) Polohování v rovině XY.
- 2) Orientace vřetena a jeho posuv v opačném směru než je pozice bříty vrtací tyče.

<Operation>

- 1) Positioning on the XY plane.
- 2) Spindle orientation and shift in the direction opposite to the boring bit position.

- 3) Polohování v bodě R.
- 4) Vřeteno se zasune o hodnotu posunutí a začne se otáčet normálním směrem. Zahlubování se provádí ve směru osy +Z až do bodu Z.
- 5) Orientace vřetena a jeho posun v opačném směru než je pozice břitu vrtací tyče. Potom se vrtací tyč vrátí na úroveň počátečního bodu.
- 6) Vrtací tyč se vrátí o zadanou hodnotu posunutí, vřeteno se začne otáčet normálním směrem a začne se operace zadaná v následujícím bloku.

- 3) Positioning at the point R.
- 4) The spindle retracts by the shift amount and starts rotating in the normal direction. Back boring is carried out in the +Z-axis direction up to the point Z.
- 5) Spindle orientation and shift in the direction opposite to the boring bit position. Then, the boring bar returns to the initial point level.
- 6) The boring bar returns by the shift amount, the spindle starts rotating in the normal direction and the operation specified in the next block starts.

G98 G87 X_ Y_ Z_ R_ Q_ P_ F_ ;

• Q Velikost posunutí nástroje

Shift amount of tool

POZNÁMKA

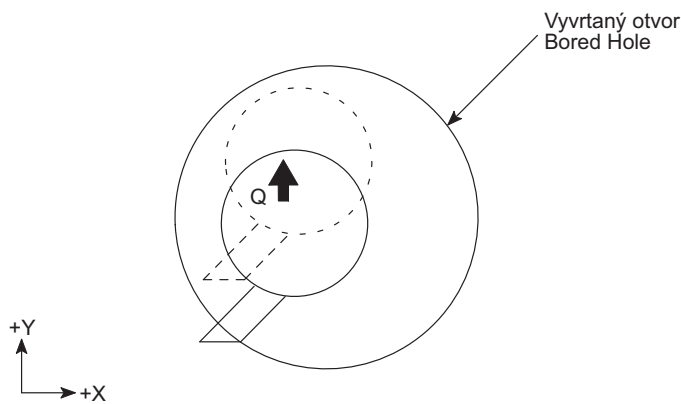
Kód G99 není možné použít k cyklu zpětného vyvrtávání (G87).

<Posunutí vřetena>

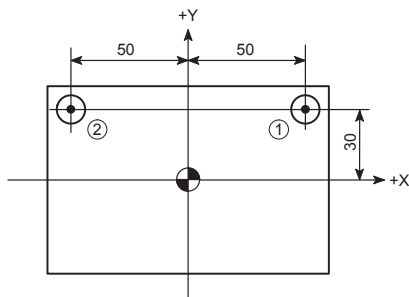
NOTE

For the back boring cycle (G87), G99 cannot be specified.

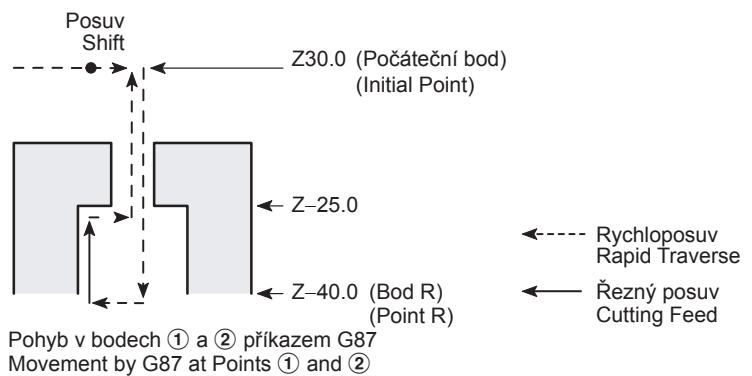
<Spindle shift>



Příklad:



Example:



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y30.0; ①

G43 Z30.0 H1 S1000 T2;.....

Umístí nástroj do počátečního bodu (Z30.0). Positions the tool at the initial point (Z30.0).

M03;

G98 G87 Z-25.0 R-40.0 Q4.0 F100;	① Vykoná kód G87 při ①.	Executes G87 at ①.
	• Z-25.0 Hodnota souřadnice bodu Z (dno otvoru)	• Z-25.0 Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
	• R-40.0 Hodnota souřadnice Z bodu R	• R-40.0 Z coordinate value of the point R
	• Q4.0 Přesunutí špičky nástroje o 4.0 mm ve směru +Y	• Q4.0 Shifting tool nose by 4.0 mm in the +Y direction
	• F100 Rychlost posuvu 100 mm/min	• F100 Feedrate of 100 mm/min
X-50.0;	② Vykoná kód G87 při ②.	Executes G87 at ②.
G80	Zruší kód G87.	Cancels G87.


1-6 Vzorové cykly Vzorové cykly Pattern Cycles

Vzorový cyklus zjednodušuje programování při vykonávání cyklu obrábění otvoru na pozicích, které se mohou definovat určitým vzorem, stejně tak to platí i pro řezání kruhu nebo rámu.

Použitím vzorového cyklu se mohou jedním blokem příkazů kódu G zadat pozice otvorů uspořádané do určitého tvaru nebo řezání kruhu nebo rámu.

POZNÁMKA

Příkazy G300 až G309 a jejich argumenty zadávejte v bloku bez dalších příkazů. Pokud je v témže bloku specifikována jakákoli jiná funkce, je signalizován alarm (PS0127).

 Stránky jsou uvedeny v závorkách vedle kódů G.


- G300 <225>Oblouk (rovnoměrný interval)
- G301 <227>Oblouk (náhodný interval)
- G302 <228>Přímka pod úhlem (rovnoměrný interval)
- G303 <230>Přímka pod úhlem (náhodný interval)
- G304 <231>Obdélník/mřížka
- G305 <233>Rovnoměrná mřížka
- G306 <235>Obrábění uvnitř kruhu (dokončování)
- G307 <237>Obrábění kruhu zvenku (dokončování)
- G308 <240>Obrábění rámu uvnitř (dokončování)
- G309 <242>Obrábění rámu vně (dokončování)

A pattern cycle simplifies programming when executing a hole machining cycle at positions which can be defined by a specific pattern as well as a circle or frame cutting.

By using a pattern cycle, hole positions arranged in a certain pattern, or circle or frame cutting can be specified by one block commands of a G code.

NOTE

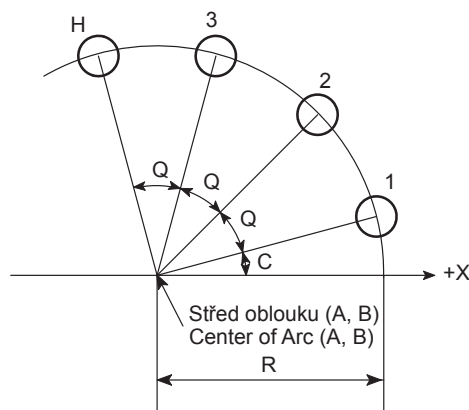
Specify G300 to G309 and their arguments in a block without other commands. If any other function is specified in the same block, an alarm (PS0127) occurs.

 Pages are indicated in the brackets beside G codes.

- G300 <225>Arc (equal interval)
- G301 <227>Arc (random interval)
- G302 <228>Line-at-angle (equal interval)
- G303 <230>Line-at angle (random interval)
- G304 <231>Rectangle/grid
- G305 <233>Staggered grid
- G306 <235>Circle cutting inside (finishing)
- G307 <237>Circle cutting outside (finishing)
- G308 <240>Frame cutting inside (finishing)
- G309 <242>Frame cutting outside (finishing)

G300 Oblouk (rovnoměrné intervaly)

G300 Arc (Equal Intervals)



**G90(G91);
G300 A_B_C_R_Q_H_I1_...I10_;**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • A..... (G90):
Souřadnice X středu oblouku, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat • B..... (G90):
Souřadnice Y středu oblouku, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat • C Udává úhel mezi pozicí obrábění prvního otvoru a osou X. • R Udává poloměr oblouku (bez znaménka). • Q Úhel rozteče mezi dvěma sousedními otvory • H Udává počet otvorů. • I Udává čísla vynechaných pozic | <ul style="list-style-type: none"> (G90):
X-coordinate of the center of arc to be defined (G91):
X component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position (G90):
Y-coordinate of the center of arc to be defined (G91):
Y component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position Specifies the angle made between the first hole machining position and the X-axis. Specifies the radius of the arc (without a sign). Pitch angle between the two adjacent holes Specifies the number of holes. Specifies the omit position numbers |
|--|--|

"G90 Absolutní příkaz, G91 Přírůstkový příkaz" (strana 118)

"G90 Absolute Command, G91 Incremental Command" (page 118)

POZNÁMKA

NOTE

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Pokud se vynechají adresy A a B, střed oblouku bude definován na aktuální pozici. 2. Adresy R a H se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101). 3. Zadejte kladnou hodnotu adresy R. Pokud je zadána hodnota R0 nebo adresa R má zápornou hodnotu, na obrazovce se objeví výstražná zpráva (č. 3102). 4. Pokud se vynechá adresa C, úhel první pozice od osy X se nastaví na hodnotu 0°. 5. Pokud se vynechá adresa Q, intervaly mezi otvory se nastaví na 360°. 6. Při zadávání adresy Q, nezadávejte hodnotu Q0. Pokud se zadá hodnota Q0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102). 7. Adresu H (počet pozicí otvorů) nastavte na hodnotu "1" nebo větší. Pokud se zadá hodnota "0" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102). 8. Pomocí adresy I je možné zadat až deset čísel bodů, které se vypustí. | <ol style="list-style-type: none"> 1. If addresses A and B are omitted, the center of arc is defined at the present position. 2. Addresses R and H must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen. 3. For address R, specify a positive value. If R0 is specified or a negative value is specified for address R, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. 4. If address C is omitted, the angle of the first position from the X-axis is set to 0°. 5. If address Q is omitted, intervals between holes are set at 360°. 6. When specifying address Q, do not specify Q0. If Q0 is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. 7. For address H (number of hole positions), specify a value of "1" or greater. If a value of "0" or smaller is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. 8. With address I, up to ten omission point numbers can be specified. |
|--|---|


9. Adresa I musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

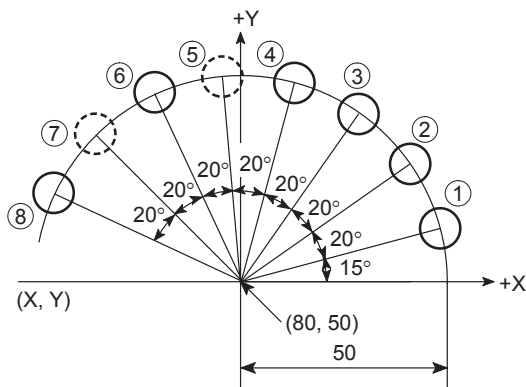
Příklad:

Programování pomocí G300

K provedení cyklu bodového vrtání (G81) na pozicích 1 až 8, uspořádaných po oblouku v rovnoměrných intervalech. Na pozicích 5 a 7 se cyklus bodového vrtání neprovede.

POZNÁMKA

Na následujícím příkladu  značí pozice, kde se cyklus bodového vrtání neprovede.




9. For address I, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

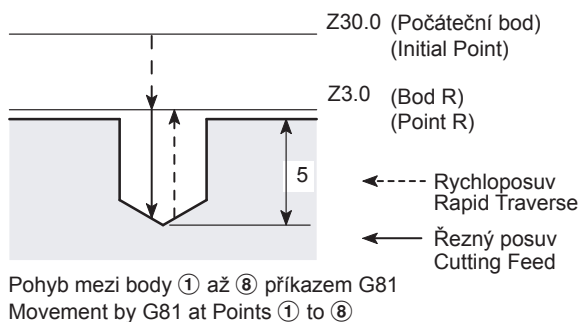
Example:

Programming using G300

To carry out spot drilling cycle (G81) at positions 1 to 8, arranged on the arc in equal intervals. At positions 5 and 7, spot drilling cycle is not carried out.

NOTE

In the illustration below,  indicates the positions where spot drilling cycle is not carried out.



Pohyb mezi body ① až ⑧ příkazem G81
Movement by G81 at Points ① to ⑧

O0001;

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;.....

Polohování v bodech X0 a Y0 pracovního souřadnicového systému zvané kódem G54

Positioning at X0, Y0 in the work coordinate system called by G54

G43 Z30.0 H1 S1000 M03;.....

Polohování v počátečním bodu (Z30.0) při rychlosti rychloposuvu

Positioning at initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate

G99 G81 Z-5.0 R3.0 F100 K0;.....

Zadání cyklu bodového vrtání (G81) Data obrábění otvoru se uloží protože je zadán kód "K0".

Specifying the spot drilling cycle (G81) Hole machining data is stored since "K0" is specified.

POZNÁMKA

Ve formátu F15 zadejte namísto "L0" "K0".

- Z-5.0
Hodnota souřadnice bodu Z (dno otvoru)
- R3.0
Hodnota souřadnice Z bodu R
- F100
Rychlost posuvu 100 mm/min

NOTE

In the F15 format, specify "L0" instead of "K0".

- Z-5.0
Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
- R3.0
Z coordinate value of the point R
- F100
Feedrate of 100 mm/min

G300 A80.0 B50.0 C15.0 R50.0 Q20.0 H8.0 I5.0

I7.0;.....

Zadání vzoru oblouku (rovnoměrné intervaly)

Specifying the arc (equal intervals) pattern

G80

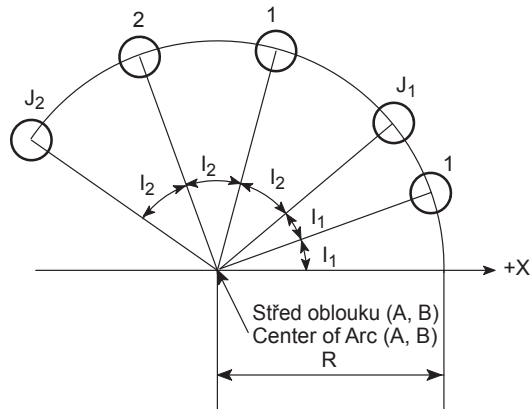
Zrušení režimu předem nastaveného cyklu bodového vrtání (G81)

Canceling the spot drilling canned cycle mode (G81)

⋮

G301 Oblouk (náhodné intervaly)

G301 Arc (Random Intervals)



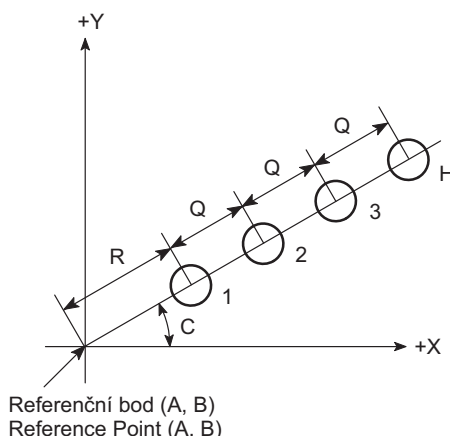
**G90(G91);
G301 A_B_R_I1_J1_... I10_J10_;**

- A..... (G90): Souřadnice X středu oblouku, který má být definován (G90): X-coordinate of the center of arc to be defined
(G91): Složka X vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat (G91): X component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position
- B..... (G90): Souřadnice Y středu oblouku, který má být definován (G90): Y-coordinate of the center of arc to be defined
(G91): Složka Y vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat (G91): Y component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position
- R Udává poloměr oblouku (bez znaménka). Specifies the radius of the arc (without a sign).
- I..... Úhel rozteče mezi dvěma sousedními otvory Pitch angle between the two adjacent holes
- J Specifikuje počet otvorů Specifies the number of holes

POZNÁMKA

NOTE

1. Pokud se vynechají adresy A a B, střed oblouku bude definován na aktuální pozici.
 2. Adresy R, I a J se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
 3. Zadejte kladnou hodnotu adresy R. Pokud je zadána hodnota R0 nebo adresa R má zápornou hodnotu, na obrazovce se objeví výstražná zpráva (č. 3102).
 4. Adresu J (počet pozicí otvorů) nastavte na hodnotu "1" nebo větší. Pokud se zadá hodnota "0" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
 5. Ohledně adres I a J, je jich možné zadat až deset párů.
 6. Pokud je adresa J (počet otvorů) nastavena na jinou hodnotu než "1" a adresa I (úhlový interval) má jinou hodnotu než "0", zobrazí se výstražná zpráva (č. 3103).
 7. Adresa J musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.
1. If addresses A and B are omitted, the center of arc is defined at the present position.
 2. Addresses R, I, and J must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen.
 3. For address R, specify a positive value. If R0 is specified or a negative value is specified for address R, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
 4. For address J (number of hole positions), specify a value of "1" or greater. If a value of "0" or smaller is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
 5. Concerning addresses I and J, up to ten pairs of them can be specified.
 6. If a value other than "1" is specified for J (number of holes) with "0" specified for I (angular interval), an alarm message (No. 3103) is displayed.
 7. For address J, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

G302 Přímka pod úhlem (rovnoměrné intervaly)**G302 Line-at-Angle (Equal Intervals)**
G90(G91);
G302 A_ B_ C_ R_ Q_ H_ I_ ... I10_ ;

- | | | |
|-----------|---|--|
| • A..... | (G90):
Souřadnice X středu oblouku, který má být definován | (G90):
X-coordinate of the center of arc to be defined |
| | (G91):
Složka X vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat | (G91):
X component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position |
| • B..... | (G90):
Souřadnice Y středu oblouku, který má být definován | (G90):
Y-coordinate of the center of arc to be defined |
| | (G91):
Složka Y vzdálenosti a směru středu oblouku, který se má od aktuální pozice definovat | (G91):
Y component of distance and direction of the center of arc to be defined from the present position |
| • C | Udává úhel přímky vzhledem k ose X. | Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. |
| • R | Udává vzdálenost od referenčního bodu k počátečnímu bodu. | Specifies the distance from the reference point to the start point. |
| • Q | Udává interval mezi otvory (rozteč). | Specifies the interval between holes (pitch). |
| • H | Udává počet otvorů. | Specifies the number of holes. |
| • I | Udává čísla vynechaných pozic. | Specifies the omit position numbers. |

POZNÁMKA**NOTE**


- | | |
|---|--|
| 1. Pokud se vynechají adresy A a B, referenční bod bude definován na aktuální pozici. | 1. If addresses A and B are omitted, the reference point is defined at the present position. |
| 2. Adresy Q a H se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101). | 2. Addresses Q and H must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen. |
| 3. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°. | 3. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°. |
| 4. Pokud se vynechá adresa R, počáteční bod bude definován v referenčním bodě (A, B). | 4. If address R is omitted, the start point is defined on the reference point (A, B). |
| 5. Při zadávání adresy Q, nezadávejte hodnotu Q0. Pokud se zadá hodnota Q0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102). | 5. When specifying address Q, do not specify Q0. If Q0 is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. |
| 6. Adresu H (počet pozicí otvorů) nastavte na hodnotu "1" nebo větší. Pokud se zadá hodnota "0" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102). | 6. For address H (number of hole positions), specify a value of "1" or greater. If a value of "0" or smaller is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. |
| 7. Pomocí adresy I je možné zadat až deset čísel bodů, které se vypustí. | 7. With address I, up to ten omission point numbers can be specified. |
| 8. Adresa I musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje. | 8. For address I, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored. |

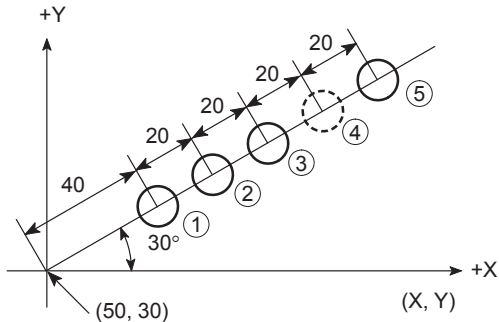
Příklad:

Programování pomocí G302

K provedení cyklu bodového vrtání (G81) na pozicích 1 až 5, uspořádaných v přímce v rovnoměrných intervalech. Na pozici 4 se cyklus bodového vrtání neprovede.

POZNÁMKA

Na následujícím příkladu  značí pozice, kde se cyklus bodového vrtání neprovede.




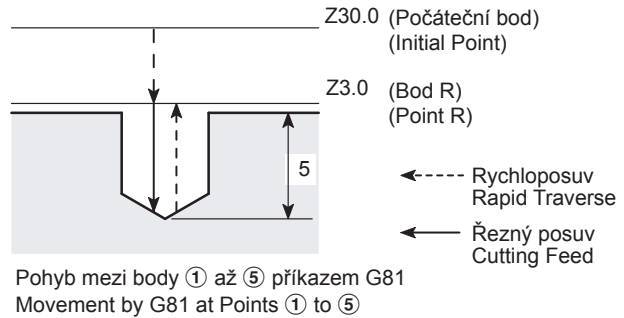
Example:

Programming using G302

To carry out spot drilling cycle (G81) at positions 1 to 5, arranged on the line in equal intervals. At position 4, spot drilling cycle is not carried out.

NOTE

In the illustration below,  indicates the positions where spot drilling cycle is not carried out.



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0; Polohování v bodech X0 a Y0 pracovního souřadnicového systému zavolané kódem G54 Positioning at X0, Y0 in the work coordinate system called by G54

G43 Z30.0 H1 S1000 M03; Polohování v počátečním bodu (Z30.0) při rychlosti rychloposuvu Positioning at initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate

G99 G81 Z-5.0 R3.0 F100 K0; Zadání cyklu bodového vrtání (G81) Specifying the spot drilling cycle (G81)
Data obrábění otvoru se uloží protože je zadán kód "K0". Hole machining data is stored since "K0" is specified.

POZNÁMKA

Ve formátu F15 zadejte namísto "L0" "K0".

- Z-5.0
Hodnota souřadnice Z bodu Z (dno otvoru)
- R3.0
Hodnota souřadnice Z bodu R
- F100
Rychlost posuvu 100 mm/min

NOTE

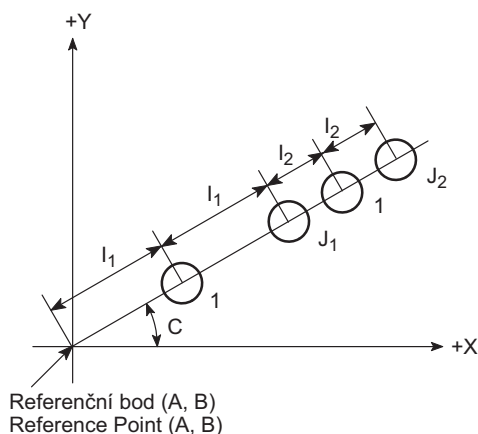
In the F15 format, specify "L0" instead of "K0".

- Z-5.0
Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
- R3.0
Z coordinate value of the point R
- F100
Feedrate of 100 mm/min

G302 A50.0 B30.0 C30.0 R40.0 Q20.0 H5.0 I4.0; ... Zadání vzoru přímky pod úhlem (rovnoměrné intervaly) Specifying the line-at-angle (equal intervals) pattern

G80 Zrušení režimu předem nastaveného cyklu bodového vrtání (G81) Canceling the spot drilling canned cycle mode (G81)

⋮

G303 Přímka pod úhlem (náhodné intervaly)**G303 Line-at-Angle (Random Intervals)**
**G90(G91);
G303 A_B_C_I1_J1_... I10_J10_;**

- | | | |
|-----------|--|---|
| • A..... | (G90):
Souřadnice X referenčního bodu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru referenčního bodu, který se má definovat od aktuální pozice | (G90):
X-coordinate of the reference point to be defined
(G91):
X component of distance and direction of the reference point to be defined from the present position |
| • B..... | (G90):
Souřadnice Y referenčního bodu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru referenčního bodu, který se má definovat od aktuální pozice | (G90):
Y-coordinate of the reference point to be defined
(G91):
Y component of distance and direction of the reference point to be defined from the present position |
| • C | Udává úhel přímky vzhledem k ose X. | Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. |
| • I..... | Udává interval mezi otvory (rozteč). | Specifies the interval between holes (pitch). |
| • J | Udává počet otvorů. | Specifies the number of holes. |

POZNÁMKA**NOTE**

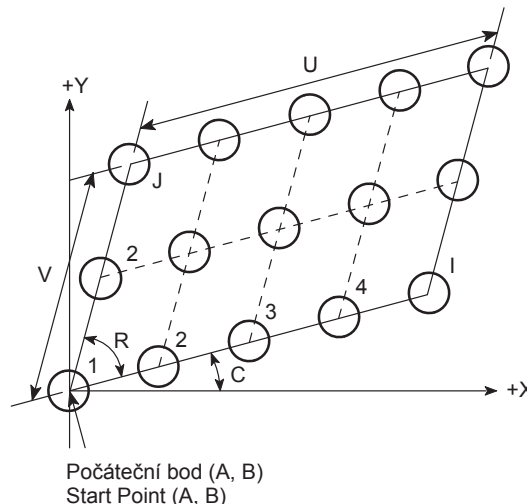
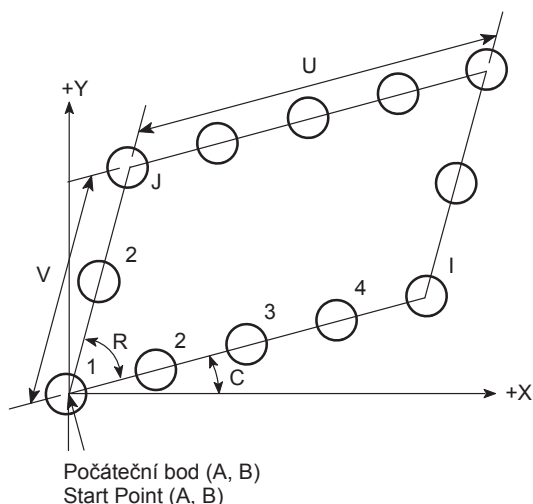
- | | |
|--|--|
| 1. Pokud se vynechají adresy A a B, referenční bod bude definován na aktuální pozici. | 1. If addresses A and B are omitted, the reference point is defined at the present position. |
| 2. Adresy I a J se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101). | 2. Addresses I and J must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen. |
| 3. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°. | 3. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°. |
| 4. Adresu J (počet pozicí otvorů) nastavte na hodnotu "1" nebo větší. Pokud se zadá hodnota "0" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102). | 4. For address J (number of hole positions), specify a value of "1" or greater. If a value of "0" or smaller is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen. |
| 5. Ohledně adres I a J, je jich možné zadat až deset párů. | 5. Concerning addresses I and J, up to ten pairs of them can be specified. |
| 6. Pokud je adresa J (počet otvorů) nastavena na jinou hodnotu než "1" a adresa I (úhlový interval) má jinou hodnotu než "0", zobrazí se výstražná zpráva (č. 3103). | 6. If a value other than "1" is specified for J (number of holes) with "0" specified for I (angular interval), an alarm message (No. 3103) is displayed. |
| 7. Adresa J musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje. | 7. For address J, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored. |

G304 Obdélník/mřížka

G304 Rectangle/Grid

<Na obdélníku (W1.0)>
<On rectangle (W1.0)>

<Na mřížce (W2.0)>
<On grid (W2.0)>



1. Body na obdélníku

1. Points on rectangle

G90(G91);
G304 A_B_C_U_V_I_J_R_W1.0;

2. Body na mřížce

2. Points on grid

G90(G91);
G304 A_B_C_U_V_I_J_R_W2.0;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • A..... (G90):
Souřadnice X počátečního bodu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru počátečního bodu, který se má definovat od aktuální pozice • B..... (G90):
Souřadnice Y počátečního bodu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru počátečního bodu, který se má definovat od aktuální pozice • C Udává úhel přímky vzhledem k ose X. • U Udává délku ve směru osy X. • V Udává délku ve směru osy Y. • I Udává počet otvorů uspořádaných ve směru osy X. • J Udává počet otvorů uspořádaných ve směru osy Y. • R Udává úhel vytvořený mezi přímkou ve směru osy X a přímkou ve směru osy Y (rohový úhel). • W1.0..... Udává vzor obdélníku. • W2.0..... Udává vzor mřížky. | <ul style="list-style-type: none"> (G90):
X-coordinate of the start point to be defined
(G91):
X component of distance and direction of the start point to be defined from the present position (G90):
Y-coordinate of the start point to be defined
(G91):
Y component of distance and direction of the start point to be defined from the present position Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. Specifies the length in the X-axis direction. Specifies the length in the Y-axis direction. Specifies the number of holes arranged in the X-axis direction. Specifies the number of holes arranged in the Y-axis direction. Specifies the angle made between the line in the X-axis direction and the line in the Y-axis direction (corner angle). Specifies the rectangle pattern. Specifies the grid pattern. |
|--|--|

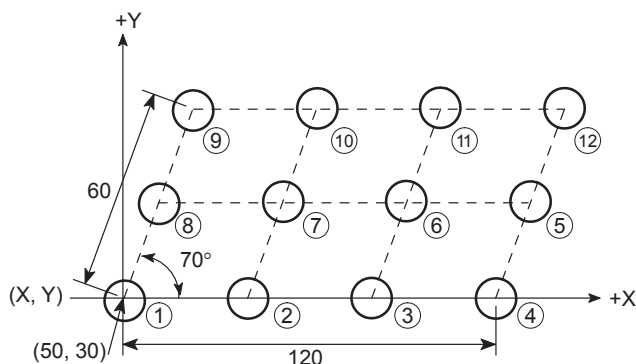
POZNÁMKA

1. Pokud se vynechají adresy A a B, počáteční bod bude definován na aktuální pozici.
2. Adresy U, V, I a J se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
3. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°.
4. Pokud se adresa R vynechá, úhel vytvořený mezi přímkou ve směru osy X a přímkou ve směru osy Y (rohový úhel), bude 90°.
5. Při definování bodů na obdélníku se mohou adresy W vynechat.
6. Při zadávání adres U a V nezadávejte hodnoty U0 a V0. Pokud se zadá hodnota U0 a V0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
7. Pro počet otvorů (I ve směru osy X a J ve směru osy Y) se musí zadat hodnota "2" nebo vyšší. Pokud se u adres I nebo J zadá hodnota "1" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
8. Zadané hodnoty adresy R musí ležet v následujícím rozsahu. $0 < R < 180$
Pokud se zadá hodnota, která neleží v tomto rozsahu, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
9. Adresy I a J musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

Příklad:

Programování pomocí G304

K provedení cyklu bodového vrtání (G81) na 12 pozicích 1 až 12 uspořádaných do mřížky.



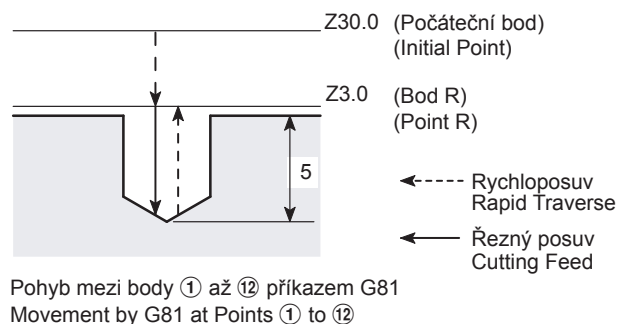
NOTE

1. If addresses A and B are omitted, the start point is defined at the present position.
2. Addresses U, V, I, and J must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen.
3. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°.
4. If address R is omitted, the angle made between the line in the X-axis direction and the line in the Y-axis direction (corner angle) becomes 90°.
5. When defining points on rectangle, address W can be omitted.
6. When specifying addresses U and V, do not specify U0 and V0. If U0 and V0 are specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
7. For the number of holes (I in the X-axis direction and J in the Y-axis direction), a value of "2" or greater must be specified. If a value of "1" or smaller is specified for I or J, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
8. For address R, values must be specified in the following range. $0 < R < 180$
If a value outside this range is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
9. For addresses I and J, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Example:

Programming using G304

To carry out the spot drilling cycle (G81) at 12 positions 1 to 12, arranged on a grid.



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0; Polohování v bodech X0 a Y0 pracovního souřadnicového systému zvané kódem G54

Positioning at X0, Y0 in the work coordinate system called by G54

G43 Z30.0 H1 S1000 M03; Polohování v počátečním bodu (Z30.0) při rychlosti rychloposuvu

Positioning at initial point (Z30.0) at a rapid traverse rate

G99 G81 Z-5.0 R3.0 F100 K0; Zadání cyklu bodového vrtání (G81) Data obrábění otvoru se uloží protože je zadán kód "K0".

Specifying the spot drilling cycle (G81)
Hole machining data is stored since "K0" is specified.

POZNÁMKA

Ve formátu F15 zadejte namísto "L0" "K0".

- Z-5.0
Hodnota souřadnice Z bodu Z (dno otvoru)
- R3.0
Hodnota souřadnice Z bodu R
- F100
Rychlost posuvu 100 mm/min

NOTE

In the F15 format, specify "L0" instead of "K0".

- Z-5.0
Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
- R3.0
Z coordinate value of the point R
- F100
Feedrate of 100 mm/min

G304 A50.0 B30.0 (C0) U120.0 V60.0 I4.0 J3.0

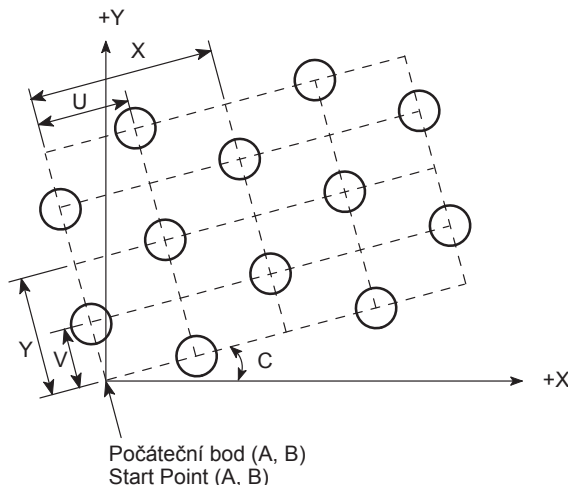
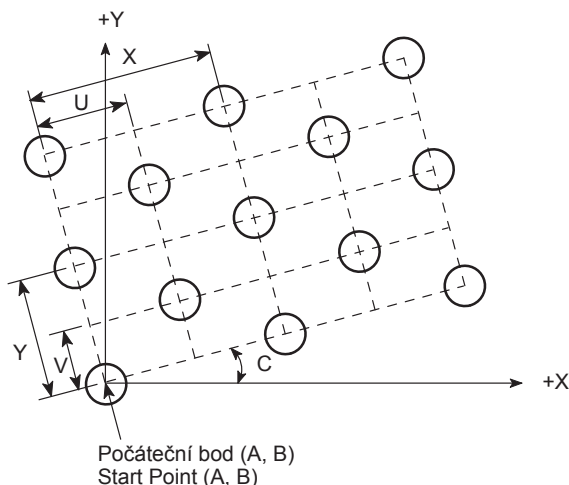
R70.0 W2.0;	Specifikace vzoru mřížky	Specifying the grid pattern
G80;	Zrušení režimu předem nastaveného cyklu bodového vrtání (G81)	Canceling the spot drilling canned cycle mode (G81)
⋮		

G305 Rovnoměrná mřížka

G305 Staggered Grid

<W1.0 (s otvorem v počátečním bodě)>
<W1.0 (with hole at start point)>

<W2.0 (bez otvoru v počátečním bodě)>
<W2.0 (without hole at start point)>



1. Rovnoměrná mřížka s otvorem v počátečním bodě

1. Staggered grid with a hole at the start point

G90(G91);
G305 A_B_C_X_Y_U_V_I_J_W1.0;

2. Rovnoměrná mřížka bez otvoru v počátečním bodě

2. Staggered grid without a hole at the start point

G90(G91);
G305 A_B_C_X_Y_U_V_I_J_W2.0;

- | | | |
|-----------|--|---|
| • A..... | (G90):
Souřadnice X počátečního bodu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru počátečního bodu, který se má definovat od aktuální pozice | (G90):
X-coordinate of the start point to be defined
(G91):
X component of distance and direction of the start point to be defined from the present position |
| • B..... | (G90):
Souřadnice Y počátečního bodu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru počátečního bodu, který se má definovat od aktuální pozice | (G90):
Y-coordinate of the start point to be defined
(G91):
Y component of distance and direction of the start point to be defined from the present position |
| • C | Udává úhel přímky vzhledem k ose X. | Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. |
| • X..... | Udává interval mezi dvěma po sobě jdoucími otvory ve směru osy X (rozteč). | Specifies the interval between the two adjacent holes in the X-axis direction (pitch). |
| • Y..... | Udává interval mezi dvěma po sobě jdoucími otvory ve směru osy Y (rozteč). | Specifies the interval between the two adjacent holes in the Y-axis direction (pitch). |
| • U | Udává vzdálenost rozložení mřížky ve směru osy X. | Specifies the grid stagger distance in the X-axis direction. |
| • V..... | Udává vzdálenost rozložení mřížky ve směru osy Y. | Specifies the grid stagger distance in the Y-axis direction. |

- I..... Udává počet řádků ve směru osy X. Specifies the number of rows in the X-axis direction.
- J..... Udává počet řádků ve směru osy Y. Specifies the number of rows in the Y-axis direction.
- W1.0..... Specifikuje otvor v počátečním bodě. Specifies the hole at the start point.
- W2.0..... Specifikuje bez otvoru v počátečním bodě. Specifies without the hole at the start point.

POZNÁMKA

1. Pokud se vynechají adresy A a B, počáteční bod bude definován na aktuální pozici.
2. Adresy X, Y, U, V, I a J se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
3. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°.
4. Adresa W se může vynechat pro rozloženou mřížku s otvorem v počátečním bodě.
5. Při zadávání adres X, Y, U a V nezadávejte hodnoty X0, Y0, U0 a V0. Pokud se zadá hodnota X0, Y0, U0 a V0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
6. Pro počet řádků (I ve směru osy X a J ve směru osy Y) se musí zadat hodnota "3" nebo vyšší. Pokud se u adres I nebo J zadá hodnota "2" nebo menší, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
7. Pokud se zadají pro adresy X, Y, U a V hodnoty, které vyhovují následujícím podmínkám, zobrazí se na obrazovce výstražná zpráva (č. 3104).
 $|X| \leq |U|$ nebo $|Y| \leq |V|$
8. Adresy I a J musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

NOTE

1. If addresses A and B are omitted, the start point is defined at the present position.
2. Addresses X, Y, U, V, I, and J must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen.
3. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°.
4. For the staggered grid with a hole at the start point, address W can be omitted.
5. When specifying addresses X, Y, U, and V, do not specify X0, Y0, U0, and V0. If X0, Y0, U0, and V0 are specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
6. For the number of rows (I in the X-axis direction and J in the Y-axis direction), a value of "3" or greater must be specified. If a value of "2" or smaller is specified for I or J, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
7. For addresses X, Y, U, and V, if the values that satisfy the following are specified, an alarm message (No. 3104) is displayed on the screen.
 $|X| \leq |U|$ or $|Y| \leq |V|$
8. For addresses I and J, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Bezpečnostní opatření při používání příkazů G300 až G305

Vzorové cykly (G300 - G305) se používají v kombinaci s přednastavenými cykly obrábění otvorů (G73, G74, G76, G81 - G89).

V programu se nejdříve musí zadat kód G volající předem nastavený cyklus obrábění otvoru a s tím spojená data pro obrábění. Za těmito příkazy musí být zadán kód G definující vzor rozmístění otvorů (vzorový cyklus) a data pro rozmístění otvorů.

⋮

(G90) G99 G81 Z-18.5 R2.0 F100 **K0**;..... Specifikace předem nastaveného cyklu obrábění otvoru (G81)
Uložení dat obrábění otvoru

POZNÁMKA

1. Protože je zadána hodnota "K0", zadaný předem nastavený cyklus obrábění otvoru se nevykoná a uloží se pouze data obrábění otvoru.
2. Ve formátu F15 zadejte namísto "L0" "K0".

Specifying a hole machining canned cycle (G81)
Storing the hole machining data

NOTE

1. Since "K0" is specified, the specified hole machining canned cycle is not executed and only the hole machining data is stored.
2. In the F15 format, specify "L0" instead of "K0".

G300 A10.0 B50.0 C30.0 R80.0 Q15.0 H9.0 I5.0 I7.0;

..... Specifikace vzorového cyklu (G300)
Specifikace dat polohy otvoru
Vykonání předem nastaveného cyklu pro obrábění otvoru (G81) podle zadaných dat polohy otvoru.

Specifying a pattern cycle (G300)
Specifying the hole position data
Executing the hole machining canned cycle (G81) according to the specified hole position data.

G80 Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvoru (G81)
⋮

Canceling the hole machining canned cycle (G81)

POZNÁMKA

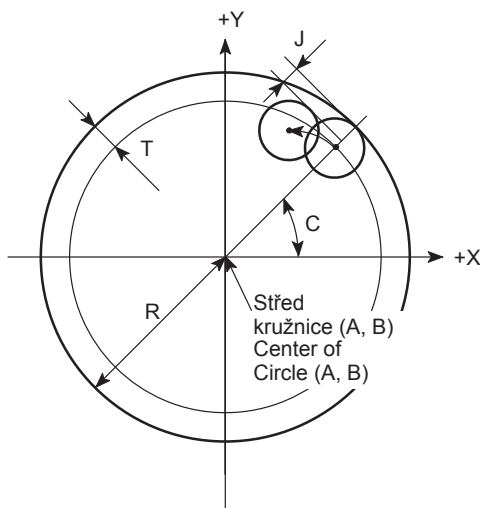
1. Pokud se použije vzorový cyklus (G300 - G305), zadejte "K0" do bloku, kde je zadán předem nastavený cykl obrábění otvoru. Pokud se vykoná předem nastavený cyklus obrábění otvoru bez příkazu K0, zadaný cyklus se vykoná na aktuální pozici.
2. Vzorový cyklus (G300 - G305) musí být zadán v režimu předem nastaveného cyklu obrábění otvoru. Pokud se zadá vzorový cyklus (G300 - G305) v jiném režimu než je režim předem nastaveného cyklu obrábění otvoru, obrábění otvoru se nevykoná, ačkoliv se vykoná polohování.
3. Předem nastavený cyklus obrábění otvoru je platný i po provedení vzorového cyklu (G300 - G305). Pokud se proto zadají polohovací data, předem nastavený cyklus obrábění se provede na zadané pozici.
4. Vzorový cyklus (G300 - G305) je platný pouze v zadaném bloku. Polohovací data otvoru se proto neuloží.
5. Polohování ze zadané pozice otvoru na další pozici se vykoná s rychlostí rychloposuvu.

NOTE

1. If a pattern cycle (G300 - G305) is used, specify "K0" in the block where a hole machining canned cycle is specified. If a hole machining canned cycle is executed without a K0 command, the specified cycle is executed at the present position.
2. A pattern cycle (G300 - G305) should be specified in a hole machining canned cycle mode. If a pattern cycle (G300 - G305) is specified in other than the hole machining canned cycle mode, hole machining is not executed although positioning is executed.
3. A hole machining canned cycle is valid even after the execution of a pattern cycle (G300 - G305). Therefore, if positioning data is specified, the hole machining cycle is executed at the specified position.
4. A pattern cycle (G300 - G305) is valid only in the specified block. Therefore, the hole position data is not stored.
5. Positioning from a defined hole position to the next is executed at a rapid traverse rate.

G306 Vnitřní obrábění po kružnici (dokončovací)

G306 Circle Cutting Inside (Finishing)



G90(G91);

G306 A_B_C_R_T_D_J_E_F_;

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • A..... (G90):
Souřadnice X středu kruhu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru středu kruhu, který se má definovat od aktuální pozice • B..... (G90):
Souřadnice Y středu kruhu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru středu kruhu, který se má definovat od aktuální pozice • C Udává úhel přímky vzhledem k ose X. • R Udává poloměr kruhu. • T..... Udává toleranci obrábění. • D Udává číslo korekce nástroje. • J..... Udává hodnotu najedí k povrchu. | <ul style="list-style-type: none"> (G90):
X-coordinate of the center of circle to be defined (G91):
X component of distance and direction of the center of circle to be defined from the present position (G90):
Y-coordinate of the center of circle to be defined (G91):
Y component of distance and direction of the center of circle to be defined from the present position Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. Specifies the radius of circle. Specifies the cutting allowance. Specifies the tool offset number. Specifies the approach relief amount. |
|--|--|

- E..... Udává rychlost posuvu při najetí. Specifies the approach feedrate.
- F..... Udává rychlost posuvu do řezu. Specifies the cutting feedrate.

POZNÁMKA

1. Pokud se vynechají adresy A a B, střed oblouku bude definován na aktuální pozici.
2. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°.
3. Pokud se adresa T vynechá, tolerance obrábění se nastaví na hodnotu 0.
4. Pokud se vynechá adresa J, hodnota najetí k povrchu je 5 mm.
5. Pokud se vynechá adresa E, rychlost posuvu při najetí je pětinašobek rychlosti posuvu zadané pomocí hodnoty F.
6. Pokud se vynechá adresa F, použije se rychlost posuvu podmíněné hodnoty.
7. Adresy R a D se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
8. Význam znaménka adresy R je uvedena níže.

R > 0	Směr obrábění: Po směru hodinových ručiček
R < 0	Směr obrábění: Proti směru hodinových ručiček

9. Při zadávání adresy R, nezadávejte hodnotu R0. Pokud se zadá hodnota R0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
10. Hodnota adresy T se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
11. Hodnota adresy J se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
12. Hodnota adresy D se nesmí nastavit na hodnotu menší než "1". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
13. Hodnota adresy D se nesmí zadat vyšší než počet dostupných párů dat korekce nástroje nebo počet dostupných dat korekce nástroje. Pokud je taková hodnota specifikována, na obrazovce se zobrazí alarmová zpráva (č. PS0115).
14. Adresa D musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

Příklad:

Programování pomocí G306

K dokončení vnitřní části kruhu pomocí čelní frézy s průměrem 20 mm.

NOTE

1. If addresses A and B are omitted, the center of arc is defined at the present position.
2. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°.
3. If address T is omitted, cutting allowance is 0.
4. If address J is omitted, approach relief amount is 5 mm.
5. If address E is omitted, approach feedrate is five times the feedrate specified with F.
6. If address F is omitted, the feedrate of modal value is used.
7. Addresses R and D must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen.
8. Meaning of the sign of address R is indicated below.

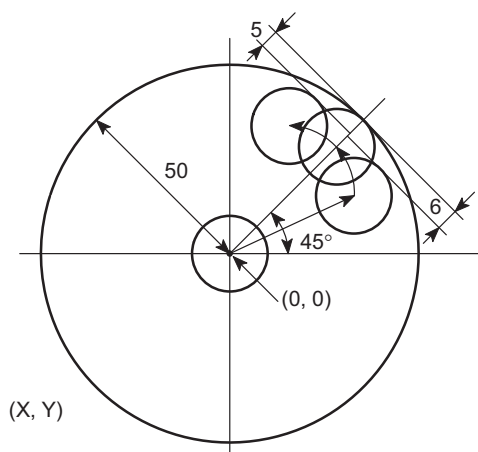
R > 0	Cutting direction: Clockwise
R < 0	Cutting direction: Counterclockwise

9. When specifying address R, do not specify R0. If R0 is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
10. For address T, a value smaller than "0" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
11. For address J, a value "0" or less must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
12. For address D, a value smaller than "1" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
13. For address D, a value greater than the available number of tool offset data pairs or the available number of tool offset data must not be specified. If specified, an alarm message (No. PS0115) is displayed on the screen.
14. For address D, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Example:

Programming using G306

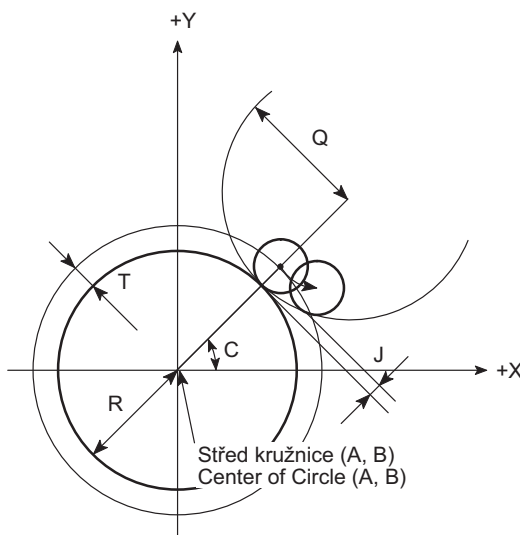
To carry out finish cutting of inside of the circle by using a 20 mm diameter end mill.



G90 G00 G54 X0 Y0;	Polohování v bodech X0 a Y0 pracovního souřadnicového systému zavolané kódem G54	Positioning at X0, Y0 in the work coordinate system called by G54
G43 Z30.0 H1 S700 M03;	Polohování na Z30.0 při rychlosti rychloposuvu	Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate
Z10.0; G01 Z-10.0 F1000; G306 (A0) (B0) C45.0 R-50.0 T1.0 D1.0 (J5.0) E500.0 F200.0;	Specifikace vzoru obrábění kruhu uvnitř (dokončování)	Specifying the circle cutting inside (finishing) pattern
	POZNÁMKA	NOTE
	Příkazy v () se mohou vynechat.	Commands in () can be omitted.
G00 Z50.0; ⋮		

G307 Vnější obrábění po kružnici (dokončovací)

G307 Circle Cutting Outside (Finishing)



**G90(G91);
G307 A_B_C_R_T_D_Q_J_E_F_;**

- A..... (G90):
Souřadnice X středu kruhu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru středu kruhu, který se má definovat od aktuální pozice
- B..... (G90):
Souřadnice Y středu kruhu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru středu kruhu, který se má definovat od aktuální pozice
- C Udává úhel přímky vzhledem k ose X.
- R Udává poloměr kruhu.
- T..... Udává toleranci obrábění.
- D Udává číslo korekce nástroje.
- Q Udává poloměr kruhu pro najetí k povrchu.
- J Udává hodnotu najetí k povrchu.
- (G90):
X-coordinate of the center of circle to be defined
(G91):
X component of distance and direction of the center of circle to be defined from the present position
- (G90):
Y-coordinate of the center of circle to be defined
(G91):
Y component of distance and direction of the center of circle to be defined from the present position
- Specifies the angle of the line referenced to the X-axis.
- Specifies the radius of circle.
- Specifies the cutting allowance.
- Specifies the tool offset number.
- Specifies approach relief circle radius.
- Specifies the approach relief amount.

- E..... Udává rychlost posuvu při najetí. Specifies the approach feedrate.
- F..... Udává rychlost posuvu do řezu. Specifies the cutting feedrate.

POZNÁMKA

1. Pokud se vynechají adresy A a B, střed oblouku bude definován na aktuální pozici.
2. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°.
3. Pokud se adresa T vynechá, tolerance obrábění se nastaví na hodnotu 0.
4. Pokud se vynechá adresa J, hodnota najetí k povrchu je 5 mm.
5. Pokud se vynechá adresa E, rychlost posuvu při najetí je pětinašobek rychlosti posuvu zadané pomocí hodnoty F.
6. Pokud se vynechá adresa F, použije se rychlost posuvu podmíněné hodnoty.
7. Adresy R, D a Q se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
8. Význam znaménka adresy R je uvedena níže.

R > 0	Směr obrábění: Po směru hodinových ručiček
R < 0	Směr obrábění: Proti směru hodinových ručiček

9. Při zadávání adresy R, nezadávejte hodnotu R0. Pokud se zadá hodnota R0, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
10. Hodnota adresy T se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
11. Hodnota adresy J a Q se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
12. Hodnota adresy D se nesmí nastavit na hodnotu menší než "1". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
13. Hodnota adresy D se nesmí zadat vyšší než počet dostupných párů dat korekce nástroje nebo počet dostupných dat korekce nástroje. Pokud je taková hodnota specifikována, na obrazovce se zobrazí alarmová zpráva (č. PS0115).
14. Adresa D musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

NOTE

1. If addresses A and B are omitted, the center of arc is defined at the present position.
2. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°.
3. If address T is omitted, cutting allowance is 0.
4. If address J is omitted, approach relief amount is 5 mm.
5. If address E is omitted, approach feedrate is five times the feedrate specified with F.
6. If address F is omitted, the feedrate of modal value is used.
7. Addresses R, D, and Q must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed on the screen.
8. Meaning of the sign of address R is indicated below.

R > 0	Cutting direction: Clockwise
R < 0	Cutting direction: Counterclockwise

9. When specifying address R, do not specify R0. If R0 is specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
10. For address T, a value smaller than "0" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
11. For addresses J and Q, a value "0" or less must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
12. For address D, a value smaller than "1" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
13. For address D, a value greater than the available number of tool offset data pairs or the available number of tool offset data must not be specified. If specified, an alarm message (No. PS0115) is displayed on the screen.
14. For address D, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Příklad:

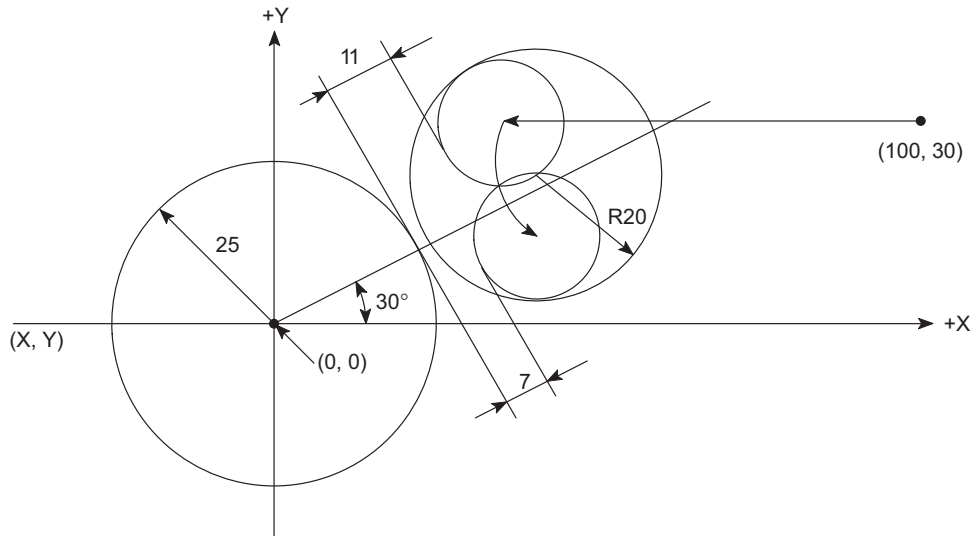
Programování pomocí G307

K dokončení vnější části kruhu pomocí čelní frézy s průměrem 20 mm.

Example:

Programming using G307

To carry out finish cutting of outside of the circle by using a 20 mm diameter end mill.



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X100.0 Y30.0;.....	Polohování v bodech X100.0 a Y30.0 pracovního souřadnicového systému zvané kódem G54	Positioning at X100.0, Y30.0 in the work coordinate system called by G54
--------------------------------	--	--

G43 Z30.0 H1 S700 M03;.....	Polohování na Z30.0 při rychlosti rychloposuvu	Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate
-----------------------------	--	---

G00 Z-10.0;

G307 (A0) (B0) C30.0 R25.0 T4.0 D1.0 Q20.0 J7.0 (E500.0) F100.0;	Specifikace vzoru obrábění kruhu vně (dokončování)	Specifying the circle cutting outside (finishing) pattern
---	--	---

POZNÁMKA

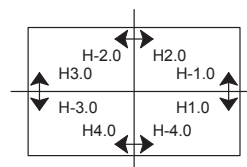
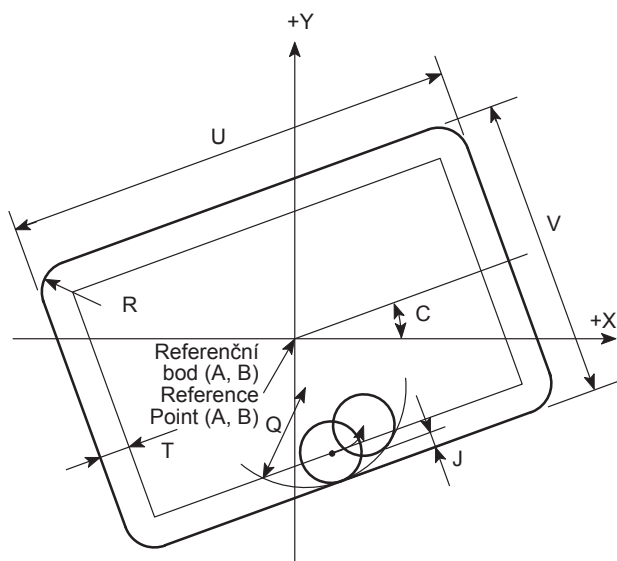
NOTE

Příkazy v () se mohou vynechat.

Commands in () can be omitted.

G00 Z50.0;

⋮

G308 Vnitřní obrábění rámu (dokončovací)**G308 Frame Cutting Inside (Finishing)****G90(G91);
G308 A_B_C_U_V_R_H_T_D_Q_J_E_F_;**

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • A..... (G90):
Souřadnice X referenčního bodu, který má být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru referenčního bodu, který se má definovat od aktuální pozice • B..... (G90):
Souřadnice Y referenčního bodu, který má být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru referenčního bodu, který se má definovat od aktuální pozice • C Udává úhel přímky vzhledem k ose X. • U Udává délku ve směru osy X. • V Udává délku ve směru osy Y. • R Nastavuje zaoblení rohu R. • H Udává počáteční pozici a směr spuštění obrábění. • T Udává toleranci obrábění. • D Udává číslo korekce nástroje. • Q Udává poloměr kruhu pro najetí k povrchu. • J Udává hodnotu najetí k povrchu. • E Udává rychlost posuvu při najetí. • F Udává rychlost posuvu do řezu. | <ul style="list-style-type: none"> (G90):
X-coordinate of the reference point to be defined (G91):
X component of distance and direction of the reference point to be defined from the present position (G90):
Y-coordinate of the reference point to be defined (G91):
Y component of distance and direction of the reference point to be defined from the present position Specifies the angle of the line referenced to the X-axis. Specifies the length in the X-axis direction. Specifies the length in the Y-axis direction. Specifies the corner rounding R. Specifies the cutting start position and direction. Specifies the cutting allowance. Specifies the tool offset number. Specifies approach relief circle radius. Specifies the approach relief amount. Specifies the approach feedrate. Specifies the cutting feedrate. |
|--|---|

POZNÁMKA**NOTE**

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Pokud se vynechají adresy A a B, referenční bod bude definován na aktuální pozici. 2. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°. 3. Pokud se vynechá adresa R, k zaoblení rohu se použije velikost korekce čísla korekce nástroje zadanou adresou D. | <ol style="list-style-type: none"> 1. If addresses A and B are omitted, the reference point is defined at the present position. 2. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°. 3. If address R is omitted, the offset amount of the tool offset number specified by address D is used for corner rounding. |
|--|---|

4. Pokud se adresa T vynechá, tolerance obrábění se nastaví na hodnotu 0.
5. Pokud se vynechá adresa J, hodnota najetí k povrchu je 5 mm.
6. Pokud se vynechá adresa E, rychlost posuvu při najetí je pětinašobek rychlosti posuvu zadané pomocí hodnoty F.
7. Pokud se vynechá adresa F, použije se rychlost posuvu podmíněné hodnoty.
8. Význam znaménka adresy H je uveden níže.

H > 0	Směr obrábění: Po směru hodinových ručiček
H < 0	Směr obrábění: Proti směru hodinových ručiček

9. Adresa H může mít zadané pouze následující hodnoty. $\pm 1.0, \pm 2.0, \pm 3.0, \pm 4.0$
Pokud se zadá jiná hodnota, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3103).
10. Adresa H musí obsahovat desetinnou tečku. Pokud desetinnou tečku obsahovat nebude, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3103).
11. Adresy U, V, H, D a Q se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
12. Hodnota adresy T se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se taková hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
13. Hodnota adresy U, V, J a Q se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se taková hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
14. Hodnota adresy D se nesmí nastavit na hodnotu menší než "1". Pokud se taková hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
15. Hodnota adresy D se nesmí zadat vyšší než počet dostupných párů dat korekce nástroje nebo počet dostupných dat korekce nástroje. Pokud je taková hodnota specifikována, na obrazovce se zobrazí alarmová zpráva (č. PS0115).
16. Adresa D musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

Příklad:

Programování pomocí G308

K dokončení vnitřní části rámu pomocí čelní frézy s průměrem 20 mm.

4. If address T is omitted, cutting allowance is 0.
5. If address J is omitted, approach relief amount is 5 mm.
6. If address E is omitted, approach feedrate is five times the feedrate specified with F.
7. If address F is omitted, the feedrate of modal value is used.
8. Meaning of the sign of address H is indicated below.

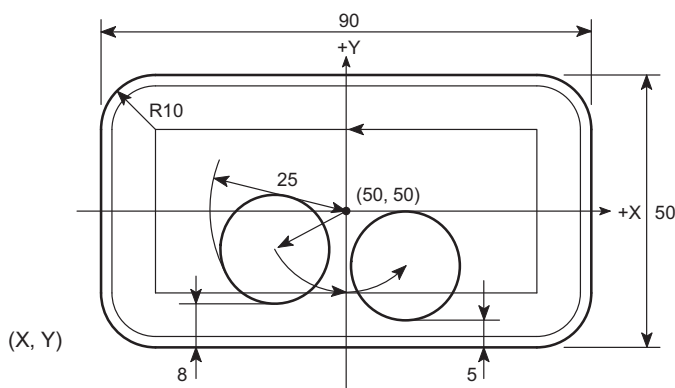
H > 0	Cutting direction: Clockwise
H < 0	Cutting direction: Counterclockwise

9. For address H, only the following values can be specified. $\pm 1.0, \pm 2.0, \pm 3.0, \pm 4.0$
If other value is specified, an alarm message (No. 3103) is displayed on the screen.
10. For address H, the value must include a decimal point. If not, an alarm message (No. 3103) is displayed on the screen.
11. Addresses U, V, H, D, and Q must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed.
12. For address T, a value smaller than "0" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
13. For addresses U, V, J, and Q, a value "0" or less must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
14. For address D, a value smaller than "1" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
15. For address D, a value greater than the available number of tool offset data pairs or the available number of tool offset data must not be specified. If specified, an alarm message (No. PS0115) is displayed on the screen.
16. For address D, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Example:

Programming using G308

To carry out finish cutting of inside of the frame by using a 20 mm diameter end mill.



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X50.0 Y50.0; Polohování v bodech X50.0 a Y50.0 pracovního souřadnicového systému zavolané kódem G54 Positioning at X50.0, Y50.0 in the work coordinate system called by G54

G43 Z30.0 H1 S700 M03; Polohování na Z30.0 při rychlosti rychloposuvu Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate

Z10.0;

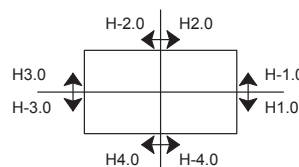
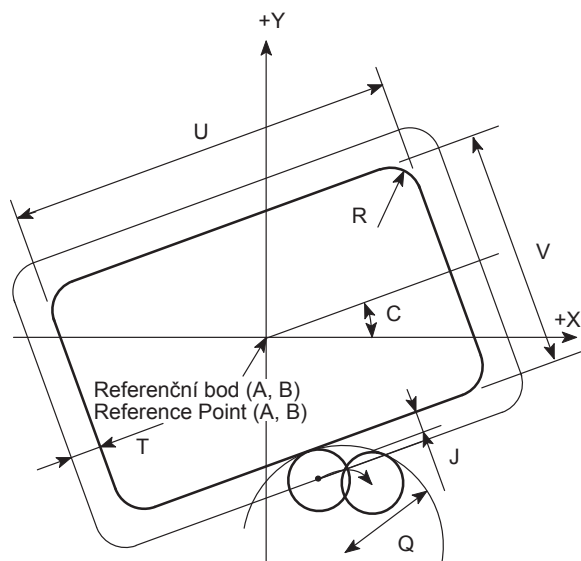
G01 Z-10.0 F1000;

G308 (A50.0) (B50.0) (C0) U90.0 V50.0 R10.0**H-4.0 T3.0 D1.0 Q25.0 (J5.0) E200.0 F100.0;.....**Specifikace vzoru obrábění rámu
uvnitř (dokončování)Specifying the frame cutting inside
(finishing) pattern**POZNÁMKA****NOTE**Příkazy v závorkách () se mohou
vynechat.

Commands in () can be omitted.

G00 Z50.0;

⋮

G309 Vnější obrábění rámu (dokončovací)**G309 Frame Cutting Outside (Finishing)****G90(G91);****G309 A_B_C_U_V_R_H_T_D_Q_J_E_F_;**

- A..... (G90):
Souřadnice X referenčního bodu, který má
být definován
(G91):
Složka X vzdálenosti a směru referenčního
bodů, který se má definovat od aktuální
pozice
- B..... (G90):
Souřadnice Y referenčního bodu, který má
být definován
(G91):
Složka Y vzdálenosti a směru referenčního
bodů, který se má definovat od aktuální
pozice
- C Udává úhel přímky vzhledem k ose X.
- U Udává délku ve směru osy X.
- V Udává délku ve směru osy Y.
- R Udává zaoblení rohu (R>0)/sražení rohu
(R<0).
- H Udává počáteční pozici a směr spuštění
obrábění.
- T Udává toleranci obrábění.
- D Udává číslo korekce nástroje.
- Q Udává poloměr kruhu pro najetí k povrchu.
- J Udává hodnotu najetí k povrchu.

- (G90):
X-coordinate of the reference point to be
defined
- (G91):
X component of distance and direction of the
reference point to be defined from the
present position
- (G90):
Y-coordinate of the reference point to be
defined
- (G91):
Y component of distance and direction of the
reference point to be defined from the
present position
- Specifies the angle of the line referenced to
the X-axis.
- Specifies the length in the X-axis direction.
- Specifies the length in the Y-axis direction.
- Specifies corner rounding (R>0)/corner
chamfering (R<0).
- Specifies the cutting start position and
direction.
- Specifies the cutting allowance.
- Specifies the tool offset number.
- Specifies approach relief circle radius.
- Specifies the approach relief amount.

- E..... Udává rychlost posuvu při najetí. Specifies the approach feedrate.
- F..... Udává rychlost posuvu do řezu. Specifies the cutting feedrate.

POZNÁMKA

1. Pokud se vynechají adresy A a B, referenční bod bude definován na pozici (0, 0).
2. Pokud se vynechá adresa C, úhel k ose X se nastaví na hodnotu 0°.
3. Pokud se adresa R vynechá, poloměr zaoblení rohu/velikost sražení bude mít hodnotu "0".
4. Pokud se adresa T vynechá, tolerance obrábění se nastaví na hodnotu 0.
5. Pokud se vynechá adresa J, hodnota najetí k povrchu je 5 mm.
6. Pokud se vynechá adresa E, rychlost posuvu při najetí je pětinasobek rychlosti posuvu zadané pomocí hodnoty F.
7. Pokud se vynechá adresa F, použije se rychlost posuvu podmíněné hodnoty.
8. Význam znaménka adresy R je uvedená níže.

R > 0	Zaoblení rohu
R < 0	Sražení rohu

9. Význam znaménka adresy H je uveden níže.

H > 0	Směr obrábění: Po směru hodinových ručiček
H < 0	Směr obrábění: Proti směru hodinových ručiček

10. Adresa H může mít zadané pouze následující hodnoty. ±1.0, ±2.0, ±3.0, ±4.0
Pokud se zadá jiná hodnota, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3103).
11. Adresa H musí obsahovat desetinnou tečku. Pokud desetinnou tečku obsahovat nebude, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3103).
12. Adresy U, V, H, D a Q se nesmí vynechat. Pokud se vynechají, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3101).
13. Hodnota adresy T se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
14. Hodnota adresy U, V, J a Q se nesmí nastavit na hodnotu menší než "0". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
15. Hodnota adresy D se nesmí nastavit na hodnotu menší než "1". Pokud se takováto hodnota zadá, na obrazovce se zobrazí výstražná zpráva (č. 3102).
16. Hodnota adresy D se nesmí zadat vyšší než počet dostupných párů dat korekce nástroje nebo počet dostupných dat korekce nástroje. Pokud je taková hodnota specifikována, na obrazovce se zobrazí alarmová zpráva (č. PS0115).
17. Adresa D musí obsahovat desetinnou tečku, desetinný zlomek se ignoruje.

NOTE

1. If addresses A and B are omitted, the reference point is defined at (0, 0).
2. If address C is omitted, the angle to X-axis is 0°.
3. If address R is omitted, corner rounding radius/chamfering size becomes "0".
4. If address T is omitted, cutting allowance is 0.
5. If address J is omitted, approach relief amount is 5 mm.
6. If address E is omitted, approach feedrate is five times the feedrate specified with F.
7. If address F is omitted, the feedrate of modal value is used.
8. Meaning of the sign of address R is indicated below.

R > 0	Corner rounding
R < 0	Corner chamfering

9. Meaning of the sign of address H is indicated below.

H > 0	Cutting direction: Clockwise
H < 0	Cutting direction: Counterclockwise

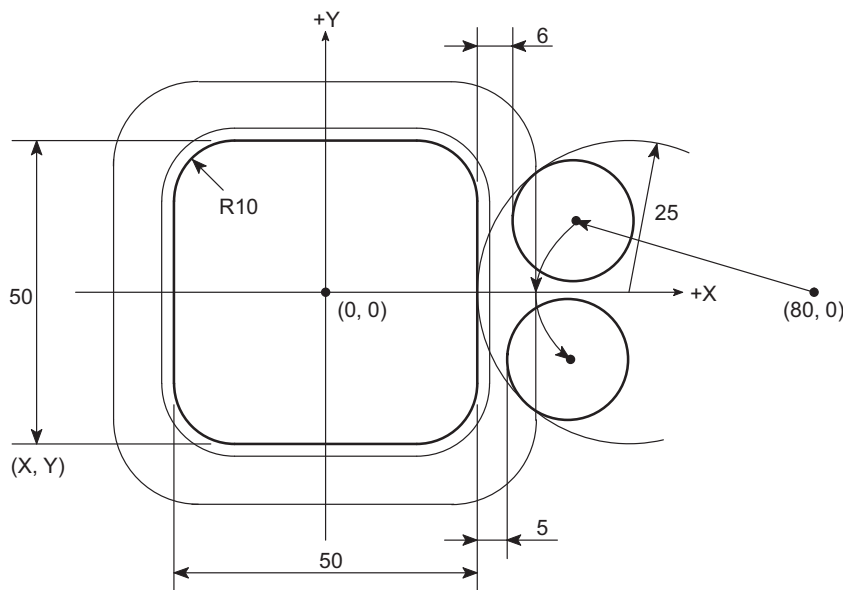
10. For address H, only the following values can be specified. ±1.0, ±2.0, ±3.0, ±4.0
If other value is specified, an alarm message (No. 3103) is displayed on the screen.
11. For address H, the value must include a decimal point. If not, an alarm message (No. 3103) is displayed on the screen.
12. Addresses U, V, H, D, and Q must not be omitted. If omitted, an alarm message (No. 3101) is displayed.
13. For address T, a value smaller than "0" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
14. For addresses U, V, J, and Q, a value "0" or less must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
15. For address D, a value smaller than "1" must not be specified. If specified, an alarm message (No. 3102) is displayed on the screen.
16. For address D, a value greater than the available number of tool offset data pairs or the available number of tool offset data must not be specified. If specified, an alarm message (No. PS0115) is displayed on the screen.
17. For address D, the value must include a decimal point; decimal fraction is ignored.

Příklad:**Programování pomocí G309**

K dokončení vnější části rámu pomocí čelní frézy s průměrem 20 mm.

Example:**Programming using G309**

To carry out finish cutting of outside of the frame by using a 20 mm diameter end mill.



O0001;

N1;

G90 G00 G54 X80.0 Y0; Polohování v bodech X80.0 a Y0 pracovního souřadnicového systému zavolané kódem G54 Positioning at X80.0, Y0 in the work coordinate system called by G54

G43 Z30.0 H1 S700 M03; Polohování na Z30.0 při rychlosti rychloposuvu Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate

G00 Z10.0;

G309 (A0) (B0) (C0) U50.0 V50.0 R10.0 H1.0 T1.0

D1.0 Q25.0 (J5.0) (E500.0) F100.0; Specifikace vzoru obrábění rámu vně (dokončování) Specifying the frame cutting outside (finishing) pattern

POZNÁMKA**NOTE**

Příkazy v závorkách () se mohou vynechat.

Commands in () can be omitted.

G00 Z50.0;

⋮

1-7 Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitu Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping

Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného závitování je uvedena níže.
Všimněte si, že i když je zadána maximální rychlost vřetena uvedená v tabulce, skutečná rychlost možná nedosáhne zadané rychlosti pokud vzdálenost od počátečního bodu operace a obrobku není dostatečná, aby vřeteno mohlo zrychlit na zadanou rychlost.

Maximum spindle speed during synchronized tapping operation is indicated below.
Note that even if the maximum spindle speed indicated in the table is specified, actual speed may not reach the specified speed if the distance from the operation start point and the workpiece is not sufficient for the spindle to accelerate to the specified speed.

Model stroje Machine Model	Technické údaje Specifications	Maximální rychlost otáčení synchronizovaného řezání závitů (Maximální rychlost otáčení s malou rychlostí zdvihu) Maximum Rotation Speed for Synchronized Tapping (Maximum Rotational Speed with the Low-Speed Winding)
NMV1500 DCG	12000 min ⁻¹	6000 min ⁻¹
	20000 min ⁻¹	
	60000 min ⁻¹	
	40000 min ⁻¹	6000 min ⁻¹ (6000 min ⁻¹)

Model stroje Machine Model	Technické údaje Specifications	Maximální rychlost otáčení synchronizovaného řezání závitů (Maximální rychlost otáčení s malou rychlostí zdvihu) Maximum Rotation Speed for Synchronized Tapping (Maximum Rotational Speed with the Low-Speed Winding)
NMV3000 NMV5000 NMV8000/40	12000 min ⁻¹	5000 min ⁻¹ (3500 min ⁻¹)
	20000 min ⁻¹	5000 min ⁻¹ (4000 min ⁻¹)
NMV8000/50	10000 min ⁻¹ (standardní provedení) 10000 min ⁻¹ (Standard Specifications)	2600 min ⁻¹ (1690 min ⁻¹)
	10000 min ⁻¹ (provedení s vysokým výkonem) 10000 min ⁻¹ (High-Output Specifications)	2600 min ⁻¹ (1990 min ⁻¹)
	15000 min ⁻¹	2400 min ⁻¹ (1500 min ⁻¹)

KAPITOLA 6
VZOROVÉ PROGRAMY

CHAPTER 6
EXAMPLE PROGRAMS

1	VZOROVÉ PROGRAMY	249
	EXAMPLE PROGRAMS	

1 VZOROVÉ PROGRAMY EXAMPLE PROGRAMS

Při zpracování obrobků existuje mnoho obráběcích i programovacích metod. V této části jsou popsány programy, které se při skutečném obrábění používají pravděpodobně nejčastěji.

Prostudujte si tyto vzorové programy a pak si vytvořte vlastní programy, které budou lépe vyhovovat vašim skutečným podmínkám obrábění. Pamatujte, že zde uvedené programovací metody a hodnoty nemusí platit pro vaše konkrétní potřeby.

VÝSTRAHA

1. U jednotlivých uživatelů se velmi liší materiály a tvary obrobků. Společnost Mori Seiki nemůže předvídat způsob upnutí obrobku, otáčky vřetena, rychlost posuvu, hloubku a šířku řezu atd., které budou potřebné v jednotlivých případech, a proto je určení vhodných nastavení ve výhradní odpovědnosti uživatele. Pokud máte při stanovení těchto podmínek obtíže, kontaktujte výrobce nástroje a výrobce upínacího přípravku.
[Vymrštění obrobku nebo řezného nástroje během obrábění, Zranění, Poškození stroje nebo řezného nástroje]
2. Zde uvedené programy nejsou použitelné pro všechna výrobní prostředí. Programy musí být sestavovány s ohledem na výkonnost vašeho stroje a musí být vykonávány s pečlivým přihlédnutím k bezpečnosti.
[Vymrštění nástroje během obrábění, Zranění, Poškození stroje]

POZNÁMKA

1. Pokud jde o bloky zahrnující kódy G nebo M, které se objevují ve vzorových programech často, první z nich jsou zde popsány, ale vysvětlení druhých a dalších není v této části uvedeno.
2. Podrobnosti o kódech G a/nebo M najdete v příslušných částech popsaných výše.

There are a variety of machining and programming methods used when a workpiece is machined. This section describes programs which seem to be used frequently in actual machining.

Study these example programs, and then create programs which better suit your actual machining conditions. Note that the programming methods and values shown here may not apply to your specific needs.

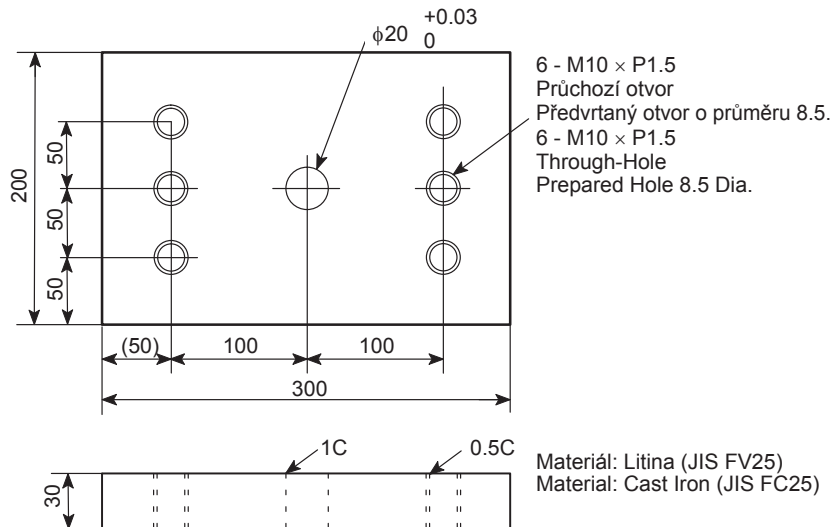
WARNING

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 user's responsibility to determine the appropriate settings. If you have difficulty determining these conditions, consult the fixture and tool manufacturers.
[Workpiece or cutting tool ejection during machining, Injuries, Machine or cutting tool damage]
2. The programs given here are not applicable to all manufacturing environments. Programs must be written while taking the performance of your machine into consideration and be executed with due consideration given to safety.
[Cutting tool ejection during machining, Injuries, Machine damage]

NOTE

1. Among the blocks including G and/or M codes that appear repeatedly in the example programs, the first ones are explained but the explanation for the second ones and thereafter are omitted.
2. Confirm the details of the G and/or M code functions in the corresponding sections described above.

**1-1 Program s pevným cyklem obrábění otvorů (G81, G76, G84) a podprogram (M98, M99)
Hole Machining Canned Cycle Program (G81, G76, G84) and Sub-Program (M98, M99)**

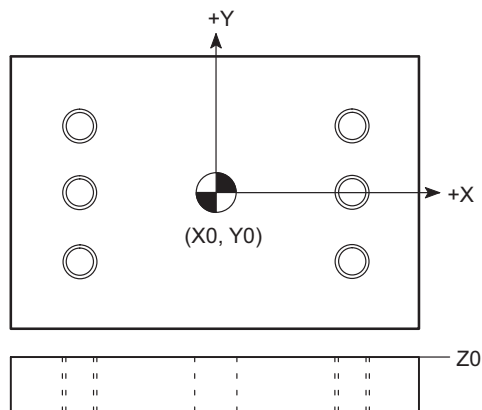


<Postup>

1) Stanovte nulový bod obrobku.

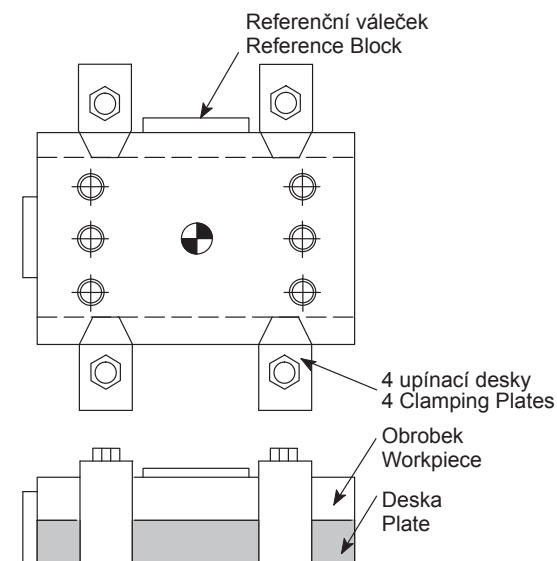
<Procedure>

1) Determine the workpiece zero point.










2) Určete metodu upnutí.

2) Determine the clamping method.



3) Určete nástrojové vybavení.

3) Determine the tooling.

Pořadí obrábění Machining Order	Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Části, které mají být obrobeny Portions to Be Machined
1	 Navrtávák Center drill	T1	Středění pro závitování M10 a otvor o průměru 20 mm Centering for M10 tapping and 20 mm dia. hole
2	 Vrták o průměru 8.5 mm 8.5 mm dia. drill	T2	Předvrtaný otvor pro závitování M10 Drilling prepared hole for M10 tapping
3	 Vrták o průměru 18 mm 18 mm dia. drill	T3	Hrubé vrtání otvoru o průměru 20 mm Rough drilling of 20 mm dia. hole
4	 Čelní fréza o průměru 19.5 mm 19.5 mm dia. end mill	T1004	Předběžné dokončování otvoru o průměru 20 mm Semi-finishing of 20 mm dia. hole
5	 Fréza na srážení o průměru 25 mm 25 mm dia. chamfering mill	T1005	Srážení pro závitování M10 a otvor o průměru 20 mm Chamfering for M10 tapping holes and 20 mm dia. hole
6	 Závit M10 × P1.5 M10 × P1.5 tap	T6	Závitování Tapping
7	 Vyvrtávací tyč o průměru 20 mm 20 mm dia. boring bar	T7	Dokončování vyvrtávání o průměru 20 mm Finishing 20 mm dia. boring

4) Stanovte řezné podmínky.

4) Determine the cutting conditions.

Proces Process	Číslo nástroje Tool Number (T)	Název nástroje Tool Name	Otáčky vřetena Spindle Speed (S) (min ⁻¹)	Rychlost posuvu Feedrate (F) (mm/min)	Číslo korekce Offset Number	
					Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number (H)	Číslo korekce poloměru nástroje Tool Radius Offset Number (D)
N1	T1	Navrtávák Center drill	2000	150	1	—
N2	T2	Vrták o průměru 8.5 mm 8.5 mm dia. drill	750	150	2	—
N3	T3	Vrták o průměru 18 mm 18 mm dia. drill	440	90	3	—
N4	T1004	Čelní fréza o průměru 19.5 mm 19.5 mm dia. end mill	400	80	4	—
N5	T1005	Fréza na srážení o průměru 25 mm 25 mm dia. chamfering mill	400	80	5	—
N6	T6	Závit M10 × P1.5 M10 × P1.5 tap	250	375	6	—

Proces Process	Číslo nástroje Tool Number (T)	Název nástroje Tool Name	Otáčky vřetena Spindle Speed (S) (min ⁻¹)	Rychlost posuvu Feedrate (F) (mm/min)	Číslo korekce Offset Number	
					Číslo korekce délky nástroje Tool Length Off- set Number (H)	Číslo korekce poloměru nástroje Tool Radius Off- set Number (D)
N7	T7	Vyvrťovací tyč o průměru 20 mm 20 mm dia. boring bar	1600	150	7	—

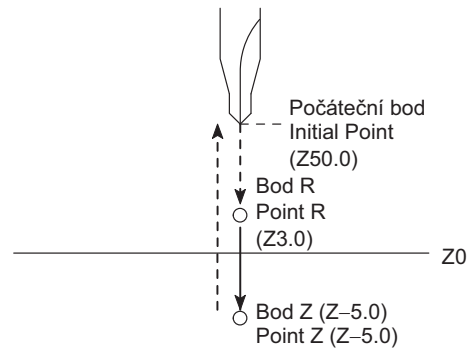
5) Vytvořte program.

5) Create the program.

<Hlavní program (O0001)>



<Main program (O0001)>

O0001 (ZKUŠEBNÍ OBROBEK);	Číslo a název programu (zkušební obrobek)	Program number and title (test piece)
G00 G40 G80;	Zrušení korekce poloměru nástroje a pevného cyklu pro obrábění otvorů	Canceling tool radius offset and hole machining canned cycle
G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a zastavení otáček vřetena	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
T1;	Vyvolání T1 (navrtávák)	Calling T1 (center drill)
M01;	Volitelné zastavení	Optional stop
M06;	Vykonání cyklu výměny nástroje	Executing tool change cycle
N1 T2 (CENTER DRILL);	Vrtání s navrtáváním Vyvolání T2 (vrták s průměrem 8.5 mm)	Drilling with center drilling Calling T2 (8.5 mm dia. drill)
G90 G00 G54 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G54 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem	Selecting work coordinate system G54 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
G43 Z50.0 H1 S2000;	Nájezd do polohy Z50.0 rychloposuvem, když je poloha osy Z upravena o hodnotu korekce nastavenou pro korekci délky nástroje č. 1 Stanovení rychlosti vřetena na 2000 min ⁻¹	Positioning at Z50.0 at a rapid traverse rate while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 1 Specifying spindle speed of 2000 min ⁻¹
M03;	Spuštění vřetena v normálním směru	Starting the spindle in the normal direction
G98(G99) G81 Z-5.0 R3.0 F150;	Vykonání cyklu navrtávání (G81)	Executing the spot drilling cycle (G81)
• Z-5.0	Hodnota souřadnice bodu Z (dno otvoru)	Z coordinate value of the point Z (hole bottom)
• R3.0	Hodnota souřadnice Z bodu R	Z coordinate value of the point R
• F150	Rychlost posuvu 150 mm/min	Feedrate of 150 mm/min

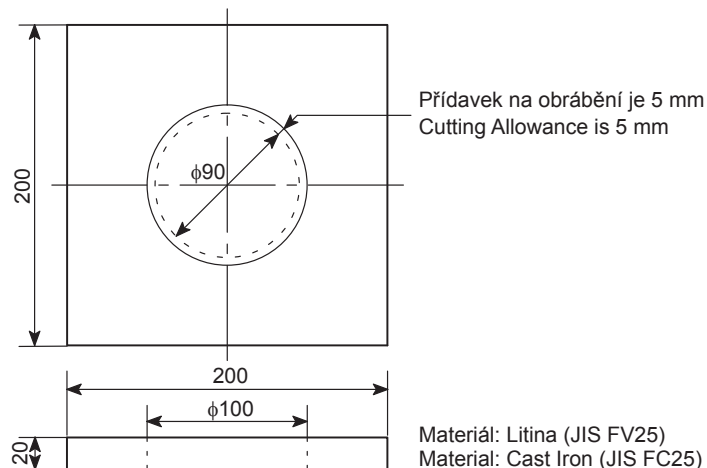


M98 P2;	Volání podprogramu O0002 Cyklus navrtávání (G81) je vykonán na pozicích stanovených v O0002.	Calling sub-program O0002 Spot drilling cycle (G81) is executed at the positions specified in O0002.
G80 G91 G28 Z0 M05;	Zrušení pevného cyklu obrábění otvoru Návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet.	Canceling hole machining canned cycle Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
M01; M06;	Výměna nástroje mezi T1 ve vřetenu a T2	Tool change between T1 in the spindle and T2
N2 T3 (8.5 DRILL);	Vrtání navrtávkem průměru 8.5 mm Vyvolání T3 (vrták o průměru 18 mm)	Drilling with 8.5 mm dia. drill Calling T3 (18 mm dia. drill)
G90 G00 G54 X100.0 Y50.0; G43 Z50.0 H2 S750; M03; (G98) G81 Z-34.0 R3.0 F150 K0;	Vykonání cyklu navrtávání (G81)	Executing the spot drilling cycle (G81)
	POZNÁMKA Protože je zadána hodnota "K0", zadaný předem nastavený cyklus obrábění otvoru se nevykoná a uloží se pouze data obrábění otvoru.	NOTE Since "K0" is specified, the specified hole machining canned cycle is not executed and only the hole machining data is stored.
M98 P2; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;		
N3 T1004 (18 DRILL);	Vrtání navrtávkem průměru 18 mm Vyvolání T1004 (čelní fréza o průměru 19.5 mm)	Drilling with 18 mm dia. drill Calling T1004 (19.5 mm dia. end mill)
G90 G00 G54 X0 Y0; G43 Z50.0 H3 S440; M03; (G98) G81 Z-38.0 R3.0 F90; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;		

N4 T1005 (19.5 ENDMILL);	Vrtání s čelní frézou o průměru 19.5 mm Vyvolání T1005 (fréza na srážení o průměru 25 mm)	Drilling with 19.5 mm dia. end mill Calling T1005 (25 mm dia. chamfering mill)
<p>G90 G00 G54 X0 Y0; G43 Z50.0 H4 S400; M03; (G98) G81 Z-32.0 R3.0 F80; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;</p>		
N5 T6 (25 MENTORI);	Srážení hran s frézou na srážení o průměru 25 mm Vyvolání T6 (závitník M10 × P1.5)	Chamfering with 25 mm dia. chamfering mill Calling T6 (M10 × P1.5 tap)
<p>G90 G00 G54 X0 Y0; G43 Z50.0 H5 S400; M03; (G98) G81 Z-11.0 R-7.0 F80;</p>		
	Vykonání cyklu navrtávání (G81)	Executing the spot drilling cycle (G81)
• Z-11.0	Hodnota souřadnice Z bodu Z	Z coordinate value of the point Z
• R-7.0	Hodnota souřadnice Z bodu R	Z coordinate value of the point R
• F80	Rychlost posuvu 80 mm/min	Feedrate of 80 mm/min
Z-5.5 R-2.0 K0;	Změna bodu cyklu Z a R	Changing cycle point Z and R
• Z-5.5	Poloha nového bodu Z	Position of the new point Z
• R-2.0	Poloha nového bodu R	Position of the new point R
<p>M98 P2; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;</p>		
N6 T7 (M10 × P1.5 TAP);	Závitování se závitníkem M10 × P1.5 Vyvolání T7 (vyvrtávací tyč o průměru 20 mm)	Tapping with M10 × P1.5 tap Calling T7 (20 mm dia. boring bar)
<p>G90 G00 G54 X100.0 Y50.0; G43 Z50.0 H6; M29 S250;.....</p>		
	Zadání synchronizovaného závitování	Specifying the synchronized tapping
G98(G99) G84 Z-32.0 R10.0 F375 K0;	Vykonání cyklu synchronizovaného závitování (M29 G84)	Executing the synchronized tapping cycle (M29 G84)
<p>M98 P2; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;</p>		
N7 T1 (20 BORING);	Vrtání s vyvrtávací tyčí o průměru 20 mm Vyvolání T1 (navrtávák)	Boring with 20 mm dia. boring bar Calling T1 (center drill)

<p>G90 G00 G54 X0 Y0;</p>	<p>Výběr souřadnicového systému obrobku G54 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem</p>	<p>Selecting work coordinate system G54 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate</p>
<p>G43 Z50.0 H7 S1600; M03;</p>		
<p>G98(G99) G76 Z-32.0 R3.0 Q0.5 F150;</p>	<p>Vykonání cyklu jemného vrtání (G76)</p>	<p>Executing the fine boring cycle (G76)</p>
	<p> POZNÁMKA</p>	<p> NOTE</p>
	<p>Data směru posunu nástroje se nastaví pro parametr č. 5148. Před dodávkou je směr posunování nastaven na "směr +Y".</p>	<p>The tool shift direction is set for parameters No. 5148. Before shipping, the shift direction is set at "+Y direction".</p>
<p>G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; M30;</p>	<p>Konec programu</p>	<p>Program end</p>
<p><Podprogram (O0002)></p>	<p><Sub-program (O0002)></p>	
<p>O0002;</p>	<p>Číslo programu</p>	<p>Program Number</p>
<p>X100.0 Y50.0; Y0; Y-50.0; X-100.0; Y0; Y50.0;</p>		
<p>M99;</p>	<p>Konec podprogramu (Návrat do hlavního programu)</p>	<p>Sub-program end (Returning to main program)</p>

1-2 Obrábění přesné kružnice (Korekce poloměru nástroje)
Accurate Circle Cutting (Tool Radius Offset)

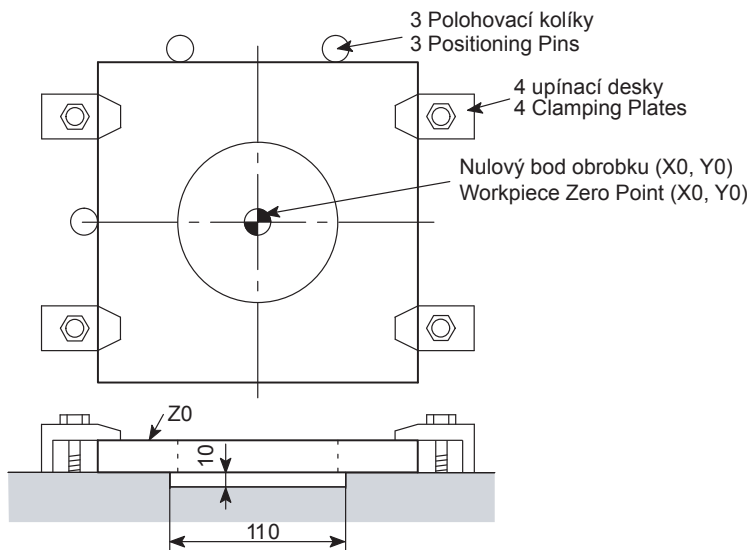


<Postup>

1) Stanovte nulový bod obrobku a způsob upnutí obrobku.


<Procedure>

1) Determine the workpiece zero point and the workpiece clamping method.



2) Určete nástrojové vybavení.

2) Determine the tooling.

Pořadí obrábění Machining Order	Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Části, které mají být obrobeny Portions to Be Machined
—	 Čelní fréza o průměru 25 mm 25 mm dia. end mill	T1001	Otvor o průměru 100 mm 100 mm dia. hole

3) Stanovte řezné podmínky.

3) Determine the cutting condition.

Proces Process	Číslo nástroje Tool Number (T)	Název nástroje Tool Name	Otáčky vřetena Spindle Speed (S) (min ⁻¹)	Rychlost posuvu Feedrate (F) (mm/min)	Číslo korekce Offset Number	
					Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number (H)	Číslo korekce poloměru nástroje Tool Radius Offset Number (D)
N1	T1001	Čelní fréza o průměru 25 mm 25 mm dia. end mill	330	66	1	1*

 POZNÁMKA

* Hodnotu korekce poloměru nástroje u (D) GEOMETRIE č. 1 na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' nastavte na 12.5 mm.

 NOTE

* For the tool radius offset amount, set 12.5 mm for (D) GEOMETRY of No. 1 on the 'TOOL OFFSET' screen.

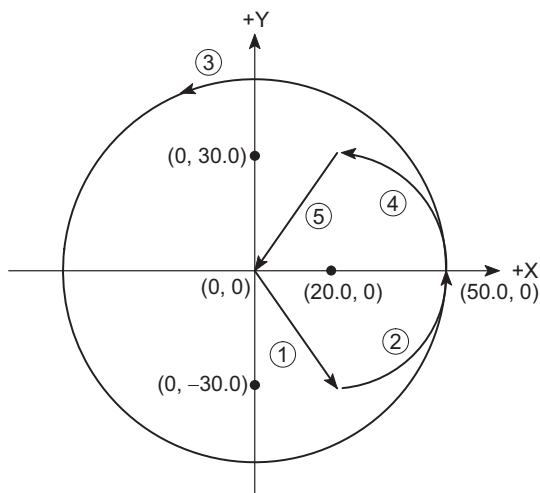
4) Vytvořte program.

4) Create the program.

O0010;	Číslo programu	Program number
G00 G40 G80;	Zrušení korekce poloměru nástroje a pevného cyklu pro obrábění otvorů	Canceling tool radius offset and hole machining canned cycle
G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a zastavení otáček vřetena	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
T1001;	Vyvolání T1001 (čelní fréza o průměru 25 mm)	Calling T1001 (25 mm dia. end mill)

M01;	Volitelné zastavení	Optional stop
M06;	Vykonání cyklu výměny nástroje	Executing tool change cycle
N1 (25 ENDMILL D1 = 12.5);	Vrtání s čelní frézou o průměru 25 mm	Drilling with 25 mm dia. end mill
G90 G00 G54 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G54 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem	Selecting work coordinate system G54 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
G43 Z50.0 H1 S330;	Nájezd do polohy Z50.0 rychloposuvem, když je poloha osy Z upravena o hodnotu korekce nastavenou pro korekci délky nástroje č. 1 Stanovení rychlosti vřetena na 330 min ⁻¹	Positioning at Z50.0 at a rapid traverse rate while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 1 Specifying spindle speed of 330 min ⁻¹
M03;	Spuštění vřetena v normálním směru	Starting the spindle in the normal direction
Z-25.0;		

G41 G01 X20.0 Y-30.0 D1 F66;	① Po korekci polohy nástroje doleva vzhledem ke směru postupu nástroje o hodnotu nastavenou u korekce poloměru nástroje č. 1, se obráběcí nástroj přesune na X20.0, Y-30.0 rychlostí jako při řezném posuvu. Stanovení rychlosti posuvu na 66 mm/min	After offsetting the tool position to the left in reference to the tool advance direction by the amount set to tool radius offset number 1, the cutting tool is moved to X20.0, Y-30.0 at a cutting feedrate. Specifying the feedrate of 66 mm/min
G03 X50.0 Y0 R30.0;	② Obrábění kruhového oblouku (proti směru hodinových ručiček) poloměr 30.0 mm, koncový bod kruhového oblouku na souřadnici X50.0, Y0	Circular arc cutting (counterclockwise direction), radius 30.0 mm, circular arc end point coordinate X50.0, Y0
I-50.0;	③ Kružnice, poloměr 50.0 mm	Circle, radius 50.0 mm
X20.0 Y30.0 R30.0;	④ Obrábění kruhového oblouku (proti směru hodinových ručiček) poloměr 30.0 mm, koncový bod kruhového oblouku na souřadnici X20.0, Y30.0	Circular arc cutting (counterclockwise direction), radius 30.0 mm, circular arc end point coordinate X20.0, Y30.0
G40 G01 X0 Y0 F1000;	⑤ Zrušení korekce poloměru nástroje. Přesunutí obráběcího nástroje na nulový bod obrobku rychlostí posuvu 1000 mm/min	Canceling tool radius offset. Moving the cutting tool to the workpiece zero point at a feedrate of 1000 mm/min
G00 Z50.0 M05;	Přesunutí na Z50.0 rychloposuvem a vřeteno se začne otáčet.	Positioning to Z50.0 at a rapid traverse rate and spindle stops rotating.
G91 G28 Z0;	Návrat osy Z do nulového bodu stroje	Machine zero return of Z-axis
G28 X0 Y0 B0 C0;	Návrat os X, Y, Z, B a C do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, Z-, B-, and C-axes
M30;	Konec programu	Program end



💡 Poloměr najetí je nastaven na R30.0 s přibližně 60% poloměru R.

💡 Approach radius is set to R30.0 with about 60% of radius R.

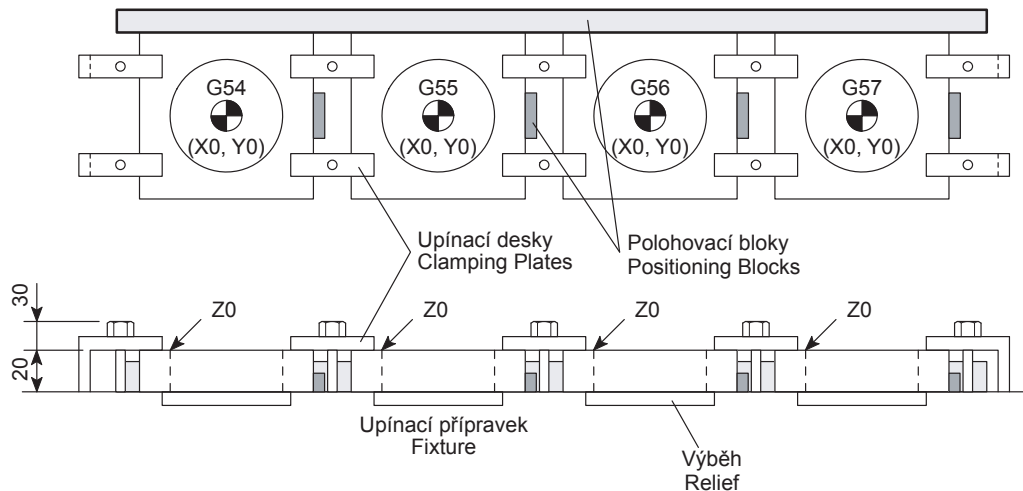
1-3 Vícenásobný proces obrábění Machining Multiple Workpieces

Umístěte čtyři obrobky popsané v předchozí části "Obrábění přesné kružnice (Korekce poloměru nástroje)" (strana 255) na stůl a vytvořte následující program.

1) Stanovte nulový bod obrobku a způsob upnutí obrobku.

Place the four workpieces shown in the previous section "Accurate Circle Cutting (Tool Radius Offset)" (page 255) on the table and create the program as follows.

1) Determine the workpiece zero point and workpiece clamping method.



2) Vytvořte program.

<Hlavní program (O0010)>

O0010;	Číslo programu
G00 G40 G80;	Zrušení korekce poloměru nástroje a pevného cyklu pro obrábění otvorů
G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a zastavení otáček vřetena
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z
T1001;	Vyvolání T1001 (čelní fréza o průměru 25 mm)
M01;	Volitelné zastavení
M06;	Vykonání cyklu výměny nástroje
N1 (25 ENDMILL D1 = 12.5);	Vrtání s čelní frézou o průměru 25 mm
G90 G00 G54 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G54 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem
G43 Z50.0 H1 S330;	Nájezd do polohy Z50.0 rychloposuvem, když je poloha osy Z upravena o hodnotu korekce nastavenou pro korekci délky nástroje č. 1 Stanovení rychlosti vřetena na 330 min ⁻¹
M03;	Spuštění vřetena v normálním směru
M98 P101;	Vyvolání podprogramu O0101

2) Create the program.

<Main program (O0010)>

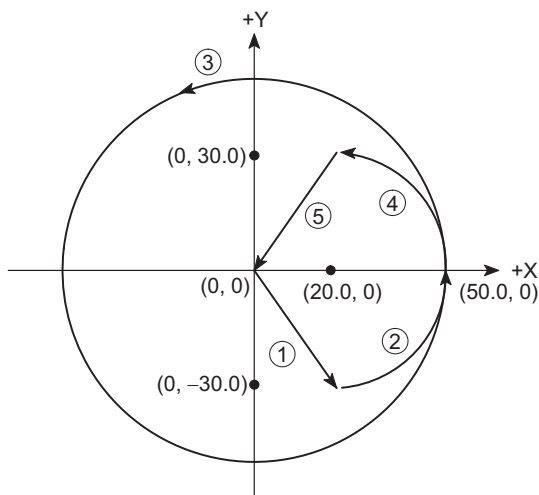
Program number
Canceling tool radius offset and hole machining canned cycle
Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating
Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
Second zero return of the X-, Y-, and Z-axes
Calling T1001 (25 mm dia. end mill)
Optional stop
Executing tool change cycle
Drilling with 25 mm dia. end mill
Selecting work coordinate system G54
Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
Positioning at Z50.0 at a rapid traverse rate while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 1
Specifying spindle speed of 330 min ⁻¹
Starting the spindle in the normal direction
Calling sub-program O0101

G55 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G55 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem	Selecting work coordinate system G55 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
M98 P101; G56 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G56 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem	Selecting work coordinate system G56 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
M98 P101;.....	Vyvolání podprogramu O0101	Calling sub-program O0101
G57 X0 Y0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G57 Umístění os X a Y na nulový bod obrobku rychloposuvem	Selecting work coordinate system G57 Positioning of X- and Y-axes at the workpiece zero point at a rapid traverse rate
M98 P101; G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet.	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.
G28 X0 Y0 B0 C0;	Návrat os X, Y, B a C do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, B-, and C-axes
M30;	Konec programu	Program end

<Podprogram (O0101)>

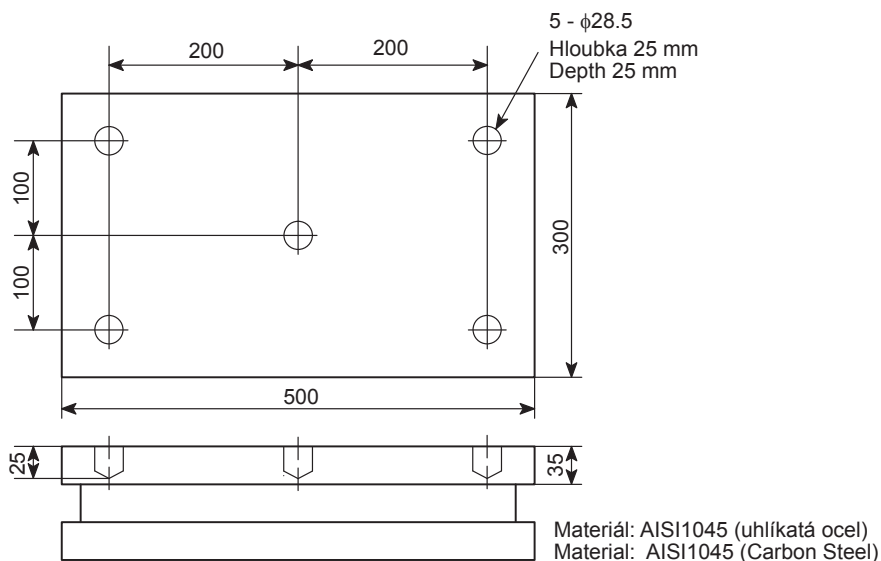
<Sub-program (O0101)>

O0101;	Číslo programu	Program number
G90 G00 Z-25.0;		
G41 G01 X20.0 Y-30.0 D1 F66;	① Po korekci polohy nástroje doleva vzhledem ke směru postupu nástroje o hodnotu nastavenou u korekce poloměru nástroje č. 1, se obráběcí nástroj přesune na X20.0, Y-30.0 rychlostí jako při řezném posuvu. Stanovení rychlosti posuvu na 66 mm/min	After offsetting the tool position to the left in reference to the tool advance direction by the amount set to tool radius offset number 1, the cutting tool is moved to X20.0, Y-30.0 at a cutting feedrate. Specifying the feedrate of 66 mm/min
G03 X50.0 Y0 R30.0;	② Obrábění kruhového oblouku (proti směru hodinových ručiček) poloměr 30.0 mm, koncový bod kruhového oblouku na souřadnici X50.0, Y0	Circular arc cutting (counterclockwise direction), radius 30.0 mm, circular arc end point coordinate X50.0, Y0
I-50.0;	③ Kružnice, poloměr 50.0 mm	Circle, radius 50.0 mm
X20.0 Y30.0 R30.0;	④ Obrábění kruhového oblouku (proti směru hodinových ručiček) poloměr 30.0 mm, koncový bod kruhového oblouku na souřadnici X20.0, Y30.0	Circular arc cutting (counterclockwise direction), radius 30.0 mm, circular arc end point coordinate X20.0, Y30.0
G40 G01 X0 Y0 F1000;	⑤ Zrušení korekce poloměru nástroje Přesunutí obráběcího nástroje na nulový bod obrobku rychlostí posuvu 1000 mm/min	Canceling tool radius offset Moving the cutting tool to the workpiece zero point at a feedrate of 1000 mm/min
G00 Z50.0;	Přesunutí na Z50.0 rychloposuvem	Positioning to Z50.0 at a rapid traverse rate
M99;	Konec podprogramu (Návrat do hlavního programu)	Sub-program end (Returning to main program)



💡 Poloměr najetí je nastaven na R30.0 s přibližně 60% poloměru R.

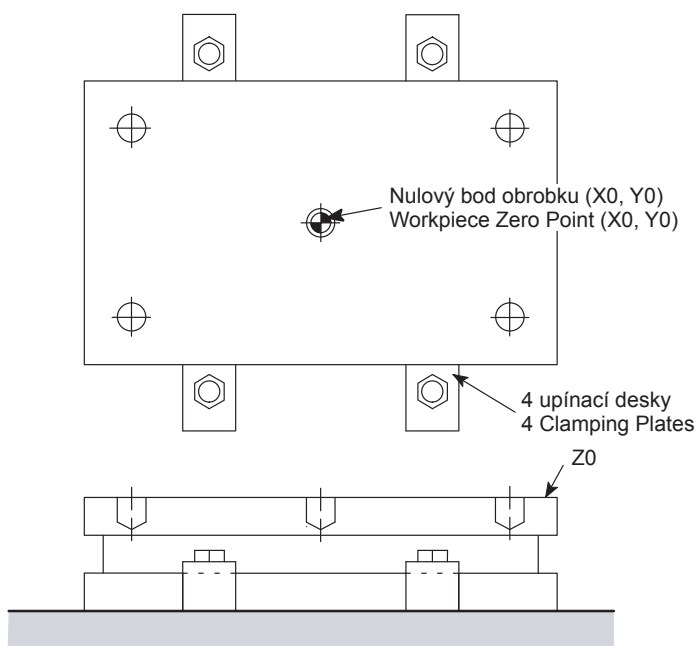
💡 Approach radius is set to R30.0 with about 60% of radius R.

1-4 Čelní obrábění, stranové obrábění (G41), pevný cyklus obrábění otvorů (G81, G73, G76)
Facing, Side Cutting (G41), Hole Machining Canned Cycle (G81, G73, G76)
**<Postup>**

1) Stanovte nulový bod obrobku a způsob upnutí obrobku.



<Procedure>





1) Determine the workpiece zero point and the workpiece clamping method.



2) Určete nástrojové vybavení.

2) Determine the tooling.

Pořadí obrábění Machining Order	Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Části, které mají být obrobny Portions to Be Machined
1	 Rovinná fréza o průměru 100 mm 100 mm dia. face mill	T9001	Čelní obrábění (frézování) Facing (Milling)
2	 Navrtávák Center drill	T2	Středění pro otvor o průměru 28.5 mm Centering for 28.5 mm dia. hole

Pořadí obrábění Machining Order	Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Části, které mají být obrobny Portions to Be Machined
3	 Vrták o průměru 27 mm 27 mm dia. drill	T3	Hrubé vrtání otvoru o průměru 28.5 mm Rough drilling of 28.5 mm dia. hole
4	 Čelní fréza o průměru 28 mm 28 mm dia. end mill	T1004	Předběžné dokončování otvoru o průměru 28.5 mm Semi-finishing of 28.5 mm dia. hole
5	 Vyvtávací tyč o průměru 28.5 mm 28.5 mm dia. boring bar	T5	Dokončování vyvtávání o průměru 28.5 mm Finishing of 28.5 mm dia. boring
6	 Čelní fréza o průměru 40 mm 40 mm dia. end mill	T1006	Boční obrábění (obvodové obrábění) Side cutting (circumferential cutting)

3) Stanovte řezné podmínky.

3) Determine the cutting conditions.

Proces Process	Číslo nástroje Tool Number (T)	Název nástroje Tool Name	Otáčky vřetena Spindle Speed (S) (min ⁻¹)	Rychlost posuvu Feedrate (F) (mm/min)	Číslo korekce Offset Number	
					Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number (H)	Číslo korekce poloměru nástroje Tool Radius Offset Number (D)
N1	T9001	Rovinná fréza o průměru 100 mm 100 mm dia. face mill	330	400	1	—
N2	T2	Navrtávák Center drill	2000	150	2	—
N3	T3	Vrták o průměru 27 mm 27 mm dia. drill	330	70	3	—
N4	T1004	Čelní fréza o průměru 28 mm 28 mm dia. end mil	330	70	4	—
N5	T5	Vyvtávací tyč o průměru 28.5 mm 28.5 mm dia. boring bar	1000	80	5	—
N6	T1006	Čelní fréza o průměru 40 mm 40 mm dia. end mil	Hrubování: 200 Rough cutting: 200	50	6	Hrubování: 20* Rough cutting: 20*
			Dokončování: 250 Finishing: 250			Dokončování: 21* Finishing: 21*

 POZNÁMKA

* Tento program je vytvořen za předpokladu, že se stejný nástroj používá jak pro hrubování, tak pro dokončování. Proto je hodnota korekce poloměru nástroje pro stejný nástroj nastavena různě při vyvolání pro hrubování a dokončování; 20.20 mm pro č. 20 a 20.00 mm pro č. 21. Při hrubování je ponecháno 0.2 mm jako přírůstek na dokončení.

4) Vytvořte program.

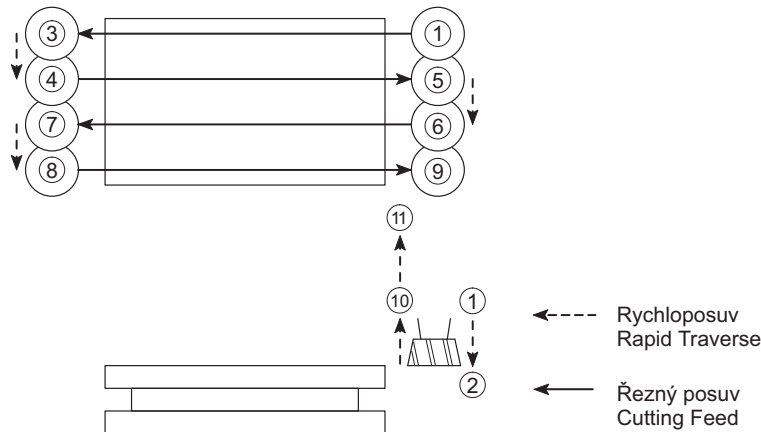
 NOTE

* The program is created assuming that the same tool is used for both rough cutting and finish cutting. Accordingly, tool radius offset amount for the same tool is set to different offset numbers called in rough cutting and finish cutting; 20.20 mm for No. 20 and 20.00 mm for No. 21. In rough cutting, 0.2 mm is left for finishing allowance.

4) Create the program.

<Hlavní program (O0050)>	<Main program (O0050)>	
O0050 (ZKUŠEBNÍ OBROBEK);	Číslo programu, název programu (zkušební obrobek)	Program number, title (test piece)
G00 G40 G80;	Zrušení korekce poloměru nástroje a pevného cyklu pro obrábění otvorů	Canceling tool radius offset and hole machining canned cycle
G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a zastavení otáček vřetena	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating
G28 X0 Y0 B0;	Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes
T9001;	Vyvolání T9001 (rovinná fréza o průměru 100 mm)	Calling T9001 (100 mm dia. face mill)
M01;	Volitelné zastavení	Optional stop
M06;	Vykonání cyklu výměny nástroje	Executing tool change cycle
N1 T2 (4 INCH FACE MILL);	Čelní obrábění s rovinnou frézou o průměru 100 mm Vyvolání T2 (navrtávák)	Facing with 100 mm dia. face mill Calling T2 (center drill)
G90 G00 G54 X330.0 Y120.0;	Výběr souřadnicového systému obrobku G54 Umístění os X a Y na X330.0 a Y120.0 rychloposuvem	Selecting work coordinate system G54 Positioning of X- and Y-axes at the X330.0 and Y120.0 at a rapid traverse rate
G43 Z30.0 H1 S330;	① Nájezd do polohy Z30.0 rychloposuvem, když je poloha osy Z upravena o hodnotu korekce nastavenou pro korekci délky nástroje č. 1 Stanovení rychlosti vřetena na 330 min ⁻¹	Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 1 Specifying spindle speed of 330 min ⁻¹
M03;	Spuštění vřetena v normálním směru	Starting the spindle in the normal direction
Z0;	② Přesun osy Z do polohy pro obrábění	Moving to the Z-axis machining position
G01 X-330.0 F400;	③ Soustružení až do X-330.0 rychlostí posuvu 400 mm/min	Cutting up to X-330.0 at a feedrate of 400 mm/min
G00 Y40.0;	④ Přesun obráběcího nástroje na Y40.0 rychloposuvem	Moving the cutting tool to Y40.0 at a rapid traverse rate
G01 X330.0;	⑤ Soustružení až do X330.0 rychlostí posuvu 400 mm/min	Cutting up to X330.0 at a feedrate of 400 mm/min
G00 Y-40.0;	⑥ Přesun obráběcího nástroje na Y-40.0 rychloposuvem	Moving the cutting tool to Y-40.0 at a rapid traverse rate
G01 X-330.0;	⑦ Soustružení až do X-330.0 rychlostí posuvu 400 mm/min	Cutting up to X-330.0 at a feedrate of 400 mm/min
G00 Y-120.0;	⑧ Přesun obráběcího nástroje na Y-120.0 rychloposuvem	Moving the cutting tool to Y-120.0 at a rapid traverse rate
G01 X330.0;	⑨ Soustružení až do X330.0 rychlostí posuvu 400 mm/min	Cutting up to X330.0 at a feedrate of 400 mm/min
G00 Z30.0;	⑩ Přesun obráběcího nástroje na Z30.0 rychloposuvem	Moving the cutting tool to Z30.0 at a rapid traverse rate
G91 G28 Z0 M05;	⑪ Návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet.	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.
G28 X0 Y0 B0;	⑫ Návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje	Machine zero return of X-, Y-, and B-axes
G30 X0 Y0 Z0;	⑬ Návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z	Second zero return of X-, Y-, and Z-axes

M01;
M06; Výměna nástroje mezi T9001 ve vřetenu a T2 Tool change between T9001 in the spindle and T2



N2 T3 (NAVRTÁVÁK); Vrtání s navrtávákem Drilling with center drill
 Vyvolání T3 (vrták o průměru 27 mm) Calling T3 (27 mm dia. drill)

G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H2 S2000 M08; Nájezd do polohy Z30.0 rychloposuvem, když je poloha osy Z upravena o hodnotu korekce nastavenou pro korekci délky nástroje č. 2 Positioning at Z30.0 at a rapid traverse rate while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 2
 Stanovení rychlosti vřetena na 2000 min⁻¹ a zahájení vypouštění řezné kapaliny Specifying spindle speed of 2000 min⁻¹ and starting coolant discharge

M03;
G99 G81 Z-5.0 R3.0 F150 K0; Vykonání cyklu navrtávání (G81) Executing the spot drilling cycle (G81)

POZNÁMKA

Protože je zadána hodnota "K0", zadaný předem nastavený cyklus obrábění otvoru se nevykoná a uloží se pouze data obrábění otvoru.

NOTE

Since "K0" is specified, the specified hole machining canned cycle is not executed and only the hole machining data is stored.

M98 P51; Vyvolání podprogramu O0051 Calling sub-program O0051
 Cyklus navrtávání (G81) je vykonán na pozicích stanovených v O0051. Spot drilling cycle (G81) is executed at the positions specified in O0051.

M09; Zastavení přívodu řezné kapaliny Stopping coolant discharge
 G80 G91 G28 Z0 M05; Zrušení pevného cyklu obrábění otvoru Canceling hole machining canned cycle
 návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet. Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.



G28 X0 Y0 B0; návrat os X, Y a B do nulového bodu stroje Machine zero return of X-, Y-, and B-axes

G30 X0 Y0 Z0; návrat do druhého nulového bodu os X, Y a Z Second zero return of X-, Y-, and Z-axes

M01;
M06;

N3 T1004 (27 DRILL); Vrtání navrtávákem průměru 27 mm Drilling with 27 mm dia. drill
 Vyvolání T1004 (čelní fréza o průměru 28 mm) Calling T1004 (28 mm dia. end mill)

G90 G00 G54 X0 Y0;
G43 Z30.0 H3 S330 M08;
M03;

G99 G73 Z–33.1 R2.0 Q3.0 F70 K0;	Vykonání cyklu vysokorychlostního vrtání hlubokého otvoru (G73)	Executing the high-speed deep hole drilling cycle (G73)
	 POZNÁMKA	 NOTE
	Protože je zadána hodnota "K0", zadaný předem nastavený cyklus obrábění otvoru se nevykoná a uloží se pouze data obrábění otvoru.	Since "K0" is specified, the specified hole machining canned cycle is not executed and only the hole machining data is stored.
M98 P51;.....	Vyvolání podprogramu O0051 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokého otvoru (G73) je vykonán na pozicích stanovených v O0051.	Calling sub-program O0051 High-speed deep hole drilling cycle (G73) is executed at the positions specified in O0051.
M09; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;		
N4 T5 (28 ENDMILL);	Vrtání s čelní frézou o průměru 28 mm Vyvolání T5 (vyvrtávací tyč o průměru 28.5 mm)	Drilling with 28 mm dia. end mill Calling T5 (28.5 mm dia. boring bar)
G90 G00 G54 X0 Y0; G43 Z30.0 H4 S330 M08; M03;		
G99 G73 Z–25.0 R2.0 Q3.0 F70 K0;	Vykonání cyklu vysokorychlostního vrtání hlubokého otvoru (G73)	Executing the high-speed deep hole drilling cycle (G73)
M98 P51;.....	Vyvolání podprogramu O0051 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokého otvoru (G73) je vykonán na pozicích stanovených v O0051.	Calling sub-program O0051 High-speed deep hole drilling cycle (G73) is executed at the positions specified in O0051.
M09; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;		
N5 T1006 (28.5 BORING);.....	Vrtání s vyvrtávací tyčí o průměru 28.5 mm Vyvolání T1006 (čelní fréza o průměru 40 mm)	Boring with 28.5 mm dia. boring bar Calling T1006 (40 mm dia. end mill)
G90 G00 G54 X0 Y0; G43 Z30.0 H5 S1000 M08; M03;		
G99 G76 Z–25.0 R2.0 Q0.5 F80 K0;	Vykonání cyklu jemného vrtání (G76)	Executing the fine boring cycle (G76)
M98 P51;.....	Vyvolání podprogramu O0051 Cyklus jemného vrtání (G76) je vykonán na pozicích stanovených v O0051.	Calling sub-program O0051 Fine boring cycle (G76) is executed at the positions specified in O0051.
M09; G80 G91 G28 Z0 M05; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01; M06;		

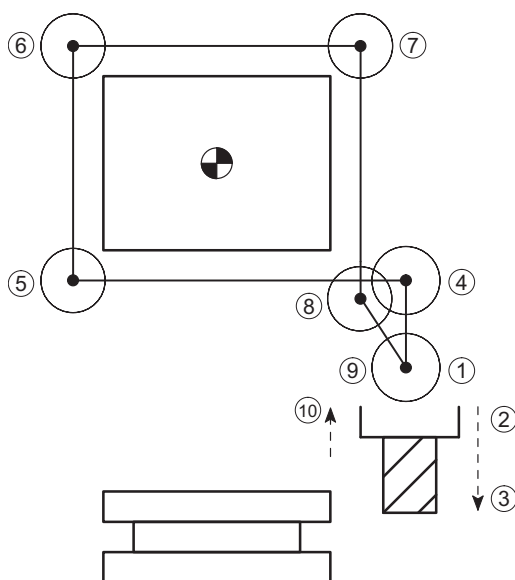
N6 T9001 (40 ENDMILL);	Vrtání s čelní frézou o průměru 40 mm Vyvolání T9001 (rovinná fréza o průměru 100 mm)	Drilling with 40 mm dia. end mill Calling T9001 (100 mm dia. face mill)
G90 G00 G54 X350.0 Y-250.0;..... ①		
G43 Z30.0 H6 S200;		
M03;		
D20;	Stanovení čísla korekce nástroje 20	Specifying the tool offset number 20
M98 P52;.....	Vyvolání podprogramu O0052	Calling sub-program O0052
X350.0 Y-250.0 S250;..... ①	Přesun os X a Y na X350.0, Y-250.0 (poloha pro zahájení obrábění) Stanovení rychlosti vřetena na 250 min ⁻¹	Moving the X- and Y-axes to X350.0, Y-250.0 (machining start position) Specifying spindle speed of 250 min ⁻¹
D21;		
M98 P52;		
M09		
G91 G28 Z0 M05;	Návrat osy Z do nulové polohy stroje a vřeteno se přestane otáčet.	Machine zero return of Z-axis and spindle stops rotating.
G28 X0 Y0 B0 C0;		
M30;	Konec programu	Program end
<Podprogram 1 (O0051)>		<Sub-program 1 (O0051)>
O0051 (SUB1);	Číslo programu	Program number
X0 Y0;		
X200.0 Y100.0;		
Y-100.0;		
X-200.0;		
G98 Y100.0;		
M99;	Konec podprogramu (Návrat do hlavního programu)	Sub-program end (Returning to main program)

<Podprogram 2 (O0052)>

O0052 (SUB2);	Číslo programu
G90 G00 Z5.0 M08;	② Přesun z povrchu obrobku v ose Z (Z0) na 5 mm rychloposuvem Aktivuje přívod řezné kapaliny
G01 Z-40.0 F2000;	③ Přesun z povrchu obrobku na ose Z (Z0) na -40 mm rychlostí posuvu 2000 mm/min
G41 Y-150.0;	④ Korekce poloměru nástroje (levá) Je provedena korekce polohy nástroje doleva vzhledem ke směru postupu nástroje.
X-250.0 F50;	⑤
Y150.0;	⑥
X250.0;	⑦
Y-160.0;	⑧
G40 X350.0 Y-250.0;	⑨ Zrušení korekce poloměru nástroje
G00 Z30.0;	⑩
M99;	Konec podprogramu (Návrat do hlavního programu)

<Sub-program 2 (O0052)>

Program number
Moving from the Z-axis workpiece surface (Z0) to 5 mm at a rapid traverse rate Starts coolant discharge
Moving from the Z-axis workpiece surface (Z0) to -40 mm at a feedrate of 2000 mm/min
Tool radius offset (left) The tool position is offset to the left in reference to tool advancing direction.
Canceling tool radius offset
Sub-program end (Returning to main program)



KAPITOLA 7
DALŠÍ FUNKCE

CHAPTER 7
OTHER FUNCTIONS

1	FUNKCE B, C	271
	B, C FUNCTIONS	
2	FUNKCE SOUSTRUŽENÍ (VOLITELNÉ)	275
	TURNING FUNCTION (OPTION)	
3	PROGRAM PRO PŘEVOD SOUŘADNIC OBROBKU	376
	WORKPIECE COORDINATE CONVERSION PROGRAM	
4	FUNKCE DYNAMICKÉ KOREKCE UPÍNAČÍHO PŘÍPRAVKU OTOČNÉHO STOLU (VOLITELNÁ)	384
	ROTARY TABLE DYNAMIC FIXTURE OFFSET FUNCTION (OPTION)	
5	FUNKCE 5OSÉHO OBRÁBĚNÍ	388
	5-AXIS MACHINING FUNCTION	
6	FUNKCE SVC	407
	SVC FUNCTION	
7	FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ(VOLBA)	421
	TOOL LIFE MANAGEMENT FUNCTION (OPTION)	
8	FUNKCE SLEDOVÁNÍ ZATÍŽENÍ	431
	LOAD MONITORING FUNCTION	

1 FUNKCE B, C B, C FUNCTIONS

Tato část popisuje funkce týkající se naklonění osy a rotační osy stolu.

Úhel naklonění stolu je specifikován pomocí adresy B a úhel rotace pomocí adresy C, následující příkazy G00 a G01.

UPOZORNĚNÍ

Před nakláněním a otáčením stolu se ujistěte, že v důsledku pohybu nedojde k interferenci. [Interference s obrobkem/poškození stroje]

POZNÁMKA

Před realizací libovolného příkazu osy B a C musejí být splněny následující podmínky.

- Paleta je upevněna v upnutí.
- Přední dveře jsou zavřené.

<Příkaz úhlu naklonění>

POZNÁMKA

Před zadáním příkazu otáčení osy B se pomocí příkazu M69 ujistěte, že je osa B uvolněná.

M69;..... Uvolňuje osu B.

G00 B_;..... Udává úhel naklonění stolu v režimu rychloposuvu.

G01 B_ F_; Udává úhel naklonění stolu v režimu řezného posuvu.

M68;..... Upíná osu B.

<Příkaz úhlu otáčení>

POZNÁMKA

Před zadáním příkazu otáčení osy C se ujistěte, že je osa B uvolněná pomocí příkazu M11.

M11;..... Uvolňuje osu C.

G00 C_;..... Udává úhel otočení stolu v režimu rychloposuvu.

G01 C_ F_; Udává úhel otočení stolu v režimu řezného posuvu.

M10;..... Upíná osu C.

<Vstupní jednotky>

	NMV1500 DCG	NMV3000 DCG	NMV5000 DCG	NMV8000 DCG
Nejmenší vstupní jednotka Least input unit	0.001°			
Nejmenší jednotka příkazu Least command unit	0.001°			
Maximální hodnota příkazu Max. command value	±99999.999°			
Rozsah příkazu pro adresu B Command range for address B	-180° až 160°			

This section explains the functions related to the tilting axis and the rotary axis of the table.

The tilting angle of the table is specified by address B and the rotation angle by address C, following G00 and G01 commands.

CAUTION

Before tilting or rotating the table, make sure that no interference will occur as a result of the motion. [Interference with the workpiece/Machine damage]

NOTE

The following conditions must be satisfied to execute any B- or C-axis command.

- The pallet is clamped.
- The front door is closed.

<Tilting Angle Command>

NOTE

Before specifying a B-axis rotation command, be sure to unclamp the B-axis by executing the M69 command.

Unclamps the B-axis.

Specifies the table tilting angle in the rapid traverse mode.

Specifies the table tilting angle in the cutting feed mode.

Clamps the B-axis.

<Rotation Angle Command>

NOTE

Before specifying a C-axis rotation command, be sure to unclamp the C-axis by executing the M11 command.

Unclamps the C-axis.

Specifies the table rotation angle in the rapid traverse mode.

Specifies the table rotation angle in the cutting feed mode.

Clamps the C-axis.

<Input Units>

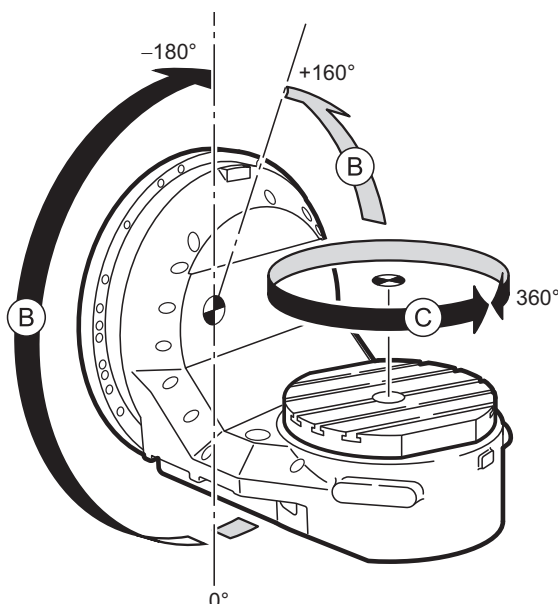
	NMV1500 DCG	NMV3000 DCG	NMV5000 DCG	NMV8000 DCG
Rozsah příkazu pro adresu C Command range for address C	0° až 360°			
Rychloposuv osy B B-axis rapid traverse rate	50 min ⁻¹	50 min ⁻¹	35 min ⁻¹ [50 min ⁻¹] (MSX-701IV) 50 min ⁻¹ (MSX-711IV)	25 min ⁻¹
Rychlost otáčení osy C C-axis rotation speed	150 min ⁻¹ [3000 min ⁻¹]	150 min ⁻¹ [2000 min ⁻¹]	120 min ⁻¹ [500 min ⁻¹] [1200 min ⁻¹]	50 min ⁻¹ [300 min ⁻¹]
Maximální řezná rychlost Max. cutting feedrate	Liší se podle specifikací otočného stolu. Varies according to the rotary table specifications.			

POZNÁMKA

Hodnoty v [] platí pro volitelné příslušenství.

NOTE

Values in [] are for options.



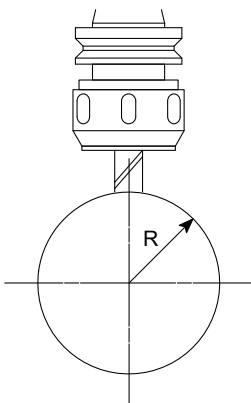
1-1 Upozornění pro stanovování rychlosti posuvu Cautions on Determining Feedrate

Rychlost posuvu F uvedená pro obrábění v nakloněné/otáčené ose nebo v kombinaci nakloněné/otáčené osy a další numericky řízené osy je vyjádřena v "°/min" (úhel otáčení za minutu) a liší se proto od aktuální rychlosti posuvu (f).

Feedrate F specified for machining on the tilting/rotary axis or in the combination of the tilting/rotary axis and other numerically controlled axes is expressed in "°/min" (rotation angle per minute) and, therefore, it differs from actual feedrate (f).

Nezávislé řízení rotační osy

Independent Control of Rotary Axis



<Výpočet aktuální rychlosti (f)>

$$f = \frac{2\pi R \times F}{360} \dots\dots\dots ①$$

F: Stanovená rychlost (°/min)
R: Poloměr obrobku (mm)
f: Aktuální rychlost posuvu (mm/min)

<Výpočet rychlosti posuvu (F), která se má specifikovat>

Nejdříve stanovte aktuální rychlost posuvu (f). Potom vypočtete zadanou rychlost posuvu (F) pomocí výrazu 2, který je odvozen z výše uvedeného výrazu 1.

$$F = \frac{360 \times f}{2\pi R} \dots\dots\dots ②$$

Příklad:

Výpočet rychlosti posuvu (F), která bude uvedena v programu

Poloměr obrobku (R) = 50 mm
Aktuální rychlost posuvu (f) = 40 mm/min

$$F = \frac{360 \times 40}{2 \times \pi \times 50} = 45.9 \text{ } ^\circ/\text{min}$$

<Calculating Actual Feedrate (f)>

$$f = \frac{2\pi R \times F}{360} \dots\dots\dots ①$$

F: Specified feedrate (°/min)
R: Workpiece radius (mm)
f: Actual feedrate (mm/min)

<Calculating Feedrate (F) to be Specified>

First determine the actual feedrate (f). After that, calculate the specified feedrate (F) using the expression 2 which is derived from the expression 1 above.

$$F = \frac{360 \times f}{2\pi R} \dots\dots\dots ②$$

Example:

Calculating the feedrate (F) to be specified in a program

Workpiece radius (R) = 50 mm
Actual feedrate (f) = 40 mm/min

$$F = \frac{360 \times 40}{2 \times \pi \times 50} = 45.9 \text{ } ^\circ/\text{min}$$

Současné řízení rotační osy s jinými osami

Rychlost posuvu na obvodu (aktuální rychlost) (f) se vypočítá, když se osa C řídí souběžně s ostatními osami.

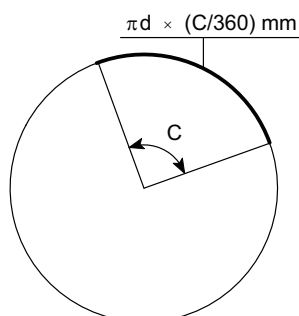
G01 X-300.0 C360.0 F120; Stanovená rychlost posuvu 120°/min Specified feedrate 120°/min

Ze zadané rychlosti posuvu (F) vypočítejte dobu (T) požadovanou pro otočení osy C o 360°, zatímco osa X se posune o 300 mm.

Simultaneous Control of Rotary Axis with Other Axes

The feedrate on the circumference (actual feedrate) (f) is calculated when the C-axis is controlled simultaneously with other axes.

From the specified feedrate (F), calculate the time (T) required for the C-axis to rotate 360° while the X-axis is moving 300 mm.



$$T = \frac{\sqrt{X^2 + C^2}}{F} = \frac{\sqrt{300^2 + 360^2}}{120} = 3.905 \text{ min}$$

Takto je získána rychlost posuvu na obvodu (aktuální rychlost posuvu) (f).

$$\begin{aligned} f &= \frac{\sqrt{X^2 + \{\pi d \times (C/360)\}^2}}{T} \\ &= \frac{\sqrt{300^2 + (\pi \times 200 \times 360/360)^2}}{3.905} \\ &= 178.2 \text{ mm/min} \end{aligned}$$



Rychlost posuvu podél osy C (°/min):

$$f_C = \frac{C}{T}$$

$$f_C = \frac{\pi d \times C/360}{T}$$

Rychlost posuvu podél osy X (mm/min):

$$f_X = \frac{X}{T}$$

$$T = \frac{\sqrt{X^2 + C^2}}{F} = \frac{\sqrt{300^2 + 360^2}}{120} = 3.905 \text{ min}$$

From this, the feedrate on circumference (actual feedrate) (f) is obtained.

$$\begin{aligned} f &= \frac{\sqrt{X^2 + \{\pi d \times (C/360)\}^2}}{T} \\ &= \frac{\sqrt{300^2 + (\pi \times 200 \times 360/360)^2}}{3.905} \\ &= 178.2 \text{ mm/min} \end{aligned}$$



Feedrate along the C-axis (°/min):

$$f_C = \frac{C}{T}$$

$$f_C = \frac{\pi d \times C/360}{T}$$

Feedrate along the X-axis (mm/min):

$$f_X = \frac{X}{T}$$

2 FUNKCE SOUSTRUŽENÍ (VOLITELNÉ) TURNING FUNCTION (OPTION)

Tato kapitola popisuje nastavení údajů pro korekci geometrie nástroje a vytváření programů využívajících soustružnické nástroje.

Před použitím funkce soustružení zkontrolujte následující tři body.

<Kontrolní body>

- Nástroje jsou zaregistrovány.
- Nulové body obrobku jsou nastaveny.
- Na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' je vybrán typ nástroje 'TURN'.



This chapter describes how to set the tool geometry offset data and how to create programs to use turning tools.



Check the following three points prior to using the turning function.

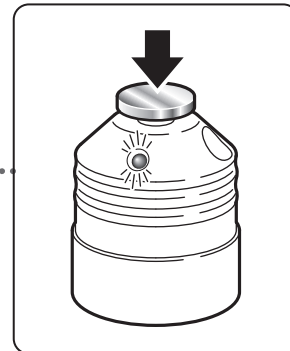
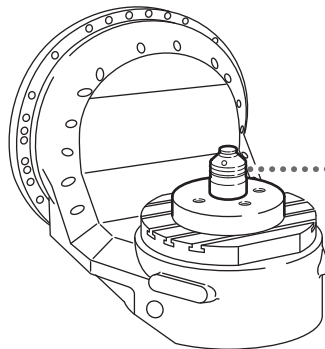
<Points to Check>


- That tools are registered.
- That the workpiece zero points are set.
- That the tool type 'TURN' is selected on the 'TOOL OFFSET' screen.


2-1 Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (bez funkce měření korekce geometrie nástroje) Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tools (Without Tool Geometry Offset Measuring Function)

- 1) Příprava před nastavením dat korekce geometrie nástroje
 - a) Zvolte parametry nastavení.
 Samostatný díl příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, "NASTAVENÍ PARAMETRŮ".
 - b) Upevněte obrobek určený k obrábění na stůl.
 Samostatný díl příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, "UPEVŇOVÁNÍ UPÍNACÍHO PŘÍPRAVKU".
 - c) Nainstalujte na obrobek referenční blok.


- 1) Preparation prior to setting the tool geometry offset data
 - a) Set the setup parameters.
 The separate volume OPERATION MANUAL, "PARAMETER SETTING".
 - b) Mount a workpiece to be cut on the table.
 The separate volume OPERATION MANUAL, "MOUNTING A FIXTURE".
 - c) Mount a reference block on the workpiece.



- d) Vraťte osy X, Y a Z do nulového bodu.
- e) Stiskněte tlačítko pro výběr režimu  [MDI] (MDI).
- f) Zobrazte obrazovku 'KOREKCE NÁSTROJE'.

- d) Return the X, Y, Z-axes to the zero point.
- e) Press the mode selection button  [MDI] (MDI).
- f) Display the 'TOOL OFFSET' screen.

Klávesa pro výběr funkce  (OFFSET)
→ [KOREKCE NÁSTROJE]


Function selection key  (OFFSET)
→ [TOOL OFFSET]


- g) Zavřete přední dveře a dveře zásobníku.
- 2) Vyvolejte do vřetena nástroj, pro který mají být měřena data korekce geometrie nástroje.
 - a) [MDI OPERACE] → [ZAPSAT VYNATEK]
→ Zadejte číslo nástroje → [VYM. NAST]
[Program změny nástroje je automaticky aktivován.]
[Zobrazí se obrazovka MDI.]

- g) Close the front door and the magazine door.
- 2) Call up the tool whose tool geometry offset data is to be measured to the spindle.
 - a) [MDI OPERAT.] → [INPUT EXCERPT]
→ Input the tool number → [TL CHANGE]
[The tool change program is automatically called.]
[The MDI screen is displayed.]

POZNÁMKA


Program změny nástroje je třeba předem zaregistrovat.


 Samostatný díl příručky PROVOZNÍ PŘÍRUČKA, "Registrace programu pro výměnu nástroje".

- b) Stiskněte tlačítko automatického provozu  [START] (Začátek).
[Daný nástroj se upevní do vřetena.]

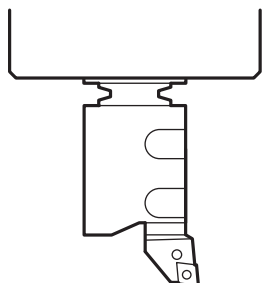
NOTE

The tool change program has to be registered in advance.

 The separate volume OPERATION MANUAL, "Registering the tool change program".

- b) Press the automatic operation button  [START] (Start).
[The specified tool is set in the spindle.]

- 3) Nastavte data korekce geometrie nástroje pro soustružnický nástroj.
Tato část popisuje postup nastavení dat korekce geometrie nástroje pro níže uvedený obrobek a obráběcí nástroj.



- a) Zobrazte obrazovku KOREKCE NÁSTROJE.

Klávesa pro výběr funkce (OFFSET)
→ [KOREKCE NÁSTROJE]

No.	TYPE	TVAR	OPOTR	TVAR	OPOTR	C	KOMENTAR	STROJ	REF.
1	MILL	H 130.0000	H 0.3000	D 12.0000	D 0.0100	0		X 0.0000	
2	MILL	H 150.0000	H 0.5000	D 10.0000	D 0.0000	0		Y 0.0000	
3	MILL	H 254.0000	H 0.5500	D 15.0000	D 0.0000	0		Z 0.0000	
4	MILL	H 50.0000	H 0.8000	D 0.8000	D 0.0000	0		C 0.0000	
								B 0.0000	

- b) Vyberte typ nástroje.
Stiskněte programové klávesy [TOOL TYPE] → [SOUSTRUZ].

UPOZORNĚNÍ

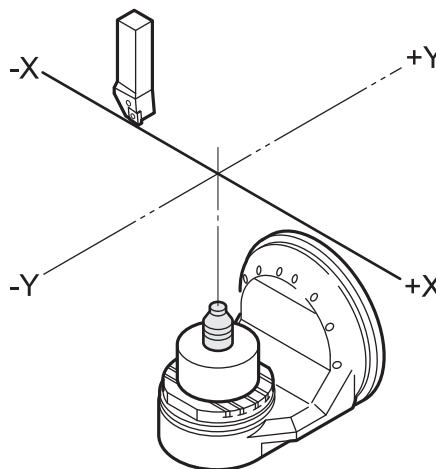
Ujistěte se, že je na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' vybrán typ nástroje "SOUSTRUŽENÍ" a data korekce geometrie nástroje se tak týkají soustružnického nástroje. Nesprávné nastavení "Frézování" může otočit vřeteno a způsobit poškození stroje.

[Interference mezi nástrojem a obrobkem, poškození stroje]

- c) Zadejte číslo korekce a stisknutím tlačítka [HLEDANI CISLA] přesuňte kurzor na nástroj, jehož data korekce geometrie (pro Z) chcete měřit.

- 3) Set the tool geometry offset data for turning tools.

This section describes the procedure for setting the tool geometry offset data for the workpiece and cutting tools shown below.



- a) Display the TOOL OFFSET screen.

Function selection key (OFFSET)
→ [TOOL OFFSET]

No.	TYPE	GEOM	WEAR	GEOM	WEAR	C	COMMENT	MACHINE	REF.
1	MILL	H 0.0000	H 0.0000	D 0.0000	D 0.0000	0		X 0.0000	
2	TURN	X 0.0000	X 0.0000	R 0.0000	R 0.0000	0		Y 0.0000	
3	TURN	Y 0.0000	Y 0.0000	R 0.0000	R 0.0000	0		Z 0.0000	
4	TURN	Z 0.0000	Z 0.0000	R 0.0000	R 0.0000	0		C 0.0000	
								B 0.0000	


- b) Select the tool type.
Press the [TOOL TYPE] → [TURNING] soft-keys.



CAUTION


Make sure that the tool type "TURN" is selected on the 'TOOL OFFSET' screen to set the tool geometry offset data for turning tools. Incorrectly setting "Milling" may rotate the spindle, causing damage to the machine.



[Interference between tool and workpiece, machine damage]

- c) Input the offset number and press [No. SEARCH] to move the cursor to the offset number of the tool whose tool geometry offset data (for Z) is to be measured.

 Číslo korekce lze vybrat pomocí kurzorových tlačítek.

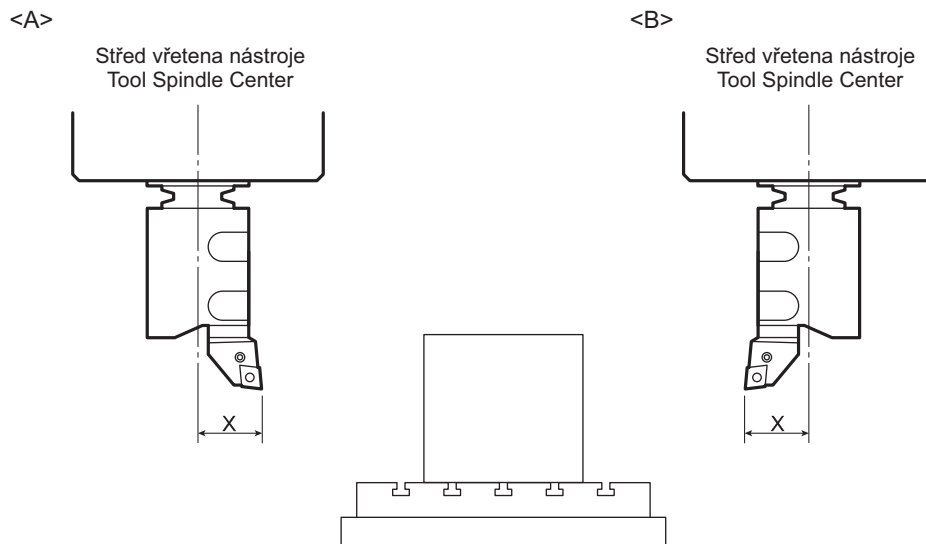
- d) Stiskněte tlačítko pro výběr velikosti posuvu osy  [$\times 1$] nebo  [$\times 10$].
- e) Manuálním generátorem pulzů umístěte hrot nástroje tak, aby se lehce dotýkal referenčního válečku. [Referenční váleček se rozsvítí.]
- f) Stiskněte softwarová tlačítka [MERIT] → [MERIT (H)] → [VYKONAT].
[Data korekce geometrie nástroje jsou nastavena (pro X)]
- g) Pomocí kurzorových tlačítek zadejte data korekce geometrie nástroje (pro X a Y).
X = poloměr nástroje
Y = 0

 The offset number can be selected by using the cursor control keys.

- d) Press the axis feed amount selection button  [$\times 1$] or  [$\times 10$].
- e) Bring the tool tip into light contact with the reference block using the manual pulse generator. [The reference block is illuminated.]
- f) Press the [MEASURE] → [MEASURE (H)] → [EXECUTE] soft-keys.
[The tool geometry offset data (for X) is set]
- g) Input the tool geometry offset data (for X and Y) using the data entry keys.
X = Tool radius
Y = 0

UPOZORNĚNÍ


1. Data pro X by měla být (-) pro <A> typ soustružnického nástroje s hrotem nástroje směřujícím doprava od středu vřetena nástroje při pohledu od přední strany stroje a (+) pro typ soustružnického nástroje s hrotem nástroje směřujícím doleva od středu vřetena nástroje při pohledu od přední strany stroje.



CAUTION

1. The data for X should be (-) for <A> type turning tools with the tool tip facing right from the tool spindle center as seen from the front of the machine and (+) for type with the tool tip facing left from the tool spindle center as seen from the front of the machine.

2. Při použití automatické korekce špičky nástroje R nastavte pozici pomyslného hrotu nástroje (1 až 8). [Neobrobená část, poškození nástroje nebo stroje]
3. Po změně typu nástroje na frézovací nástroj se nastavení imaginární polohy špičky nástroje automaticky změní na '0'. Po změně zpět na soustružnický nástroj nastavte imaginární polohu špičky nástroje znovu. [Neobrobená část, poškození nástroje nebo stroje]


- 
1. Zadejte data pro X podle katalogu nástroje.
 2. Po provedení testovacího obrábění změřte rozměry obrobku a zadejte data korekce opotřebení nástroje.

POZNÁMKA

Při skutečném obrábění aktivujte zadáním G43.7 korekci délky nástroje pro soustružení.

 "G43.7 Korekce délky nástroje pro soustružení" (strana 371)

2. When using the automatic tool nose R offset function, set the imaginary tool tip position (1 to 8). [Uncut portion, Damage to tool or machine]
3. If the tool type is changed to milling tool, the setting of the imaginary tool tip position becomes '0'. When the tool type is changed back to turning tool, set the imaginary tool tip position again. [Uncut portion, Damage to tool or machine]

- 
1. Input data for X by referring to the tool catalog.
 2. After executing test cutting, measure the workpiece dimensions and input the tool wear offset data.

NOTE

When executing actual machining, specify G43.7 to make tool length offset for turning valid.

 "G43.7 Tool Length Offset for Turning" (page 371)

2-2 Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (s funkcí měření korekce geometrie nástroje)





Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tool (With Tool Geometry Offset Measuring Function)

<Obrábění referenčního povrchu>

- 1) Zadejte hodnoty souřadnic X a Y středu osy C pro každý příkaz G54 až G59.

POZNÁMKA

Souřadnicový systém obrobku G54 se automaticky načítá při zapnutí napájení.

- 2) Na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' vyberte typ nástroje 'TURN'.
- 3) Otočte uzamykatelným spínačem blokování dveří do polohy **[NORMAL]**.
- 4) Zavřete dveře.
- 5) Vyvolejte soustružnický nástroj do vřetena.
- 6) Otočte spínač pro výběr provozu s klíčem do polohy  **[SVITI]** nebo  **[PANEL/EDIT]**.
- 7) Vyberte souřadnicový systém použitý v režimu MDI a přesuňte nástroj na X0, Y0 (střed osy C)
- a) Stiskněte tlačítko pro výběr funkcí  **(PROG)**.
- b) Zadejte G54 G00 X0 Y0 a stiskněte tlačítko automatického provozu  **[START] (Začátek)**. (Při použití G54)

POZNÁMKA

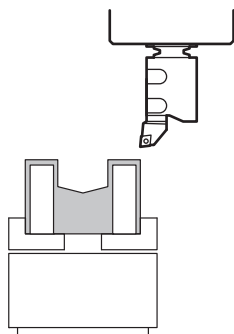
Aby bylo možné v režimu soustružení otáčet stolem, může být nutné přesunout nástroj do polohy Y0.

- 8) Vyberte ruční režim
- 9) Proveďte obrobení referenční plochy (čelní plochy, vnitřního/vnějšího průměru) tam, kde dojde ke kontaktu se špičkou nástroje, jak je popsáno níže:

POZNÁMKA

Pokud nebyl dosud obroben vnitřní průměr obrobku, proveďte obrobení otvoru pomocí vrtáku nebo vyvrtávacího nástroje.

- a) Najedzte ručně s nástrojem k blízko obrobku přitom sledujte vůli mezi obrobkem a nástrojem přes pozorovací okno komory strojového opracování.



- b) Stiskněte tlačítko  **[DOOR UNLOCK] (Odemčení dveří)** a odemkněte dveře.
- c) Otevřete dveře.

POZNÁMKA





U stroje vybaveného automatickými dveřmi otevřete dveře stisknutím tlačítka **[AUT. DV.OTEVŘIT]**.

<Machining a reference surface>

- 1) Input the X and Y coordinate values at the center of the C-axis for any of G54 to G59.

NOTE

The G54 work coordinate system is read automatically when the power is turned on.

- 2) Select the tool type 'TURN' on the 'TOOL OFFSET' screen.
- 3) Place the door interlock key-switch in the **[NORMAL]** position.
- 4) Close the door.
- 5) Call the turning tool to the spindle.
- 6) Turn the operation selection key-switch to  **[ON]** or  **[PANEL/EDIT]**.
- 7) Select the coordinate system that is used in the MDI mode and move the tool to X0,Y0 (the center of the C-axis)
- a) Press the function selection key  **(PROG)**.
- b) Input G54 G00 X0 Y0 and press the automatic operation button  **[START] (Start)**. (When using G54)

NOTE


It may be necessary to move the tool to the Y0 position to turn the table in the turning mode.

- 8) Select the handle mode
- 9) Machine a reference surface (end face, inner/outer diameter) on the workpiece where the tool tip makes contact, as described below:

NOTE

If an inner diameter of the workpiece has not been machined yet, machine a hole using a drill or boring tool.

- a) Bring the tool close to the workpiece manually while observing the clearance between the workpiece and the tool through the machining chamber observation window.

- b) Press the  **[DOOR UNLOCK] (Door Unlock)** button to unlock the door.
- c) Open the door.

NOTE

On a machine equipped with an automatic door, open the door by pressing the **[AUTOMATIC DOOR OPEN]** button.

- d) Zkontrolujte, jestli při otáčení soustružnického vřetena nedochází k interferenci mezi upínacím přípravkem a obrobkem.
- e) Pokud se vřeteno může volně otáčet bez jakékoliv interference, zavřete dveře.
- f) Zadáním vhodných otáček soustružnického vřetena v režimu MDI roztočte vřeteno.

<Příklad>


M303;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
M304;
G97 S_ M203;

 POZNÁMKA

Při posunu osy B do polohy B0 pečlivě zkontrolujte, zda nedochází k interferenci.

- g) Obrobte obrobek ručním posuvem, aby se eliminovala házivost u čela, vnějšího průměru a vnitřního průměru obrobku.

10) Po dokončení obrábění odjedte nástrojem do polohy, ve které nedojde k interferenci.

11) Stisknutím tlačítka otáčení vřetena  [STOP] (Zastavení) zastavte soustružnické vřeteno.

 POZNÁMKA

Opakujte kroky 9) až 11), dokud nebude obrobena čelní plocha, vnitřní průměr a vnější průměr obrobku.

12) Stiskněte tlačítko  [DOOR UNLOCK] (Odemčení dveří) a odemkněte dveře.

13) Otevřete dveře.

 POZNÁMKA

U stroje vybaveného automatickými dveřmi otevřete dveře stisknutím tlačítka [AUT. DV.OTEVRIT].

14) Změřte a zaznamenejte vnější průměr a vnitřní průměr obrobku.

<Příklad>

Naměřená hodnota vnějšího průměru 100.0 mm

Naměřená hodnota vnitřního průměru 60.0 mm

<Jak zadat/změřit korekci geometrie nástroje>

Tato část popisuje postup nastavení dat korekce geometrie nástroje pro níže uvedený obrobek a obráběcí nástroje.

<Obráběcí nástroj>

T2 nástroj č. 2

H2 data korekce geometrie nástroje č. 2

d) Check that there is no interference between the fixture and the workpiece when the turning spindle is rotated.

e) After making sure that the spindle can be rotated without interference, close the door.

f) Specify the appropriate turning spindle speed in the MDI mode to rotate the spindle.


<Example>


 NOTE

Check for interference carefully on moving the B-axis to the B0 position.

- g) Machine the workpiece in handle feed operation to eliminate run-out on the end face, outer diameter and inner diameter of the workpiece.

10) After machining, retract the tool to a position where there will be no interference.

11) Press the spindle rotation button  [STOP] (Stop) to stop the turning spindle.

 NOTE

Repeat steps 9) to 11) until the end face, I.D. and O.D. of the workpiece are cut.

12) Press the  [DOOR UNLOCK] (Door Unlock) button to unlock the door.

13) Open the door.

 NOTE

On a machine equipped with an automatic door, open the door by pressing the [AUTOMATIC DOOR OPEN] button.

14) Measure and record the O.D. and I.D. of the workpiece.

<Example>

Measured value O.D. 100.0 mm

Measured value I.D. 60.0 mm

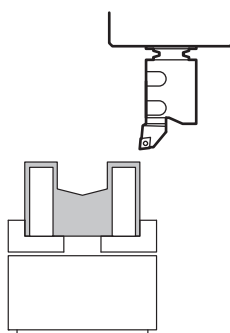
<How to input/measure the tool geometry offset>

This section describes the procedure for setting the tool geometry offset data using the workpiece and cutting tools shown below.

<Cutting Tool>

T2 Tool No.2

H2 Tool geometry offset data No.2



! UPOZORNĚNÍ

Při nastavení dat korekce pro soustružnický nástroj použijte stejné číslo pro nástroj a pro data korekce.

[Interference, poškození]

<Obrobek>

Naměřená hodnota vnějšího průměru 100.0 mm

Naměřená hodnota vnitřního průměru 60.0 mm

! CAUTION

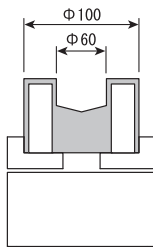
Use the same number for the tool and the offset data on setting the offset data for the turning tool.

[Interference,Damage]

<Workpiece>

Measured value O.D. 100.0 mm

Measured value I.D. 60.0 mm



- 1) Otočte uzamykatelným spínačem blokování dveří do polohy [NORMAL].
- 2) Zavřete dveře.
- 3) Otočte spínač pro výběr provozu s klíčem do polohy [SVITÍ] nebo [PANEL/EDIT].
- 4) Zavolejte nástroj v režimu MDI.

! UPOZORNĚNÍ

Při nastavení dat korekce pro soustružnický nástroj použijte stejné číslo pro nástroj a pro data korekce.

[Interference, poškození]

- 5) Zobrazte obrazovku 'KOREKCE NÁSTROJE'.

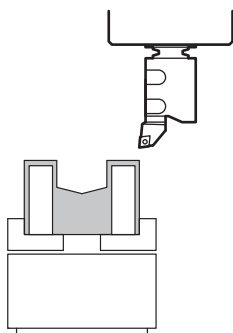
Klávesa pro výběr funkce (OFFSET) → [KOREKCE NÁSTROJE]

- 6) Přesuňte kurzor pomocí kurzorových tlačítek do pole nastavení dat korekce geometrie nástroje pro "č. 2 X".
- 7) Vyberte souřadnicový systém použitý v režimu MDI a přesuňte nástroj na X0, Y0 (střed osy C).
 - a) Stiskněte tlačítko pro výběr funkcí (PROG).
 - b) Zadejte G54 G00 X0 Y0 a stiskněte tlačítko automatického provozu [START] (Začátek). (Při použití G54)

POZNÁMKA

Aby bylo možné v režimu soustružení otáčet stolem, může být nutné přesunout nástroj do polohy Y0.

- 8) Najedte ručně s nástrojem k blízko obrobku přitom sledujte vůli mezi obrobkem a nástrojem přes pozorovací okno komory strojového opracování.



- 1) Place the door interlock key-switch in the [NORMAL] position
- 2) Close the door.
- 3) Turn the operation selection key-switch to [ON] or [PANEL/EDIT].
- 4) Call up the tool in the MDI mode.

! CAUTION

Use the same number for the tool and the offset data on setting the offset data for the turning tool.

[Interference,Damage]

- 5) Display the 'TOOL OFFSET' screen.

Function selection key (OFFSET) → [TOOL OFFSET]

- 6) Move the cursor to the setting field for "No. 2 X" of the tool geometry offset data using the cursor control keys.
- 7) Select the coordinate system that is used in the MDI mode and move the tool to X0,Y0 (The center of the C-axis).
 - a) Press the function selection key (PROG).
 - b) Input G54 G00 X0 Y0 and press the automatic operation button [START] (Start). (When using G54)

NOTE

It may be necessary to move the tool to the Y0 position to turn the table in the turning mode.

- 8) Bring the tool close to the workpiece manually while observing the clearance between the workpiece and the tool through the machining chamber observation window.

- 9) Stiskněte tlačítko  [DOOR UNLOCK] (Odemčení dveří) a odemkněte dveře. Potom otevřete dveře.

 POZNÁMKA

U strojů vybavených automatickými dveřmi otevřete dveře stisknutím tlačítka [AUT. DV.OTEVRIT].

- 10) Zkontrolujte, jestli při otáčení soustružnického vřetena nedochází k interferenci mezi upínacím přípravkem a obrobkem.
- 11) Pokud se vřeteno může volně otáčet bez jakékoliv interference, zavřete dveře.
- 12) Zadáním vhodných otáček soustružnického vřetena v režimu MDI roztočte vřeteno.

<PŘÍKLAD>

M303;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
M304;
G97 S_ M203;

 POZNÁMKA

Při posunu osy B do polohy B0 pečlivě zkontrolujte, zda nedochází k interferenci.

- 13) V režimu ručního posuvu přesuňte hrot nástroje do lehkého dotyku s vnějším průměrem obrobku.

- 9) Press the  [DOOR UNLOCK] (Door Unlock) button to unlock the door. Then open the door.

 NOTE

On machines equipped with an automatic door, open the door by pressing the [AUTOMATIC DOOR OPEN] button.

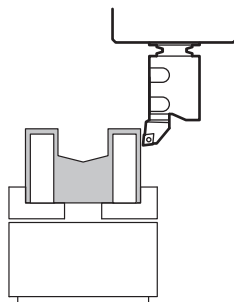
- 10) Check that there is no interference between the fixture and the workpiece when the turning spindle is rotated.
- 11) After making sure that the spindle can be rotated without interference, close the door.
- 12) Specify the appropriate turning spindle speed in the MDI mode to rotate the spindle.

<EXAMPLE>

 NOTE

Check for interference carefully on moving the B-axis to the B0 position.

- 13) Bring the tool tip into light contact with the O.D. in handle feed operation.



 UPOZORNĚNÍ

Po dosažení kontaktu neposouvejte nástrojem ve směru osy X. Pokud s ním pohnete, může dojít ke kolizi s obrobkem.

[Poškození nástroje a stroje]

- 14) Stiskněte softwarová tlačítka [MERIT] → [XYZ MERIT].
- 15) Pomocí kurzorových kláves zadejte "X50.0" (R vnějšího průměru obrobku) a stiskněte softwarové tlačítko [VYKONAT].

 UPOZORNĚNÍ

1. Nezapomeňte zadat desetinnou tečku.

 CAUTION

Do not move the tool in the X-axis direction after contact. If you do, it could cause the tool to interfere with the workpiece.

[Tool and machine damage]

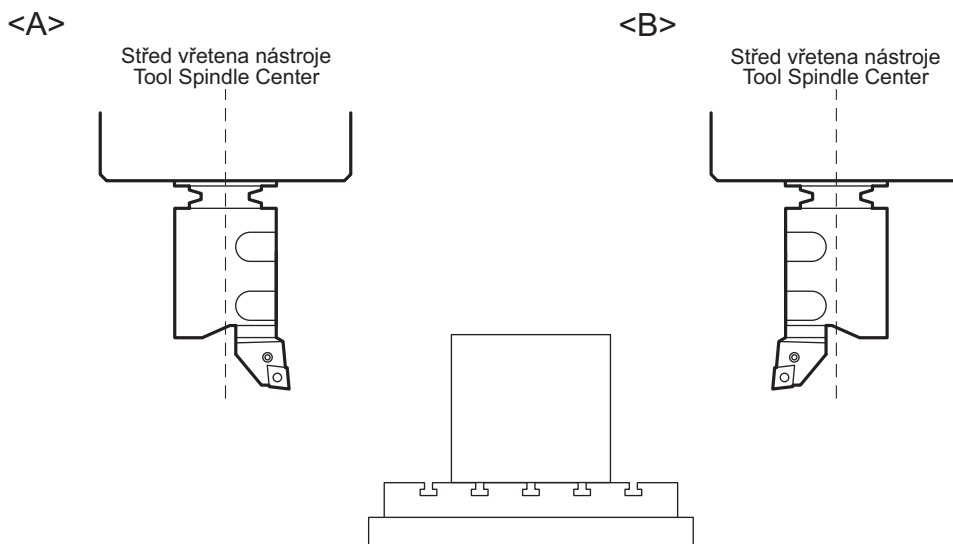
- 14) Press the [MEASURE] → [XYZ MEASURE] soft-keys.
- 15) Enter "X50.0" (R of workpiece O.D.) using the data entry keys and press the [EXECUTE] soft-key.

 CAUTION

1. Be sure to input the decimal point.

2. Data pro X by měla být (-) pro <A> typ soustružnického nástroje s hrotem nástroje směřujícím doprava od středu vřetena nástroje při pohledu od přední strany stroje a (+) pro typ soustružnického nástroje s hrotem nástroje směřujícím doleva od středu vřetena nástroje při pohledu od přední strany stroje.
[Interference mezi nástrojem a obrobkem, poškození stroje]

2. The data for X should be (-) for <A> type turning tools with the tool tip facing right from the tool spindle center as seen from the front of the machine and (+) for type with the tool tip facing left from the tool spindle center as seen from the front of the machine.
[Interference between tool and workpiece, machine damage]



3. Při použití automatické korekce špičky nástroje R nastavte pozici pomyslného hrotu nástroje (1 až 8).
[Neobrobená část, poškození nástroje nebo stroje]
4. Po změně typu nástroje na frézovací nástroj se nastavení imaginární polohy špičky nástroje automaticky změní na '0'. Po změně zpět na soustružnický nástroj nastavte imaginární polohu špičky nástroje znovu.
[Neobrobená část, poškození nástroje nebo stroje]
- 16) Stisknutím tlačítka otáčení vřetena [STOP] (Zastavení) zastavte soustružnické vřeteno.
- 17) Odjed'te nástrojem do polohy, ve které nedochází k interferenci.
- 18) Zobrazte obrazovku 'KOREKCE NÁSTROJE'.

3. When using the automatic tool nose R offset function, set the imaginary tool tip position (1 to 8).
[Uncut portion, Damage to tool or machine]
4. If the tool type is changed to milling tool, the setting of the imaginary tool tip position becomes '0'. When the tool type is changed back to turning tool, set the imaginary tool tip position again.
[Uncut portion, Damage to tool or machine]
- 16) Press the spindle rotation button [STOP] (Stop) to stop the turning spindle.
- 17) Retract the tool to a position where there is no interference.
- 18) Display the 'TOOL OFFSET' screen.

Klávesa pro výběr funkce (OFFSET) → [KOREKCE NÁSTROJE]

Ověřte, že jsou na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' v poli "č. 2 X" zadána data korekce geometrie nástroje.

Function selection key (OFFSET) → [TOOL OFFSET]

Make sure that tool geometry offset data is input in the field for "No. 2 X" on the 'TOOL OFFSET' screen.

2-3 Použití snímače instalovaného na stůl Using Table Mount Sensor

POZNÁMKA

Senzor instalovaný ve stroji slouží k automatickému měření délky nástroje a detekci poruchy nástroje.

NOTE

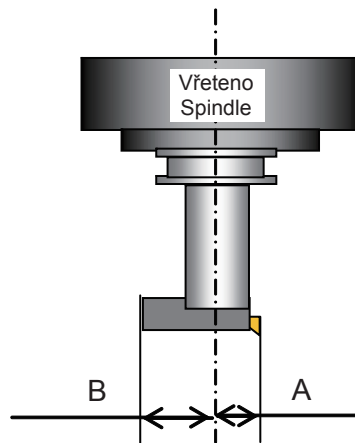
The sensor mounted in the machine is used for automatic tool length measurement and automatic tool breakage detection.

⚠ UPOZORNĚNÍ

1. U strojů vybavených snímačem instalovaným na stůl i snímačem vřetena je možné snímač vřetena vybrat zadáním příkazu M46, kromě případu provádění automatické detekce poruchy nástroje pomocí snímače instalovaného na stůl. Pokud při zvoleném snímači instalovaném na stůl (M47) pokračuje obrábění způsobující vibrace, může dojít ke korozi elektrolytu a postupnému poškození snímače instalovaného na stůl.
2. Pokud je velikost posunu korekce délky nástroje pro soustružení na straně hrotu nástroje 20.0 mm a více, je aktivován alarm. Nicméně i v případě, že je vzdálenost od středu držáku ke hrotu nástroje 20.0 mm, pokud je vzdálenost od středu držáku ke dřívku 20.0 mm a více, věnujte zvýšenou pozornost možné interferenci se strojem, krytem snímače nebo osou B.
[Poškození stroje, snímače instalovaného na stůl, držáku nebo nástroje]

⚠ CAUTION

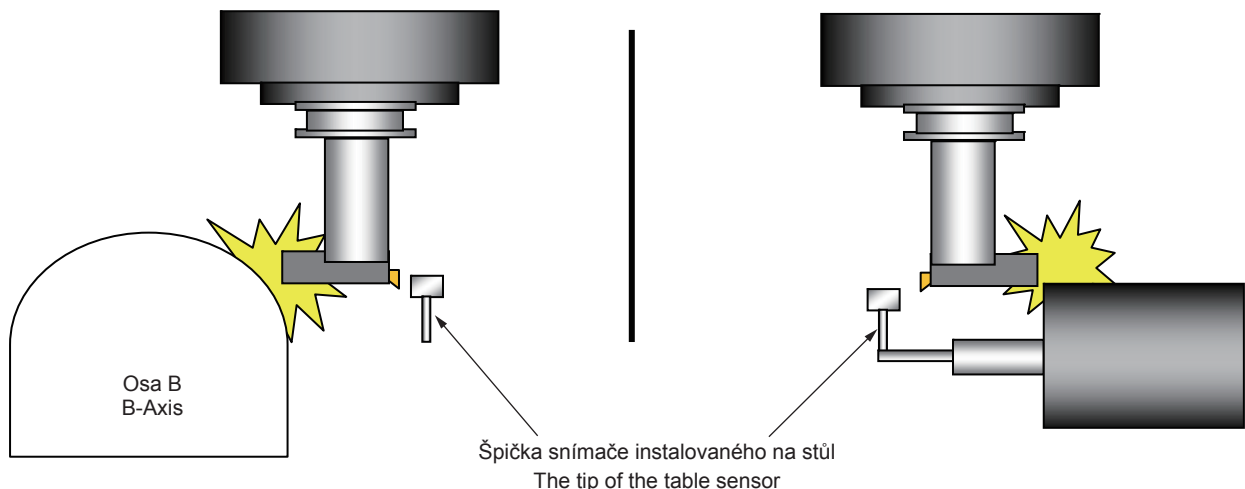
1. With the machine equipped with both the table-mount sensor and the spindle sensor, select the spindle sensor by specifying M46 in cases other than executing automatic tool measurement and automatic tool breakage detection using the table-mount sensor. If machining that causes vibration continues in the state the table-mount sensor is selected (M47), electrolyte corrosion may occur which in turn causes the table-mount sensor to be damaged.
2. When the shift amount of the tool length offset for turning on the tool tip side is 20.0 mm or more, an alarm occurs. However, even if the distance from the center of the holder to the tool tip is 20.0 mm, if the distance from the center of the holder to back of the shank is 20.0 mm or more, pay extra attention to interference with the machine, sensor cover, sensor base, or B-axis.
[Damage to the machine, table sensor, holder, or tool]



Přestože je strana A (strana hrotu nástroje) v rozmezí do 20.0 mm, může dojít k interferenci, pokud je strana B (zadní strana dřívku) ve vzdálenosti 20.0 mm a více.
Even if side A (tool tip side) is within 20.0 mm, interference may occur if side B (back of the shank) is 20.0 mm or more.

<Kladná strana korekce délky nástroje pro soustružení>
<Plus side of the tool length offset for turning>

<Záporná strana korekce délky nástroje pro soustružení>
<Minus side of the tool length offset for turning>



B

B

Nástroje s nastavenou délkou nástroje 70 mm a méně nelze měřit.

[Interference trysky přívodu řezné kapaliny vřetena a osy B]

 POZNÁMKA

Snímač instalovaný uvnitř stroje se nazývá "snímač instalovaný na stůl".

Volání programu kódu G a číslo programu

Programy pro automatické měření délky nástroje a detekci poruchy nástroje lze volat zadáním příslušných kódů G v programu. Následující tabulka obsahuje čísla těchto programů a kódy G, pomocí kterých jsou volány.

Funkce Function	Volání programu kódu G Program Call G Code	Č. programu Program No.
Automatické měření délky nástroje Automatic tool length measurement	G111 S1.	O9011
Automatická detekce poruchy nástroje Automatic tool breakage detection	G111 S2.	

Kódy G a M

Níže jsou uvedeny kódy G a M, používané v makrech snímače.

<Kódy G>

Kód G G Code	Funkce	Function
G31	Vynechání funkce (lineární interpolace)	Skip function (linear interpolation)
G111 S1.	Volání makroprogramu (automatické měření délky nástroje)	Macro program call (automatic tool length measurement)
G111 S2.	Volání makroprogramu (automatická detekce prasknutí nástroje)	Macro program call (automatic tool breakage detection)

 POZNÁMKA

Příkaz G31 je zadán v makroprogramu a není nutné jej zadávat v programu obrábění.

<Kódy M>

Kód M M Code	Funkce	Function
M44	Snímač instalovaný na stůl NAHORU (příprava pro použití)*	Table-mount sensor UP (preparation for use)*
M45	Snímač instalovaný na stůl DOLŮ (uložení)*	Table-mount sensor DOWN (storing)*
M46	Volba snímače vřetena (ZAPNUTÍ signálu výběru snímače)	Spindle sensor selection (sensor selection signal ON)
M47	Volba snímače instalovaného na stůl (VYPNUTÍ signálu výběru snímače)	Table-mount sensor selection (sensor selection signal OFF)
M53	ZAPNUTÍ profouknutí snímače vzduchem	Sensor air blow ON
M58	VYPNUTÍ profouknutí snímače vzduchem	Sensor air blow OFF

 POZNÁMKA

* Pouze pro zasouvateľný snímač instalovaný na stůl

Tools with a tool length setting of 70 mm or less cannot be measured.

[Interference of the coolant nozzle of the spindle and B-axis]

 NOTE

The sensor mounted inside the machine is called "table-mount sensor".

Program Call G code and Program No.

The programs used for automatic tool length measurement and automatic tool breakage detection are called out by specifying corresponding G codes in a program. The program numbers of these programs and the G codes used to call them are shown in the table below.

G and M Codes

The G and M codes used in sensor macros are described below.

<G codes>

 NOTE

G31 command is specified in a macro program and it is not necessary to specify it in a machining program.

<M codes>

 NOTE

* For the retractable table-mount sensor only

Parametry

Parametry NC používané pro spuštění maker snímače jsou uvedeny níže.

Č. parametru Parameter No.	Hodnota nastavení Setting Value	Popis	Description
6000.5	0	Pro makroprogram není platné jednoblokové zastavení.	Single-block stop is invalid for macro program.
6001.6	1	Společné proměnné (#100 až #149) se resetováním nevymažou na <prázdné>.	Common variables (#100 to #149) are not cleared to <empty> by reset operation.
6001.7	0	Místní proměnné (#1 až #33) se resetováním vymažou na <prázdné>.	Local variables (#1 to #33) are cleared to <empty> by reset operation.
9000.3	1	Parametry související se spouštěčem maker	Parameter related with the macro executor
9000.4	0		

Parameters

The NC parameters used for the execution of sensor macros are indicated below.

Kontrola snímače

Před spuštěním cyklu automatického měření (automatické měření délky nástroje, automatická detekce poškození nástroje) zkontroluje, zda snímač funguje normálně.

<Postup kontroly funkce snímače>

- Otočte uzamykatelným spínačem BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ do polohy **[NORMAL]**.
- Zavřete přední dveře a boční dveře nebo dvířka na straně ovládacího panelu.
- Otočte uzamykatelným spínačem PANELU do polohy **[SVITÍ]** nebo **[PANEL/EDIT]**.
- Pomocí návratu do nulového bodu vraťte osu Z do nulového bodu.

Postup návratu do nulového bodu naleznete v samostatně dodávané příručce PROVOZNÍ PŘÍRUČKA.

- Zobrazte obrazovku PROGRAM (MDI).

[MDI] (MDI) → Tlačítko pro výběr funkce **(PROG)**

Pomocí tlačítek pro zadávání dat zadejte následující program.

M47;

G31;

POZNÁMKA

Pokud používáte optický snímač, zadejte níže uvedený program.

M47;

M144;

G31;

- Stiskněte tlačítko **(INSERT)**.
- Stiskněte tlačítko automatického provozu **[START] (Začátek)**.
- Zobrazte obrazovku 'PMC SIGNAL STATUS'.

Tlačítko pro výběr funkce **(SYSTEM)** → **[NC SYSTÉM]** → **[>]** → **[>]** → **[PMC MAINTÉ]** → **[STATUS]**

- Stiskněte následující tlačítka v pořadí:

POZNÁMKA

Pokud není použita funkce vynechání při vysoké rychlosti, stiskněte následující tlačítka v pořadí:

Checking Sensor

Check that the sensor operates normally before starting an automatic measurement cycle (automatic tool length measurement, automatic tool breakage detection).

<Procedure to check sensor operation>

- Place the DOOR INTERLOCK key-switch in the **[NORMAL]** position.
- Close the front door and the side door or the operation-panel-side door.
- Place the PANEL key-switch in the **[ON]** or **[PANEL/EDIT]** position.
- Execute zero return operation to return the Z-axis to the zero point.

For the procedure used for executing zero return, refer to the OPERATION MANUAL separately provided.

- Display the PROGRAM (MDI) screen.

[MDI] (MDI) → Function selection key **(PROG)**

Input the following program using the data entry keys.

M47;

G31;

NOTE

If an optical sensor is used, input the program indicated below.

M47;

M144;

G31;

- Press the **(INSERT)** key.
- Press the automatic operation button **[START] (Start)**.
- Display the 'PMC SIGNAL STATUS' screen.

Function selection key **(SYSTEM)** → **[NC SYSTEM]** → **[>]** → **[>]** → **[PMC MAINTÉ]** → **[STATUS]**

- Press the following keys in order:

NOTE

If the high-speed skip function is not used, press the following keys in order:

10) Stiskněte softwarové tlačítko **[SEARCH]**.

11) U strojů s manuálním typem dveří stiskněte spínač **ODEMČENÍ DVEŘÍ** a odblokujte přední dveře nebo dvířka na straně ovládacího panelu. Poté otevřete přední dveře nebo dvířka na straně ovládacího panelu.

POZNÁMKA

U strojů s automatickým typem dveří otevřete přední dveře nebo dvířka na straně ovládacího panelu stisknutím spínače **[AUT. DV.OTEVŘIT]**.

12) Rukou stiskněte snímač instalovaný na stůl.

13) Na obrazovce 'PMC SIGNAL STATUS' zkontrolujte data na adresách F122.0 až F122.7.

- Pokud je parametr č. 6200.6 = 0
Snímač je v pořádku, pokud se stav libovolné adresy F122.0 až F122.7 změní z "0" na "1". Pokud se stav z "0" na "1" nezmění, je pravděpodobně chyba ve snímači nebo v elektrickém systému.
- Pokud je parametr č. 6200.6 = 1
Snímač je v pořádku, pokud se stav libovolné adresy F122.0 až F122.7 změní z "1" na "0". Pokud se stav z "1" na "0" nezmění, je pravděpodobně chyba ve snímači nebo v elektrickém systému.

10) Press the **[SEARCH]** soft-key.

11) For the manual door type machine, press the **DOOR UNLOCK** switch to unlock the front door or the operation-panel-side door. Then open the front door or the operation-panel-side door.

NOTE

For the automatic door type machine, open the front door or the operation-panel-side door by pressing the **[AUTOMATIC DOOR OPEN]** switch.

12) Press the table-mount sensor with your hand.

13) On the 'PMC SIGNAL STATUS' screen, check the data at addresses F122.0 to F122.7.

- If parameter No. 6200.6 = 0
The sensor is normal if the status of any of addresses F122.0 to F122.7 changes from "0" to "1". If the status does not change from "0" to "1", there is probably a fault in the sensor or the electrical system.
- If parameter No. 6200.6 = 1
The sensor is normal if the status of any of addresses F122.0 to F122.7 changes from "1" to "0". If the status does not change from "1" to "0", there is probably a fault in the sensor or the electrical system.

Nastavení dat snímače instalovaného na stůl

Tato část popisuje postup nastavení dat snímače instalovaného na stůl. K nastavení dat snímače instalovaného na stůl slouží obrazovka **HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER**.

Obrazovka **HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER**

Klávesa pro výběr funkce  (**SETTING**) → **[NASTAV]** → **[PROMENNA MAKRA]**

<Podrobnosti nastavení>



Setting Table-Mount Sensor Data


This section describes the procedure for setting the table-mount sensor data. For setting the table-mount sensor data, **CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES** screen is provided.




CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES Screen

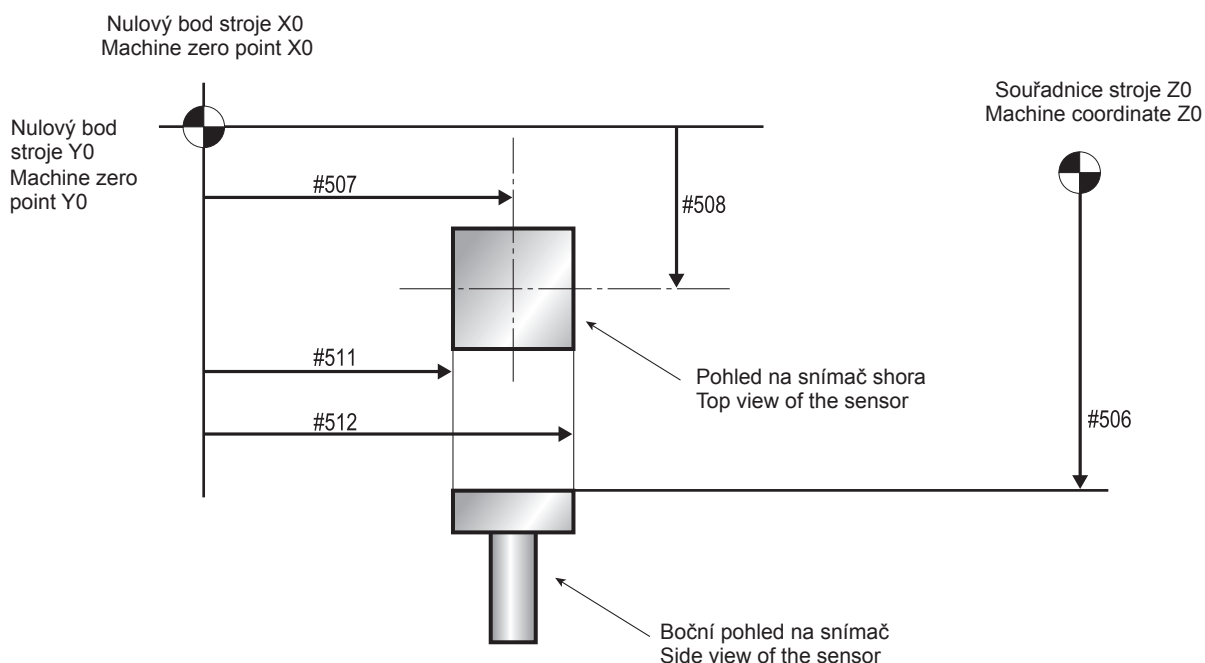
Function selection key  (**SETTING**) → **[SET]** → **[MACRO VARIABLE]**

<Details of settings>

Číslo	Nastavení položky	Popis
#500	Typ korekce délky nástroje Typ 1: Nastavte "1" Typ 2: Nastavte "2"	1. Typ 1 Nastavte data korekce délky nástroje jako kladnou hodnotu. 2. Typ 2 Nastavte data korekce délky nástroje jako zápornou hodnotu.  Podrobnosti o typu 1 a typu 2 naleznete v "Korekce délky nástrojeKorekce délky nástroje" (strana 174)
#506	Vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k horní ploše snímače instalovaného na stůl	Nastavte vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k horní ploše snímače instalovaného na stůl jako zápornou hodnotu, pokud je osa Z v nulové poloze.
#507	Poloha snímače (hodnota souřadnic stroje v ose X)	Souřadnice osy X středu snímače instalovaného na stůl v souřadnicovém systému stroje
#508	Poloha snímače (hodnota souřadnic stroje v ose Y)	Souřadnice osy Y středu snímače instalovaného na stůl v souřadnicovém systému stroje
#509	Vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k horní ploše snímače instalovaného na stůl  POZNÁMKA 1. Nastavená hodnota #509 je platná pouze pro typ 2 korekce délky nástroje. 2. Pokud není #509 nastaveno, je platné #506.	Nastavte vzdálenost od kontrolní čáry vřetena k horní ploše snímače instalovaného na stůl jako zápornou hodnotu, pokud je osa Z v nulové poloze. (Tato hodnota je stejná jako hodnota nastavení #506.)

Číslo	Nastavení položky	Popis
#510	Maximální délka nástroje	Pokud není zadána adresa B, je platná tato hodnota.  Pomocí adresy B zadejte dočasnou délku nástroje.
#511	Souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl	Souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl při pohledu z čelní strany stroje
#512	Souřadnice osy X pravé strany snímače instalovaného na stůl	Souřadnice osy X pravé strany snímače instalovaného na stůl při pohledu z čelní strany stroje

Number	Setting Item	Description
#500	Tool length offset type Type 1: Set "1" Type 2: Set "2"	1. Type 1 Set the tool length offset data as a positive value. 2. Type 2 Set the tool length offset data as a negative value.  For type 1 and type 2, refer to "Tool Length Offset" (page 174)
#506	Distance from the spindle gage line to the table sensor top surface	Set the distance from the spindle gage line to the table sensor top surface as a negative value when the Z-axis is at the zero position.
#507	Sensor position (the machine coordinate value of the X-axis)	The X-axis coordinate at the center of the table sensor in the machine coordinate system
#508	Sensor position (the machine coordinate value of the Y-axis)	The Y-axis coordinate at the center of the table sensor in the machine coordinate system
#509	Distance from the spindle gage line to the table sensor top surface  NOTE 1. The setting value of #509 is valid for tool length offset type 2 only. 2. If #509 is not set, the value set for #506 is validated.	Set the distance from the spindle gage line to the table sensor top surface as a positive value when the Z-axis is at the zero position (This value is the same as the setting value of #506).
#510	Maximum tool length	If address B is not specified, this value becomes validated.  Specify the temporary tool length with address B.
#511	The X-axis coordinate at the left side of the table sensor	The X-axis coordinate value at the left side of the table sensor viewing from the machine front
#512	The X-axis coordinate at the right side of the table sensor	The X-axis coordinate value at the right side of the table sensor viewing from the machine front



Měření výšky snímače instalovaného na stůl

Tato část popisuje postup měření výšky snímačů instalovaných na stůl.

Measuring Table-mount Sensor Height

This section describes the procedure for measuring the height of the table-mount sensors.

Výsledná naměřená hodnota je uložena ve společné proměnné #100. Vypočítejte výšku snímače pomocí hodnoty uložené v #100 na obrazovce HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER a nastavte výšku do společné proměnné #506.

Přestože se v této části používá #100, je možné použít libovolnou volnou společnou proměnnou od #100 do #146 a #149.



<Postup měření>

- 1) Otočte uzamykatelným spínačem BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ do polohy [NORMAL].
- 2) Otevřete přední dveře.
- 3) Namontujte do vřetena nástroj nebo zkušební tyč.


 Postup montáže nástroje do zásobníku je uveden v PROVOZNÍ PŘÍRUČKA.

POZNÁMKA

Délka nástroje nebo zkušební tyče pro montáž do vřetena musí být předem přesně změřena.

- 4) Zavřete přední dveře nebo dvířka na straně ovládacího panelu.
 - 5) Vraťte osy Z a B do nulových bodů.
-  Postup návratu do nulového bodu naleznete v samostatně dodávané příručce PROVOZNÍ PŘÍRUČKA.
- 6) Zadáním M44 (snímač instalovaný na stůl NAHORU) připravte snímač instalovaný na stůl pro použití v režimu MDI.
 - 7) Manuálním generátorem pulzů přesuňte nástroj nebo zkušební tyč do středu (osy X a Y) snímače instalovaného na stůl.
 - 8) Zadejte následující program.
-  Postup zadávání programu naleznete v samostatném dílu "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".


```
O0100;
G49;
M47;
G92 Z0;
G91 G31 Z-1000.0 F200;
G53;
#100 = #5063;
G01 Z3.0;
G28 Z0;
M45;
M30;
```

- 9) Stiskněte tlačítko automatického provozu  [START] (Začátek).
Provedením výše uvedeného programu se do společné proměnné #100 uloží vzdálenost od špičky nástroje s osou Z vrácenou do nulového bodu stroje ke kontaktní ploše snímače.
- 10) Vypočítejte výšku snímače pomocí níže uvedeného vzorce.
Výška snímače = C – A
A: Vzdálenost od kontrolní čáry vřetena ke špičce nástroje
C: Vzdálenost od špičky nástroje ke kontaktní ploše snímače s osou Z vrácenou do nulového bodu stroje. (Hodnota nastavená pro společnou proměnnou #100.)
- 11) Nastavte hodnotu zjištěnou v kroku 10) do společné proměnné #506.

The measured result is stored in the common variable #100. Calculate the height of the sensor using the value stored in #100 on the CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES screen and set the height in the common variable #506.



Although #100 is used in this section, any unused common variables from #100 to #146 and #149 can be used.

<Measuring procedure>


- 1) Place the DOOR INTERLOCK key-switch in the [NORMAL] position.
 - 2) Open the front door.
 - 3) Mount a tool or a test bar in the spindle.
-  For the procedure used for mounting a tool in the magazine, refer to the OPERATION MANUAL separately provided.

NOTE

The length of the tool or the test bar to be mounted in the spindle must be measured accurately beforehand.

- 4) Close the front door or the operation-panel-side door.
 - 5) Return the Z- and B-axes to the zero point.
-  For the procedure used for executing zero return, refer to the OPERATION MANUAL separately provided.
- 6) Specify M44 (table-mount sensor UP) to prepare the table sensor for use in the MDI mode.
 - 7) Move the tool or the test bar to the center (X- and Y-axes) of the table-mount sensor using the manual pulse generator.
 - 8) Input the following program.
-  For the procedure used for inputting a program, refer to the separate volume "OPERATION MANUAL".

```
O0100;
G49;
M47;
G92 Z0;
G91 G31 Z-1000.0 F200;
G53;
#100 = #5063;
G01 Z3.0;
G28 Z0;
M45;
M30;
```

- 9) Press the automatic operation button  [START] (Start).
By executing the program indicated above, the distance from the nose of the tool, with the Z-axis returned to the machine zero point, to the contact face of the sensor to common variable #100.
- 10) Calculate the height of the sensor using the formula below.
Sensor height = C – A
A: Distance from the spindle gage line to the tool tip
C: Distance from the tool tip to the table-mount sensor contact face with the Z-axis returned to the machine zero point (Value set for common variable #100)
- 11) Set the value obtained from step 10) in the common variable #506.

Měření hodnoty souřadnic polohy osy X snímače instalovaného na stůl

V této části je vysvětleno měření hodnoty souřadnic polohy osy X (levá a pravá strana při pohledu z čelní strany stroje) snímače instalovaného na stůl.

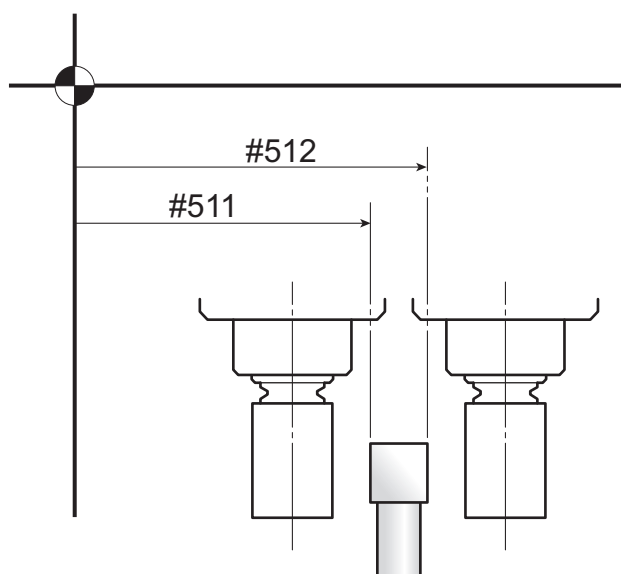
Výsledná naměřená hodnota je uložena ve společných proměnných #101 (levá strana) a #102 (pravá strana). Vypočítejte hodnotu souřadnic polohy osy X na levé straně pomocí hodnoty uložené v #101 na obrazovce HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER a nastavte hodnotu do společné proměnné #511. Vypočítejte hodnotu souřadnic polohy osy X na pravé straně pomocí hodnoty uložené v #102 na obrazovce HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER a nastavte hodnotu do společné proměnné #512. Přestože se v této části používají #101 a #102, je možné použít libovolnou volnou společnou proměnnou od #100 do #146 a #149.

Measuring X-axis Coordinate Position of the Table-mount Sensor

In this section, the method for measuring the X-axis coordinate position (left side and right side viewing from the machine front) of the table sensor is explained.

The measured result is stored in the common variable #101 (left side) and #102 (right side). Calculate the X-axis coordinate position on the left side using the value stored in #101 on the CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES screen and set the value in the common variable #511. Calculate the X-axis coordinate position on the right side using the value stored in #102 on the CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES screen and set the value in the common variable #512.

Although #101 and #102 are used in the sample program, any unused common variables from #100 to #146 and #149 can be used.

**<Postup měření>**

- 1) Otočte uzamykatelným spínačem BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ do polohy **[NORMAL]**.
- 2) Otevřete přední dveře.
- 3) Namontujte do vřetena nástroj nebo zkušební tyč.
 - Postup montáže nástroje do vřetena je uveden v samostatném dílu "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".

POZNÁMKA

Poloměr nástroje nebo zkušební tyče pro montáž do vřetena musí být předem přesně změřeny.

- 4) Zavřete přední dveře.
- 5) Vraťte osy Z a B do nulových bodů.
 - Postup návratu do nulového bodu naleznete v samostatně dodávané příručce PROVOZNÍ PŘÍRUČKA.
- 6) Zadáním M44 (snímač instalovaný na stůl NAHORU) připravte snímač instalovaný na stůl pro použití v režimu MDI.
- 7) Přesuňte nástroj nebo zkušební tyč na levou nebo pravou stranu snímače instalovaného na stůl.
- 8) Zadejte následující program pomocí manuálního generátoru pulzů.
 - Postup zadávání programu naleznete v samostatném dílu "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".

<Measuring procedure>

- 1) Place the DOOR INTERLOCK key-switch in the **[NORMAL]** position.
- 2) Open the front door.
- 3) Mount a tool or a test bar in the spindle.
 - For the procedure used for mounting a tool in the spindle, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

NOTE

The radius of the tool or the test bar to be mounted in the spindle must be measured accurately beforehand.


- 4) Close the front door.
- 5) Return the Z- and B-axes to the zero point.
 - For the procedure used for executing zero return, refer to the OPERATION MANUAL separately provided.
- 6) Specify M44 (table-mount sensor UP) to prepare the table sensor for use in the MDI mode.
- 7) Move the tool or the test bar to the left side or right side of the table-mount sensor.
- 8) Input the following program using the manual pulse generator.
 - For the procedure used for inputting a program, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

<Měření souřadnice osy X levé strany>

O0101;
G49;
M47;
G54;
G91 G31 X100.0 F200;
G53;
#101 = #5061;
G01 Z3.0;
G28 Z0;
M45;
M30;

<Měření souřadnice osy X pravé strany snímače instalovaného na stůl>

O0102;
G49;
M47;
G54;
G91 G31 X-100.0 F200;
G53;
#102 = #5061;

- 9) Stiskněte tlačítko automatického provozu  [START] (Začátek).

Provedením výše uvedeného programu se do společné proměnné #101 (levá strana) nebo #102 (pravá strana) uloží vzdálenost od špičky nástroje s osou Z vrácenou do nulového bodu stroje ke kontaktní ploše snímače.

- 10) Zobrazte obrazovku 'POSUNUTÍ OBROBKU' a poznamenejte si hodnotu součtu hodnoty souřadnice osy X zobrazenou v 'SPOLEČNÉ' a hodnotu souřadnice osy X zobrazenou v "G54".

- 11) Polohu osy X snímače instalovaného na stůl získáte pomocí následujícího vzorce.

<Měření souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl>

D (souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl) = A + B + C

D: Hodnota, která bude nastavena do společné proměnné #511.

A: Hodnota poznamenaná v kroku 10).

B: Hodnota uložená v #101

C: Poloměr zkušební tyče nebo nástroje použitého při měření

<Souřadnice osy X pravé strany snímače instalovaného na stůl>

D (souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl) = A + B - C

D: Hodnota, která bude nastavena do společné proměnné #512.

A: Hodnota poznamenaná v kroku 10).

B: Hodnota uložená v #102

C: Poloměr zkušební tyče nebo nástroje použitého při měření

- 12) Nastavte souřadnice osy X levé strany snímače instalovaného na stůl získané v kroku 11) do proměnné makra #511 a souřadnice osy X pravé strany snímače instalovaného na stůl do proměnné makra #512.

<Measuring left side of X-axis coordinate position>

O0101;
G49;
M47;
G54;
G91 G31 X100.0 F200;
G53;
#101 = #5061;
G01 Z3.0;
G28 Z0;
M45;
M30;

<Measuring the X-axis coordinate position on the right side of the table sensor>

O0102;
G49;
M47;
G54;
G91 G31 X-100.0 F200;
G53;
#102 = #5061;

- 9) Press the automatic operation button  [START] (Start).

By executing the program indicated above, the distance from the nose of the tool, with the Z-axis returned to the machine zero point, to the contact face of the sensor to common variable #101 (left side) or #102 (right side).

- 10) Display the 'WORK OFFSET' screen and record the value of the X-axis coordinate value displayed in 'COMMON' and the X-axis coordinate value displayed in "G54" added together.

- 11) Obtain the X-axis coordinate position of the table sensor using the following formula.

<Measuring the X-axis coordinate position on the left side of the table sensor>

D (X-axis coordinate position on the left side of the table sensor) = A + B + C

D: The value to be set in the common variable #511.

A: The value recorded in step 10).

B: The value stored in #101

C: The radius of the test bar or the tool used for measurement

<X-axis coordinate position on the right side of the table sensor>

D (X-axis coordinate position on the right side of the table sensor) = A + B - C

D: The value to be set in the common variable #512.

A: The value recorded in step 10).

B: The value stored in #102

C: The radius of the test bar or the tool used for measurement

- 12) Set the X-axis coordinate position on the left side of the table sensor obtained in step 11) in the macro variable #511 and the X-axis coordinate position on the right side of the table sensor in the macro variable #512.

Automatické měření délky nástroje



Tento systém pomocí kontaktního snímače automatizuje měření délek nástrojů, které jinak obvykle probíhají pomocí měřicího snímače nástroje nebo dotykem špičky nástroje s referenční rovinou.

Hodnota korekce délky nástroje získaná tímto měřením je automaticky vložena do čísla korekce délky nástroje specifikovaného příkazem H, nebo je stávající hodnota korekce nástroje aktualizována výsledkem měření. Doba měření délky nástroje během nastavení a po výměně nástroje je výrazně kratší.

Zadání automatického měření délky nástroje

Tato část popisuje formát příkazu automatického měření délky nástroje.

G111 S1. X_. Y_. A_. B_. H_. M0. C_;

- G111 S1. Vyvolá cyklus automatického měření délky nástroje
- X. Hodnota posunutí středu vřetena od špičky nástroje ve směru osy X
Naprogramovatelný rozsah: ±50 mm
 **POZNÁMKA**
Pokud je zadaná hodnota mimo naprogramovatelný rozsah, je signalizován alarm (č. 3107).
- Y. Hodnota posunutí středu vřetena od špičky nástroje ve směru osy Y
Naprogramovatelný rozsah: ±10 mm
 **POZNÁMKA**
Pokud je zadaná hodnota mimo naprogramovatelný rozsah, je signalizován alarm (č. 3108).
- *A1. - A5. Poloha a směr měření
- B. Předběžná délka nástroje
- H. Číslo korekce délky nástroje
- M0 Výběr pro pozastavení posuvu (platný nebo neplatný)
- C. Nastavení soustružnického nástroje nebo frézovacího nástroje
0: Frézovací nástroj
1: Soustružnický nástroj pro vnitřní průměr (hodnota posunutí v ose X: ±20 mm a méně)
2: Soustružnický nástroj pro vnější průměr (hodnota posunutí v ose X: ±50 mm a méně)

<* Zadání adresy A>

- A1.: Měření pouze ve směru osy Z (a)
A2.: Měření ve směru osy Z (a) a ve směru osy X plus (b)
A3.: Měření ve směru osy Z (a) a ve směru osy X minus (b)
A4.: Měření pouze ve směru osy X plus (b)
A5.: Měření pouze ve směru osy X minus (c)

 **POZNÁMKA**

1. Pokud není zadána adresa A, použije se adresa A1.

Automatic Tool Length Measurement

Using a contact sensor, this system automates measurement of tool lengths conventionally measured manually using a tool presetter or by bringing the tool tip into contact with the datum plane.

The tool length offset amount obtained in this measurement is automatically input to the tool length offset number specified by an H command or the existing tool offset amount is updated by the result of measurement.

The tool length measurement time during setup or after changing tools is remarkably shortened.

Specifying Automatic Tool Length Measurement

This section describes the command format for automatic tool length measurement.

- G111 S1. Calls out the automatic tool length measurement cycle
- X. Shift amount of the spindle center in the X-axis direction from the tool tip
Programmable range: ±50 mm

 **NOTE**

If the specified value is outside the programmable range, an alarm (No. 3107) occurs.

- Y. Shift amount of the spindle center in the Y-axis direction from the tool tip
Programmable range: ±10 mm

 **NOTE**

If the specified value is outside the programmable range, an alarm (No. 3108) occurs.

- *A1. - A5. The position and direction to be measured
- B. Tentative tool length
- H. Tool length offset number
- M0 Selection for feed hold (valid or invalid)
- C. Setting of a turning tool or a milling tool
0: Milling tool
1: Turning tool for I. D (X-axis shift amount: ±20 mm or less)
2: Turning tool for O. D (X-axis shift amount: ±50 mm or less)

<* Specifying address A>

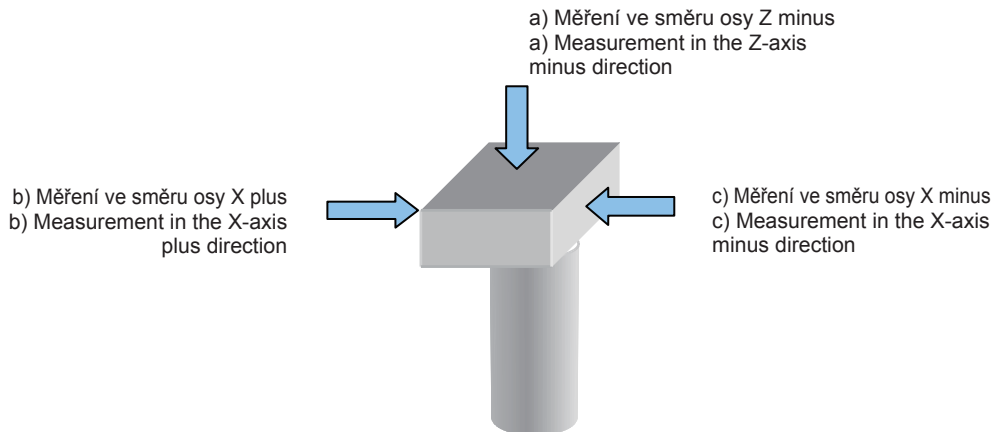
- A1.: Measurement in the Z-axis direction (a) only.
A2.: Measurement in the Z-axis direction (a) and the X-axis plus direction (b)
A3.: Measurement in the Z-axis direction (a) and the X-axis minus direction (c)
A4.: Measurement in the X-axis plus direction (b) only
A5.: Measurement in the X-axis minus direction (c) only

 **NOTE**

1. If address A is not specified, A1. is assumed.

2. Pokud je adresa A2., A3., A4. nebo A5. specifikována se soustružnickým nástrojem, nezapomeňte specifikovat adresu X. Pokud není specifikována adresa X, je signalizován alarm (č. 3161).

2. Be sure to specify address X if A2., A3., A4., or A5. is specified with a turning tool. If address X is not specified, an alarm (No. 3161) occurs.



Směr měření snímače (při pohledu od přední strany stroje)
Sensor measuring direction (viewing from the machine front)

! UPOZORNĚNÍ

1. Pro adresu H specifikujte číslo odchylky délky nástroje, pro které má být tato měřená odchylka délky nástroje nastavena.

Pokud není zadána adresa H, použijte se jako číslo korekce číslo nástroje vřetena uložené ve společné proměnné #148. V takovém případě může výjimečně, např. během úprav na pozadí, jednotka NC přejít do stavu ZANEPRÁZDNĚNÁ a data čísla vřetena nemusí být načtena správně.

"Obsah naměřených dat uložených do proměnných" (strana 294)

2. Pokud je číslo korekce délky nástroje automaticky nastaveno specifikací "H99" funkcí správy životnosti nástroje (volitelně), specifikujte číslo korekce (H), pro které je nastavena skutečná délka nástroje.

3. V případě, že je pro adresu A specifikováno A4. nebo A5. (pouze měření ve směru osy Z), nastavte prozatímní délku nástroje co nejpřesněji. Pokud je nastavena nesprávná hodnota, špička nástroje se nedotkne snímače a nástroj nemůže být změřen. [Interference mezi ramenem snímače instalovaného na stůl a krytem, poškození stroje, snímače instalovaného na stůl a nástroje]

4. Při specifikaci C2. se stroj pomocí M0 zastaví bez ohledu na nastavení adresy M; ujistěte se, že nedochází k interferenci.

POZNÁMKA

1. Vložte desetinnou tečku za argument adresy zadané po G111 S1.
2. Pokud jsou adresy X a Y vynechány, předpokládá se zadání "0".
3. Při měření nástroje, jako je soustružnický nástroj, kde špička nástroje není ve středu nástroje, zadejte velikost posuvu pro adresy X a Y.
4. Bez ohledu na směr příkazu (kladný nebo záporný) má směr posuvu osy X zadaný adresou A přednost.

! CAUTION

1. For address H, specify the tool length offset number for which the measured tool length offset amount is to be set.

If address H is not specified, the spindle tool number stored at common variable #148 is used as the offset number. When this happens, in rare cases, such as during background editing, the NC unit may go into the BUSY status and the spindle number data may not be read correctly.

"Contents of Measurement Data Stored to Variables" (page 294)

2. When the tool length offset number is automatically set by specifying "H99" with the tool life management function (optional), specify the offset number (H) for which the actual tool length is set.

3. If A4. or A5. (measurement in the X-axis direction only) is specified for address A, set as precise a provisional tool length as possible. If the wrong value is set, the tool tip will not touch the sensor and the tool may not be measured.

[Interference between the table sensor arm or the sensor and the cover, damage to the machine, table sensor, and tool]

4. When C2. is specified, the machine is stopped by M0 regardless of the setting of address M; make sure that there is no interference.

NOTE

1. Enter a decimal point for the argument of addresses specified following G111 S1..
2. If address X and address Y are omitted, "0" is assumed to be specified.
3. For address X and address Y, specify the shift amount when measuring a tool like a turning tool, where the tool tip is not at the center of the tool.
4. Regardless of the direction of the command (positive or negative), the shift direction of the X-axis specified by address A is prioritized.

5. Pokud je vynechána adresa B, předpokládá se jako prozatímní délka nástroje maximální délka nástroje nastavená ve společných proměnných.
6. Bez ohledu na typ délky nástroje 1 nebo typ 2 nastavte přibližnou vzdálenost od kontrolní čáry včetně ke špičce nástroje pro adresu B a společnou proměnnou #510.
7. Pro adresu B a společnou proměnnou #510 nastavte hodnotu 70 mm. Pokud je nastavena hodnota 70 mm nebo méně, je signalizován alarm (č. 3168).
8. Adresu C nelze vynechat. Pokud není zadaná adresa C, je signalizován alarm (č. 3114).
9. Pokud je platné pozastavení posuvu (dočasné pozastavení provádění programu) se zadanou hodnotou "0" pro adresu M, špička nástroje se zastaví 50 mm od snímače, pokud je předběžná délka nástroje nastavená adresou B přesná.
10. Nastavte typ korekce délky nástroje na obrazovce HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER.
11. Pokud se typ korekce délky nástroje změní po provedení automatického měření délky nástroje, hodnota korekce délky nástroje se nezmění. Proto je nutné po změně typu korekce délky nástroje změřit korekci délky nástroje.
12. Korekce délky nástroje získaná provedením automatického měření délky nástroje je nastavena jako data korekce geometrie nástroje. Proto je pro data korekce opotřebenosti nastaveno "0".
13. Pokud jsou v programu zadány adresy X a Y, najetí do polohy je provedeno do polohy posunuté o zadanou hodnotu od středu.
14. Naměřená velikost korekce délky nástroje je nastavena pro data korekce geometrie nástroje a pro data korekce opotřebenosti je nastaveno "0".

Obsah naměřených dat uložených do proměnných

Naměřená data automatického měření délky nástroje jsou uložena do společných proměnných.

POZNÁMKA

1. Pro #147 a #148 jsou data nastavena nezávisle na provádění programů.
2. Pokud je systém NC zaneprázdněn, data uložená ve společných proměnných #148 (číslo nástroje ve vřetenu) a #147 (číslo palety založené ve stroji) se neaktualizují okamžitě. To znamená, že data uložená v těchto proměnných nemají při časové aktualizaci dat zaručené hodnoty.
Stav zaneprázdněnosti systému NC bývá způsoben zpravidla zpracováním vstupních/výstupních dat přenášených prostřednictvím rozhraní RS-232C na pozadí. Může však být způsoben i zpracováním jiných dat.
Pokud jsou tedy při určitém zpracování používána data uložená ve výše uvedených společných proměnných a jde o velmi důležité zpracování, je třeba zkontrolovat, zda tato data byla aktualizována na poslední platné hodnoty (kontrola se provádí pomocí uživatelského makra).

Contents of Measurement Data Stored to Variables

The measured data of automatic tool length measurement is stored to the common variables.

NOTE

1. For #147 and #148, the data is set automatically independent of the execution of the programs.
2. The data stored in common variables #148 (spindle tool number) and #147 (pallet number of machine loaded pallet) are not updated immediately if the NC is busy. This means data of these common variables are not guaranteed in the timing of data updating. The NC enters the busy state mainly caused by background input/output processing through the RS-232C interface. However, other processing could also make the NC busy. Therefore, if certain processing uses the data in the common variables above and when such processing is very important, it is necessary to check if the data in them have been updated to the latest number using a user macro.

Společná proměnná Common Variable	Popis Description
#100	
#101	
#102	
#103	
#104	
#105	
#106	
#107	

Společná proměnná Common Variable	Popis Description
#108	
#109	
#110	
#111	
#112	
#113	
#114	
#115	
#116	
#117	
#118	
#119	
#120	
#121	
#122	
#123	
#124	
#125	
#126	
#127	
#128	
#129	
#130	
#131	
#132	
#133	
#134	
#135	
#136	
#137	
#138	
#139	
#140	
#141	
#142	
#143	
#144	
#145	
#146	
#147	Číslo palety (paleta založená ve stroji) (pouze pro stroje vybavené APC) Pallet number (machine loaded pallet) (for APC specification machines only)

Společná proměnná Common Variable	Popis Description
#148	Číslo nástroje vřetena Tool number of spindle tool
#149	

Příklady automatického měření délky nástroje

 **UPOZORNĚNÍ**

Před spuštěním automatického měření délky nástroje zkontrolujte pohyb snímače a ujistěte se, že mezi strojem a snímačem nedochází k interferenci.

[Poškození stroje a snímače]

<Příklad použití vrtáku>

Při zadávání naměřené hodnoty délky nástroje v H1 pomocí T1.

Examples of Automatic Tool Length Measurement

 **CAUTION**

Before executing automatic tool length measurement, check the movement of the sensor to make sure the machine and the sensor do not interfere.

[Damage to machine and sensor]

<Example of using a drill>

When inputting the measured value of the tool length in H1 using T1.

Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number
Vrták (prům. 5.1 mm) Drill (5.1 mm dia.)	T1	H1

 **POZNÁMKA**

- Vraťte osy X, Y a Z do druhého nulového bodu a osu B do nulového bodu stroje, poté vyvolejte T1 do vřetena.
- Pokud osa B není v poloze v rozmezí $\pm 40^\circ$, snímač instalovaný na stůl nefunguje.

 **NOTE**

- Return the X-, Y-, and Z-axes to the second zero point, and the B-axis to the machine zero point, then call T1 to the spindle.
- If the B-axis is not at a position within $\pm 40^\circ$, the table sensor does not operate.

G91 G20 Z0 ; Návrat osy Z do nulového bodu stroje

G111 S1. B200. C0; Zadání automatického měření délky nástroje
B200.: prozatímní délka nástroje
C0: frézovací nástroj

 **POZNÁMKA**

- Adresa A je vynechána, takže je délka nástroje měřena ve směru osy Z.
- Adresa X a adresa Y jsou vynechány, takže je délka nástroje měřena ve středu snímače instalovaného na stůl.
- Adresa H je vynechána, takže naměřenou hodnotu zadejte do čísla korekce délky nástroje, které je stejné jako číslo nástroje ve vřetenu.
- Adresa M je vynechána, takže se stroj před měřením nezastaví.

Machine zero point return of the Z-axis

Specifying automatic tool length measurement

B200.: provisional tool length

C0: milling tool

 **NOTE**

- Address A is omitted, so the tool length is measured in the Z-axis direction.
- Address X and address Y are omitted, so the tool length is measured at the center of the table sensor.
- Address H is omitted, so input the measured value to the tool length offset number that is the same as the spindle tool number.
- Address M is omitted, so the machine does not stop before measurement.

G91 G28 Z0;

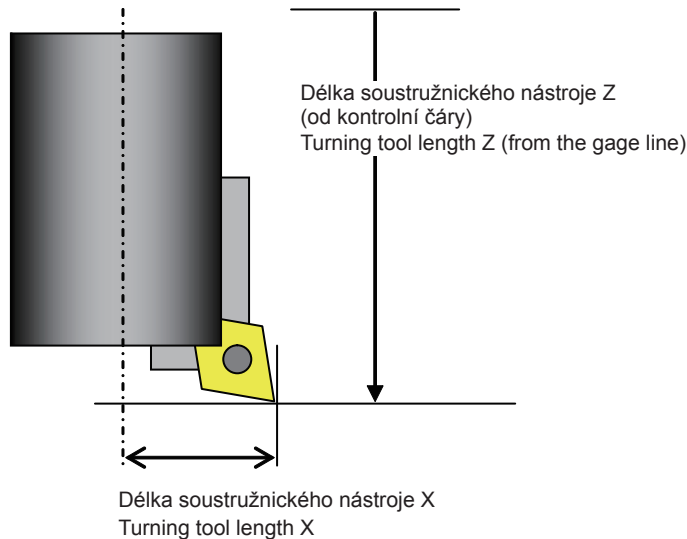
G91 G28 Y0 ;

M30;

<Příklad použití soustružnického řezného nástroje>
Při zadávání naměřených hodnot X a Z v H2 pomocí T2.

<Example of using a turning cutting tool>
When inputting the measured values X and Z in H2 using T2.

Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number
Soustružnický řezný nástroj Turning cutting tool	T2	H2



⚠ UPOZORNĚNÍ

Při první montáži soustružnického nástroje do T2 vyvolejte T2 do vřetena, dokud je prázdný, a poté po upevnění soustružnického nástroje do vřetena změňte na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' typ nástroje na soustružnický nástroj. Po upevnění soustružnického nástroje nezadávejte otáčení vřetena, například M19.

📢 POZNÁMKA

- Vraťte osy X, Y a Z do druhého nulového bodu a osu B do nulového bodu stroje, poté vyvolejte T1 do vřetena.
- Pokud osa B není v poloze v rozmezí $\pm 40^\circ$, snímač instalovaný na stůl nefunguje.

G91 G28 Z0;

G111 S1. A2. B200. C1. ; Zadání automatického měření délky nástroje
A2.: Měření ve směrech os Z a X
B200.: prozatímní délka nástroje
C1.: soustružnický nástroj

📢 POZNÁMKA

- Adresa X a adresa Y jsou vynechány, takže je délka nástroje měřena ve středu snímače instalovaného na stůl.
- Adresa H je vynechána, takže naměřenou hodnotu zadejte do čísla korekce délky nástroje, které je stejné jako číslo nástroje ve vřetenu.
- Adresa M je vynechána, takže se stroj před měřením nezastaví.

G91 G28 Z0;
G91 G28 Y0 ;
M30;

⚠ CAUTION

When mounting a turning tool to T2 for the first time, call T2 to the spindle while it is empty, then change the tool type to turning tool on the 'TOOL OFFSET' screen after mounting a turning tool in the spindle. After mounting a turning tool, do not specify rotation of the spindle, for example M19.

📢 NOTE

- Return the X-, Y-, and Z-axes to the second zero point, and the B-axis to the machine zero point, then call T1 to the spindle.
- If the B-axis is not at a position within $\pm 40^\circ$, the table sensor does not operate.

Specifying automatic tool length measurement
A2.: Measurement in the Z- and X-axis directions
B200.: provisional tool length
C1.: turning tool

📢 NOTE

- Address X and address Y are omitted, so the tool length is measured at the center of the table sensor.
- Address H is omitted, so input the measured value to the tool length offset number that is the same as the spindle tool number.
- Address M is omitted, so the machine does not stop before measurement.

Seznam alarmů

Níže jsou uvedeny alarmy týkající se automatického měření délky nástroje.

Alarm List

The alarms related with the automatic tool length measurement are indicated below.

Alarm makra č. Macro Alarm No.	Popis	Description
3003	Pro adresu C (frézovací nástroj) je zadána hodnota "0", ale je zadáno více než A2 (měření polohy soustružení).	The value "0" is set for address C (milling tool), but more than A2 (turning position measurement) is specified.
3105	Abnormalita snímače ZAPNUTA	Sensor abnormal ON
3106	Snímač VYPNUTÝ (Nástroj se nedotkl snímače.)	Sensor OFF (The tool does not touch the sensor.)
3107	Velikost posunu v ose X přesáhla povolenou hodnotu. (Měření délky nástroje)	The shift amount of the X-axis exceeds the permissible value. (Tool length measurement)
3108	Velikost posunu v ose Y přesáhla povolenou hodnotu. (Měření délky nástroje)	The shift amount of the Y-axis exceeds the permissible value. (Tool length measurement)
3109	Pro #506 nejsou nastavena data.	No data is set for #506.
3110	Pro #507 nejsou nastavena data.	No data is set for #507.
3111	Pro #508 nejsou nastavena data.	No data is set for #508.
3112	Je vybráno C1 (soustružnický nástroj), ale pro adresu H je nastaveno jiné číslo nástroje než nástroj vřetena.	C1 (turning tool) is selected, but a tool number different from the spindle tool is set for address H.
3113	Délka nástroje nastavená pro #510 má zápornou hodnotu.	The tool length is set for #510 as a negative value.
3114	Je zadáno něco jiného než C0., C1. nebo C2.	Something other than C0., C1., or C2. is specified.
3155	Pro #511 nejsou nastavena data (levá strana snímače v ose X).	No data is set for #511 (Left side of sensor, on X-axis).
3156	Pro #512 nejsou nastavena data (pravá strana snímače v ose X).	No data is set for #512 (Right side of sensor, on X-axis).
3160	Chyba nastavení adresy A (hodnota je záporná nebo vyšší než 5).	Setting error for address A (the value is negative or more than 5).
3161	Přesto, že je zadáno měření poloměru nástroje (A2 - A5), nejsou pro adresu X zadána data.	Even though tool radius measurement (A2 - A5) is specified, no data is specified for address X.
3162	Přesto, že je zadán soustružnický nástroj, nejsou pro adresu X zadána data.	Even with a turning tool, no data is specified for address X.
3163	Nastavená hodnota pro #500 není ani 1 ani 2.	The setting value for #500 is neither 1 nor 2.
3168	Pro adresu B je zadána hodnota 70.0 mm nebo méně.	A value of 70.0mm or less is specified for address B.

Funkce automatické detekce poškození nástroje

Tento systém automatizuje kontrolu odštípnutí nebo nadměrného opotřebení nástroje, která se běžně provádí ručně pomocí kontaktního snímače.

Po dokončení obrábění se spustí program, který provede pomocí snímače kontrolu poškození nebo opotřebení špičky nástroje. Pokud hodnota korekce opotřebení nástroje přesáhne povolenou hodnotu zadanou v programu, je vyhodnocena jako poškození a stroj se zastaví a na obrazovce zobrazí alarmové hlášení.

Automatic Tool Breakage Detection Function

This system automates checking for chipping or excessive wear of a tool conventionally carried out manually using a contact sensor.

On completion of machining, the program is executed to bring the nose of the tool to be checked for breakage or wear to the sensor. If the wear offset amount exceeds the allowable value specified in a program, it is judged as the breakage, and the machine stops with the alarm message displayed on the screen.

UPOZORNĚNÍ

Na počátku operace automatické detekce poruchy nástroje se osa Z pohybuje přímo z polohy, ze které je cyklus automatické detekce poruchy nástroje vyvolán, do detekční polohy. Pokud hrozí nebezpečí, že přímé přiblížení osy Z způsobí interferenci nástroje s obrobkem, vodicím přípravkem atp., odjed'te před vyvoláním cyklu automatické detekce poruchy nástroje s osou Z. Pokud při spuštění cyklu automatické detekce poruchy nástroje toto nebezpečí nevezmete v úvahu, hrozí interference nástroje s obrobkem nebo vodicím přípravkem, vedoucí k poškození nástroje nebo stroje.

Zadávání automatické detekce poškození nástroje

Tato část popisuje formát příkazu automatické detekce poškození nástroje.

G111 S2. X_. Y_. A_. H_. Q_. T_ C_;

• G111 S2.	Vyvolá cyklus automatické detekce poškození nástroje	Calls out the automatic tool breakage detection cycle
• X.	Hodnota posunutí středu nástroje ve směru osy X od středu snímače (pouze frézovací nástroj)	Shift amount of the tool center in the X-axis direction from the center of the sensor (milling tool only)
• Y.	Hodnota posunutí středu nástroje ve směru osy Y od středu snímače (pouze frézovací nástroj)	Shift amount of the tool center in the Y-axis direction from the center of the sensor (milling tool only)
• *A1. - A5.	Poloha a směr měření	The position and direction to be measured
• H.	Číslo korekce délky nástroje, která se bude po měření porovnávat s hodnotou korekce.	Tool length offset number to compare the offset value after measurement.
• Q.	Přípustná mez detekovaného poškození nástroje.	Allowable limit when the tool breakage is detected.
• T.	Pořadové číslo bloku, na který se má program vrátit poté, co je detekováno poškození nástroje.	The sequence number of the block to which the program should return when the tool breakage is detected.
• C.	Nastavení soustružnického nástroje nebo frézovacího nástroje 0: Frézovací nástroj 1: Soustružnický nástroj pro vnitřní průměr (hodnota posunutí v ose X: ±20 mm a méně) 2: Soustružnický nástroj pro vnější průměr (hodnota posunutí v ose X: ±50 mm a méně)	Setting of a turning tool or a milling tool 0: Milling tool 1: Turning tool for I. D (X-axis shift amount: ±20 mm or less) 2: Turning tool for O. D (X-axis shift amount: ±50 mm or less)

<* Zadání adresy A>

A1.: Měření pouze ve směru osy Z (a)

A2.: Měření ve směru osy Z (a) a ve směru osy X plus (b)

A3.: Měření ve směru osy Z (a) a ve směru osy X minus (b)

A4.: Měření pouze ve směru osy X plus (b)

A5.: Měření pouze ve směru osy X minus (c)

CAUTION

At the start of an automatic tool breakage detection operation, the Z-axis moves directly from the position where the automatic tool breakage detection cycle is called out to the detection position. If there is a danger that this direct approach of the Z-axis causes interference of a tool with a workpiece, jig, etc., retract the Z-axis once before calling out the automatic tool breakage detection cycle. Execution of an automatic tool breakage detection function without taking such a danger into consideration may cause the interference of a tool with a workpiece or a jig, resulting in damage of the tool or the machine.

Specifying Automatic Tool Breakage Detection

This section describes the command format for automatic tool breakage detection.

<* Specifying address A>

A1.: Measurement in the Z-axis direction (a) only.

A2.: Measurement in the Z-axis direction (a) and the X-axis plus direction (b)

A3.: Measurement in the Z-axis direction (a) and the X-axis minus direction (c)

A4.: Measurement in the X-axis plus direction (b) only

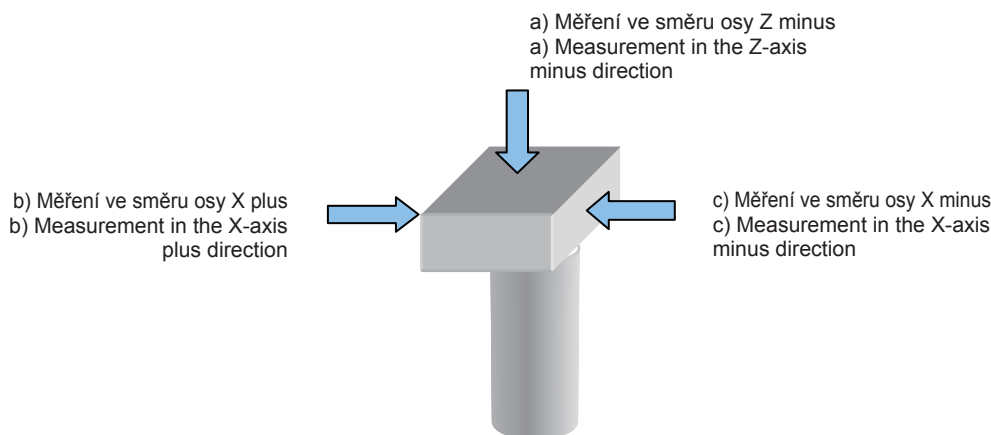
A5.: Measurement in the X-axis minus direction (c) only

POZNÁMKA

Pokud není zadána adresa A, použije se adresa A1.

NOTE

If address A is not specified, A1. is assumed.



Směr měření snímače (při pohledu od přední strany stroje)
Sensor measuring direction (viewing from the machine front)

UPOZORNĚNÍ**CAUTION**

1. Pro adresu H specifikujte číslo odchylky délky nástroje, pro které má být tato měřená odchylka délky nástroje nastavena. Pokud není zadána adresa H, použije se jako číslo korekce číslo nástroje vřetena uložené ve společné proměnné #148. V takovém případě může výjimečně, např. během úprav na pozadí, jednotka NC přejít do stavu ZANEPRÁZDNĚNÁ a data čísla vřetena nemusí být načtena správně.
2. Pokud je číslo korekce délky nástroje automaticky nastaveno specifikací "H99" funkcí správy životnosti nástroje (volitelně), specifikujte číslo korekce (H), pro které je nastavena skutečná délka nástroje.
3. Pokud je specifikováno C2., je povolená hodnota posunutí v ose X ± 50 mm nebo méně. Před spuštěním automatické operace ručním posuvem snímače ověřte, že nedochází k interferenci.

1. For address H, specify the tool length offset number for which the measured tool length offset amount is to be set. If address H is not specified, the spindle tool number stored at common variable #148 is used as the offset number. When this happens, in rare cases, such as during background editing, the NC unit may go into the BUSY status and the spindle number data may not be read correctly.
2. When the tool length offset number is automatically set by specifying "H99" with the tool life management function (optional), specify the offset number (H) for which the actual tool length is set.
3. When C2. is specified, the permissible value of the X-axis shift amount is ± 50 mm or less. Move the sensor manually before starting automatic operation to check there is no interference.

POZNÁMKA**NOTE**

1. Vložte desetinnou tečku za argument adresy zadané po G111 S2.
2. Je-li vynechána adresa Q, je přípustná mez detekovaného poškození nástroje 0.5 mm.
3. Pokud jsou v programu zadány adresy X a Y, najetí do polohy je provedeno do polohy posunutí o zadanou hodnotu od středu.
4. Při měření nástroje, jako je soustružnický nástroj nebo frézovací nástroj, kde špička nástroje není ve středu nástroje, zadejte velikost posuvu pro adresy X a Y.
5. Je-li vynechána adresa T, v případě detekovaného poškození nástroje se osa Z vrátí do nulového bodu, je signalizován alarm a stroj se zastaví.
6. Pokud je specifikováno "C0." (frézovací nástroje) při konfiguraci soustružnických nástrojů na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE', je v programu specifikován M19 a je signalizován alarm. A naopak, pokud je při konfiguraci frézovacích nástrojů specifikováno na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' C1. (soustružnický nástroj pro vnitřní průměr) nebo C2. (soustružnický nástroj pro vnější průměr), nejsou data korekce obrobku přečtena správně.

1. Enter a decimal point for the argument of addresses specified following G111 S2..
2. If address Q is omitted, the allowable limit is 0.5 mm, when the tool breakage is detected.
3. If addresses X and Y are specified in the program, positioning is made at the position shifted by the specified amount from the center.
4. For address X and address Y, specify the shift amount when measuring a tool like a turning tool or milling tool where the tool tip is not at the center of the tool.
5. If address T is omitted, Z-axis returns to the zero point, an alarm occurs, and the machine stops when tool breakage is detected.
6. If "C0." (milling tools) is specified when turning tools are being configured on the 'TOOL OFFSET' screen, M19 is specified in the program, and an alarm occurs. Conversely, if C1. (turning tool for I.D) or C2. (turning tool for O.D) is specified, when milling tools are being configured on the 'TOOL OFFSET', the work offset data is not read correctly.

Obsah naměřených dat uložených do proměnných

Naměřená data automatické detekce poškození nástroje jsou uložena do společných proměnných.

POZNÁMKA

1. Pro #147 a #148 jsou data nastavena nezávisle na provádění programů.
2. Pokud je systém NC zaneprázdněn, data uložená ve společných proměnných #148 (číslo nástroje ve vřetenu) a #147 (číslo palety založené ve stroji) se neaktualizují okamžitě. To znamená, že data uložená v těchto proměnných nemají při časové aktualizaci dat zaručené hodnoty.
Stav zaneprázdněnosti systému NC bývá způsoben zpravidla zpracováním vstupních/výstupních dat přenášených prostřednictvím rozhraní RS-232C na pozadí. Může však být způsoben i zpracováním jiných dat.
Pokud jsou tedy při určitém zpracování používána data uložená ve výše uvedených společných proměnných a jde o velmi důležité zpracování, je třeba zkontrolovat, zda tato data byla aktualizována na poslední platné hodnoty (kontrola se provádí pomocí uživatelského makra).

Contents of Measurement Data Stored to Variables

The measured data of automatic tool breakage detection is stored to the common variables.

NOTE

1. For #147 and #148, the data is set automatically independent of the execution of the programs.
2. The data stored in common variables #148 (spindle tool number) and #147 (pallet number of machine loaded pallet) are not updated immediately if the NC is busy. This means data of these common variables are not guaranteed in the timing of data updating. The NC enters the busy state mainly caused by background input/output processing through the RS-232C interface. However, other processing could also make the NC busy. Therefore, if certain processing uses the data in the common variables above and when such processing is very important, it is necessary to check if the data in them have been updated to the latest number using a user macro.

Společná proměnná Common Variable	Popis Description
#100	
#101	
#102	
#103	
#104	
#105	
#106	
#107	
#108	
#109	
#110	
#111	
#112	
#113	
#114	
#115	
#116	
#117	
#118	
#119	
#120	
#121	Zadaná délka nástroje na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' v případě detekovaného poškození nástroje. The tool length input on the 'TOOL OFFSET' screen when tool breakage is detected.
#122	Naměřená délka nástroje v případě detekovaného poškození nástroje. The measured tool length when tool breakage is detected.

Společná proměnná Common Variable	Popis Description
#123	Zadaná data korekce polohy v ose X na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' v případě detekovaného poškození nástroje. The X-axis position offset data input on the 'TOOL OFFSET' screen when tool breakage is detected.
#124	Naměřená data korekce polohy v ose X v případě detekovaného poškození nástroje. The measured X-axis position offset data when tool breakage is detected.
#125	
#126	
#127	
#128	
#129	
#130	
#131	
#132	
#133	
#134	
#135	
#136	
#137	
#138	
#139	
#140	
#141	
#142	
#143	
#144	
#145	
#146	
#147	Číslo palety (paleta založená ve stroji) (pouze pro stroje vybavené APC) Pallet number (machine loaded pallet) (for APC specification machines only)
#148	Číslo nástroje vřetena Tool number of spindle tool
#149	

Příklady automatické detekce poškození nástroje

UPOZORNĚNÍ

Před spuštěním automatické detekce poškození nástroje zkontrolujte, že se v programu nebo v nastavení dat korekce nevyskytují chyby a snímač funguje bezpečně.
[Neočekávaný pohyb stroje/poškození stroje, držáku nebo snímače]

<Příklad použití vrtáku>

Při zadávání naměřené hodnoty délky nástroje v H1 pomocí T1.

Examples of Automatic Tool Breakage Detection

CAUTION

Before executing automatic tool breakage detection, check that there are no errors in the program or setting of the offset data, and that the sensor operates safely.
[Unexpected movement of the machine/damage to the machine, holder, or sensor]

<Example of using a drill>

When inputting the measured value of the tool length in H1 using T1.

Automatickou detekci poškození nástroje specifikujte v programu obrábění v místě, kde je třeba zkontrolovat poškození nástroje.

Specify automatic tool breakage detection where tool breakage needs to be checked in the machining program.

Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number
Vrták (prům. 5.1 mm) Drill (5.1 mm dia.)	T1	H1

Konec programu obrábění
End of the machining program

Přesuňte všechny osy do polohy, ve které nenastane při posunu všech os do polohy snímače interference.

Move each axis to the position where there is no interference when each axis is moved to the sensor position.

POZNÁMKA

NOTE

Pokud osa B není v poloze v rozmezí $\pm 40^\circ$, snímač instalovaný na stůl nefunguje.

If the B-axis is not at the position within $\pm 40^\circ$, the table sensor does not operate.

G111 S2. C0;

Zadání automatického měření délky nástroje
C0: frézovací nástroj

Specifying automatic tool length measurement
C0: milling tool

POZNÁMKA

NOTE

- Adresa A je vynechána, takže je délka nástroje měřena ve směru osy Z.
- Adresa X a adresa Y jsou vynechány, takže je délka nástroje měřena ve středu snímače instalovaného na stůl.
- Adresa H je vynechána, takže je naměřená hodnota porovnána s hodnotou nastavenou číslo korekce délky nástroje, které je stejné jako číslo nástroje ve vřetenu.
- Adresa Q je vynechána, takže je mezní hodnota poškození nástroje 0.5 mm.
- Je-li vynechána adresa T, v případě detekovaného poškození nástroje se osa Z vrátí do nulového bodu, je signalizován alarm a stroj se zastaví.

- Address A is omitted, so the tool length is measured in the Z-axis direction.
- Address X and address Y are omitted, so the tool length is measured at the center of the table sensor.
- Address H is omitted, so the measured tool length is compared with the value set for the tool length offset number that is the same as the spindle tool number to check for an error.
- Address Q is omitted, so the threshold level for tool breakage detection is 0.5 mm.
- If address T is omitted, the Z-axis returns to the zero point, an alarm occurs, and the machine stops when tool breakage is detected.

G91 G28 Z0;
G91 G28 Y0 ;
M30;

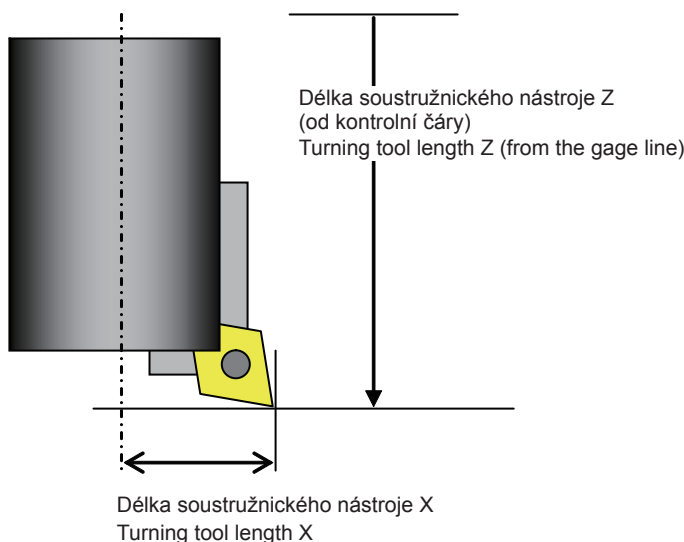
<Příklad použití soustružnického řezného nástroje>
Při zadávání naměřených hodnot X a Z v H2 pomocí T2.

<Example of using a turning cutting tool>
When inputting the measured values X and Z in H2 using T2.

Automatickou detekci poškození nástroje specifikujte v místě, kde je třeba zkontrolovat poškození nástroje.

Specify automatic tool breakage detection where tool breakage needs to be checked.

Název nástroje Tool Name	Číslo nástroje Tool Number	Číslo korekce délky nástroje Tool Length Offset Number
Soustružnický řezný nástroj Turning cutting tool	T2	H2



Konec programu obrábění
End of the machining program

Přesuňte všechny osy do polohy, ve které nenastane při posunu všech os do polohy snímače interference.

Move each axis to the position where there is no interference when each axis is moved to the sensor position.

POZNÁMKA

Pokud osa B není v nulovém bodě stroje, snímač instalovaný na stůl nefunguje.

NOTE

If the B-axis is not at the machine zero point, the table sensor does not operate.

G91 G28 Z0;

G111 S2. A2. C1.;

Zadání automatického měření délky nástroje

A2.: Měření ve směrech os Z a X
C1.: soustružnický nástroj

Specifying automatic tool length measurement

A2.: Measurement in the Z- and X-axis directions

C1.: turning tool

POZNÁMKA

- Adresa X a adresa Y jsou vynechány, takže je délka nástroje měřena ve středu snímače instalovaného na stůl.
- Adresa H je vynechána, takže naměřenou hodnotu zadejte do čísla korekce délky nástroje, které je stejné jako číslo nástroje ve vřetenu.
- Adresa Q je vynechána, takže je mezní hodnota poškození nástroje 0.5 mm.
- Je-li vynechána adresa T, v případě detekovaného poškození nástroje se osa Z vrátí do nulového bodu, je signalizován alarm a stroj se zastaví.

NOTE

- Address X and address Y are omitted, so the tool length is measured at the center of the table sensor.
- Address H is omitted, so input the measured value to the tool length offset number that is the same as the spindle tool number.
- Address Q is omitted, so the threshold level for tool breakage detection is 0.5 mm.
- If address T is omitted, the Z-axis returns to the zero point, an alarm occurs, and the machine stops when tool breakage is detected.

G91 G28 Z0;

G91 G28 Y0 ;

M30;

Seznam alarmů

Níže jsou uvedeny alarmy týkající se automatického měření délky nástroje.

Alarm List

The alarms related with the automatic tool length measurement are indicated below.

Alarm makra č. Macro Alarm No.	Popis	Description
3003	Pro adresu C (frézovací nástroj) je zadána hodnota "0", ale je zadáno více než A2 (měření polohy soustružení).	The value "0" is set for address C (milling tool), but more than A2 (turning position measurement) is specified.
3107	Velikost posunu v ose X přesáhla povolenou hodnotu (měření délky nástroje).	The shift amount of the X-axis exceeds the permissible value (Tool length measurement).
3108	Velikost posunu v ose Y přesáhla povolenou hodnotu (měření délky nástroje).	The shift amount of the Y-axis exceeds the permissible value (Tool length measurement).
3109	Pro #506 nejsou nastavena data.	No data is set for #506.
3110	Pro #507 nejsou nastavena data.	No data is set for #507.
3111	Pro #508 nejsou nastavena data.	No data is set for #508.
3112	Je vybráno C1 (soustružnický nástroj), ale pro adresu H je nastaveno jiné číslo nástroje než nástroj vřetená.	C1 (turning tool) is selected, but a tool number different from the spindle tool is set for address H.
3113	Délka nástroje nastavená pro #510 má zápornou hodnotu.	The tool length is set for #510 as a negative value.
3114	Je zadáno něco jiného než C0. nebo C1.	Something other than C0. or C1. is specified.
3115	Velikost posunu v ose X přesáhla povolenou hodnotu (poškození nástroje).	The shift amount of the X-axis exceeds the permissible value (Tool breakage).
3116	Během S2. (poškození nástroje) není zadána hodnota B (prozatímní délka nástroje).	During S2. (tool breakage), B (provisional tool length) is not specified.
3117	Hodnota nastavení pro korekci délky nástroje je nižší než dolní mez.	The setting value for the tool length offset is below the lower limit.
3118	Pokud je zvoleno S2. (poškození nástroje), stroj není možné zastavit zadáním příkazu M0.	When S2. (tool breakage) is selected, the machine cannot be stopped by specifying M0.
3155	Pro #511 nejsou nastavena data (levá strana snímače v ose X).	No data is set for #511 (Left side of sensor, on X-axis).
3156	Pro #512 nejsou nastavena data (pravá strana snímače v ose X).	No data is set for #512 (Right side of sensor, on X-axis).
3160	Chyba nastavení adresy A (hodnota je záporná nebo vyšší než 5).	Setting error for address A (the value is negative or more than 5).
3163	Nastavená hodnota pro #500 není ani 1 ani 2.	The setting value for #500 is neither 1 nor 2.
3164	Přesto, že je zadán soustružnický nástroj, je pro korekci polohy nástroje v ose X na obrazovce 'KOREKCE NÁSTROJE' nastavena hodnota 0 nebo #0.	Even with a turning tool, the value 0 or #0 is set for the tool position offset of the X-axis on the 'TOOL OFFSET' screen.
3165	Hodnota korekce polohy nástroje pro osu Y překračuje ± 10.0 mm (poškození nástroje).	The tool position offset value for the Y-axis exceeds ± 10.0 mm (Tool breakage).
3166	Poškození nástroje je detekováno ve směru délky nástroje.	Tool breakage is detected in the tool length direction.
3167	Poškození nástroje je detekováno ve směru poloměru nástroje.	Tool breakage is detected in the tool radius direction.
3169	Přesto, že je během detekce poškození nástroje zadáno C1. nebo C2. (soustružnický nástroj), je zadána velikost posunu osy X.	Even though C1. or C2. (turning tool) is selected during tool breakage detection, the shift amount of the X-axis is specified.
3170	Přesto, že je během detekce poškození nástroje zadáno C1. nebo C2. (soustružnický nástroj), je zadána velikost posunu osy Y.	Even though C1. or C2. (turning tool) is selected in tool breakage detection, the shift amount of the Y-axis is specified.


2-4 Specifikace funkce soustružení Specifying Turning Function


Při specifikaci M304 pro přepnutí do režimu soustružení se osa C otáčí vysokou rychlostí a lze provádět soustružení.

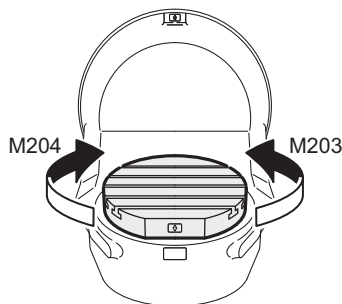
On specifying M304 to switch to the turning mode, the C-axis rotates at high speed and turning operation can be performed.

M304; M203 (M204) S_ ; M205; M303;

• M304	Režim soustružení ZAPNUTÝ	Turning mode ON
• M303	Režim soustružení VYPNUTÝ (indexování osy C ZAPNUTO)	Turning mode OFF (C-axis indexing mode ON)
• M203	Spuštění soustružnického vřetena v normálním směru	Turning spindle start in the normal direction
• M204	Spuštění soustružnického vřetena v opačném směru	Turning spindle start in the reverse direction
• M205	Zastavení soustružnického vřetena	Turning spindle stop

 Níže je uveden směr otáčení soustružnického vřetena po zadání M203 a M204.

 When M203 and M204 are specified, the direction of rotation of the turning spindle is as shown below.



POZNÁMKA

NOTE

- Příkazy M203 a M204 jsou platné pouze tehdy, jestliže jsou splněny následující podmínky.
 - Indikátor stavu **MRDY (Stroj připraven)** svítí.
 - Je zadán příkaz M304 (režim soustružení).
 - Přední dveře jsou zavřené.
 - Automatický chránič otevírání/zavírání je zavřený.
 - Hlavní rameno ATC je ve výchozí poloze.
 - Snímací nástroj není namontován v nástrojovém vřetenu.
 - Nástrojové vřeteno se neotáčí.
 - Soustružnický nástroj je upnutý.
 - Osa C je uvolněná.
- Pokud je v nástrojovém vřetenu upevněn soustružnický nástroj, nelze provádět níže uvedené operace.
 - Nástrojové vřeteno se spustí v normálním směru
 - Nástrojové vřeteno se spustí v opačném směru
 - Orientace nástrojového vřetena
- Při obrábění s osou B nakloněnou pod úhlem $\pm 90^\circ$ a účinnou funkcí G96 (řízení na konstantní obvodovou rychlost) musí být referenční osa pro řízení na konstantní obvodovou rychlost změněna z osy X na osu Z.
- Během režimu soustružení je oblast pohybu osy Y u jednotlivých modelů stroje omezena.
 - NMV1500 DCG: Y-55.0 - Y-155.0
 - NMV3000 DCG: Y-125.0 - Y-225.0
 - NMV5000 DCG: Y-205.0 - Y-305.0
 - NMV8000 DCG: Y-410.0 - Y-510.0

Před zadáním příkazu M304 přemístěte osu Y do této oblasti. Pokud je příkaz M304 zadán s osou Y mimo tuto oblast nebo se osa Y přesune mimo tuto oblast během režimu soustružení, je signalizován alarm (EX2433 OSA Y JE V NEPŘÍPUSTNÉ OBLASTI).

- The M203 and M204 commands are valid only when all of the following conditions are satisfied.
 - The status indicator **MRDY (machine ready)** is illuminated.
 - M304 (turning mode) is specified.
 - The front door is closed.
 - Automatic opening/closing protector is closed.
 - The ATC main arm is at the home position.
 - A sensor tool is not mounted in the tool-spindle.
 - The tool-spindle is not rotating.
 - The turning tool is clamped.
 - C-axis is unclamped.
- When a turning tool is mounted in the tool-spindle, the operations below cannot be executed.
 - Tool-spindle start in the normal direction
 - Tool-spindle start in the reverse direction
 - Tool-spindle orientation
- When performing machining with the B-axis tilted at $\pm 90^\circ$ while G96 (constant surface speed control) function is effective, the reference axis for constant surface speed control must be changed from the X-axis to the Z-axis.
- During the turning mode, the Y-axis movement area is limited for each machine model.
 - NMV1500 DCG: Y-55.0 - Y-155.0
 - NMV3000 DCG: Y-125.0 - Y-225.0
 - NMV5000 DCG: Y-205.0 - Y-305.0
 - NMV8000 DCG: Y-410.0 - Y-510.0

Move the Y-axis into this area before specifying M304. If M304 is specified with the Y-axis outside the area or the Y-axis moves outside the area during the turning mode, an alarm (EX2433 Y-AXIS IS AT PROHIBITIVE AREA) occurs.

Příklad:

Example:

O0001;		
N1(GAIKEI);		
G49;		
G92 S500;		
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF
M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp
G00 G90 G56 B90.;		
M68;	Upnutí osy B	B-axis clamp
G18 M11;	Uvolnění osy C	C-axis unclamp
G43.7 X-3.0 Y0 Z200.0 H15 M08;.....	Nájezd do polohy Z200.0	Positioning at Z200.0
M304;	Režim soustružení ZAPNUTÝ	Turning mode ON
G97 S500 M204;	Řízení konstantních otáček soustružnického vřetena	Turning spindle speed constant control
	Soustružnické vřeteno se spustí v opačném směru	Turning spindle start in the reverse direction
Z40.7;	Najetí do Z40.7	Positioning to Z40.7
G95 G01 X57.66 F0.3.....	Zadání rychlosti posuvu za otáčku	Specifies the feedrate per revolution
⋮		
G00 G91 G28 Z0 M205;	Zastavení soustružnického vřetena	Turning spindle stop
M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp
G00 G91 G28 X0 Y0;		
G91 G28 B0;		
G94;	Zadání rychlosti posuvu za minutu	Specifies the feedrate per minute
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF
M01;		
G17;		
M09;		
M05;		
M30;		

POZNÁMKA

Před dalším frézováním zadejte příkaz G94 k návratu režimu posuvu za minutu.

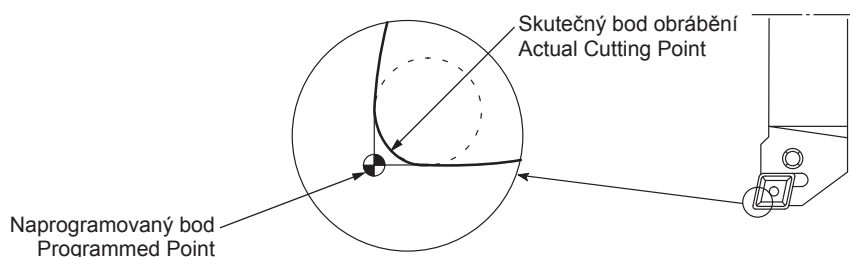
NOTE

Before carrying out milling operation for the next time, specify G94 to return to the feed per minute mode.

**2-5 Automatická korekce poloměru špičky nástroje
Automatic Tool Nose Radius Offset**

Špička nástroje nemá ostrý okraj, ale je mírně zakulacená (poloměr špičky nástroje) tak, jak vidíte na následujícím obrázku. Proto se bod špičky nástroje použitý pro programování liší od skutečného bodu obrábění. Funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje se používá k eliminaci prostorových chyb způsobených tímto rozdílem.

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.







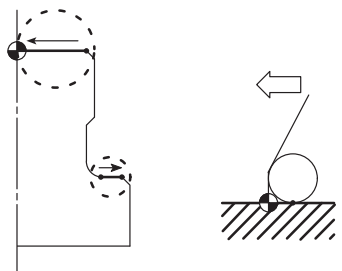
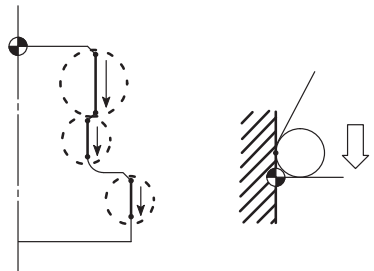
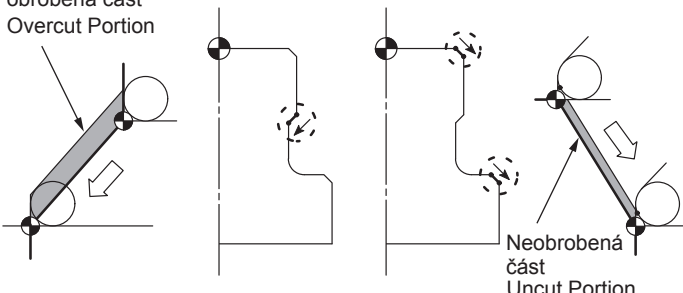
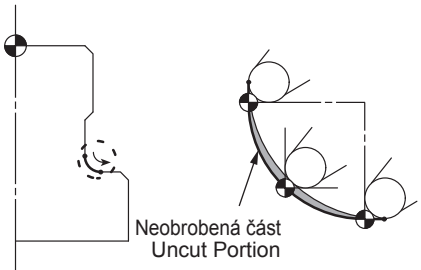
Pokud vytvoříte program bez zvažení poloměru špičky, dojde k přílišnému nebo nedostatečnému obrobení.

If a program is created without taking the nose radius into consideration, it will cause excessive or insufficient cutting.

Funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje se používá k eliminaci přílišného nebo nedostatečného obrobení.

The automatic tool nose radius offset function is used to eliminate excessive or insufficient cutting.

 Nulový bod obrobku
  Naprogramovaný bod
 • Skutečný bod obrábění
 Workpiece Zero Point
 Programmed Point
 • Actual Cutting Point

<p>1. Čelní obrábění provedené kolmo na středovou linii vřetena (obrábění ve směru osy X) Facing carried out perpendicular to the spindle center line (Cutting in the X-axis direction)</p> 	<p>Nezbývá žádný neobrobený materiál, protože naprogramovaný bod a skutečný bod obrábění leží na stejné linii.</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. Obrábění vnějšího a vnitřního průměru prováděné rovnoběžně se středovou linií vřetena (obrábění ve směru osy Z) O.D. or I.D. cutting carried out in parallel with the spindle center line (Cutting in the Z-axis direction)</p> 	<p>Nezbývá žádný neobrobený materiál, protože naprogramovaný bod a skutečný bod obrábění leží na stejné linii.</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. Obrábění kužele Taper cutting</p> <p>Nadměrně obrobená část Overcut Portion</p>  <p>Neobrobená část Uncut Portion</p>	<p>Pokud naprogramujete obrábění kužele, včetně srážení, bez zvažení poloměru špičky nástroje, nastanou v důsledku přílišného nebo nedostatečného obrobení, znázorněného na následujícím obrázku vlevo, prostorové chyby.</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>
<p>4. Obrábění oblouku Arc cutting</p>  <p>Neobrobená část Uncut Portion</p>	<p>Pokud naprogramujete obrábění oblouku bez zvažení poloměru špičky nástroje, nastanou v důsledku přílišného nebo nedostatečného obrobení, znázorněného na následujícím obrázku vlevo, prostorové chyby.</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_ D_ F_ ;
G01(G00) G42 X_ Z_ D_ F_ ;
G01(G00) G40 X_ Z_ I_ K_ F_ ;

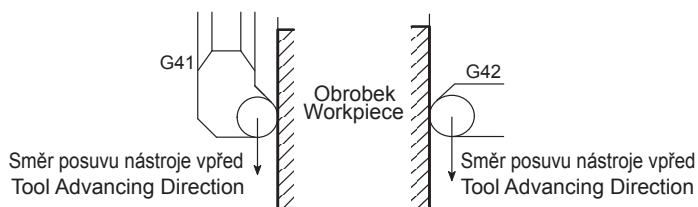
- G01(G00) Volá režim interpolace, ve kterém se zadává funkce korekce poloměru špičky nástroje.
G00: Rychloposuv
G01: Řezný posuv
Calls the interpolation mode in which the tool nose radius offset function is specified.
G00: Rapid traverse
G01: Cutting feed
- G41 Volá funkci korekce poloměru špičky nástroje (vlevo).
Je provedena korekce polohy nástroje doleva vzhledem ke směru postupu nástroje.
Calls the tool nose radius offset (left) function.
The tool position is offset to the left in reference to the tool advancing direction.
- G42 Volá funkci korekce poloměru špičky nástroje (vpravo).
Je provedena korekce polohy nástroje doprava vzhledem ke směru postupu nástroje.
Calls the tool nose radius offset (right) function.
The tool position is offset to the right in reference to the tool advancing direction.
- G40 Zruší funkci korekce poloměru špičky nástroje.
Cancels the tool nose radius offset function.
- X, Z Určuje hodnoty souřadnic koncového bodu.
Specifies the coordinate values of the end point.
- I, K Pokud v následujícím bloku provedeme imaginární nastavení představující směr tvaru obrobku, bude poměr směru tohoto nastavení zadán jako vektor, ve kterém bude "I" příkazem poloměru.
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.
- D Číslo korekce nástroje
Tool offset number
- F Specifikuje rychlost posuvu.
Specifies the feedrate.

POZNÁMKA

NOTE

Kódy D jsou modální a platné do zadání jiného kódu D. Kódy D jsou nicméně vymazány, když je přístroj vypnut.

D codes are modal and valid until another D code is specified. However, D codes are cleared when the power is turned OFF.



UPOZORNĚNÍ

Zadejte číslo korekce nástroje pomocí kódu D. Pokud není kód D zadán, je nastaven naposledy použitý kód D nebo pokud není kód D zadán v předcházejících blocích, předpokládá se stav "D0", ve kterém není korekce poloměru špičky obráběcího nástroje zadána.

[Poškození stroje a nástroje]

POZNÁMKA

Obrázek je nahlížen od přední strany stroje (strana ovládacího panelu). G41 (korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, levý) a G42 (korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, pravý) jsou stanoveny při pohledu od kladné strany osy, která není součástí vybrané roviny interpolace k záporné straně. Pro rovinu ZX (G18), například pokud je obrobek umístěn na levé straně nástroje při pohledu od kladné strany osy Y k záporné straně, zadejte G41 (korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, levý); pokud je obrobek umístěn vpravo, zadejte G42 (korekce poloměru špičky obráběcího nástroje, pravý).

CAUTION

Specify the tool offset number with a D code. If the D code is not specified, the previously specified D code is validated or "D0", the state which the tool nose radius offset is not specified, is assumed when a D code is not specified in the previous blocks.

[Damage to the machine and tool]

NOTE

The figure is viewed from the machine front (operation panel side). G41 (tool nose radius offset, left) and G42 (tool nose radius offset, right) are determined by viewing from the positive side of the axis which is not included in the selected interpolation plane to the negative side. For the ZX (G18) plane, for example, when the workpiece is located on the left side of the tool viewing from the positive side of the Y-axis to the negative side, specify G41 (tool nose radius offset, left); when the workpiece is located on the right, specify G42 (tool nose radius offset, right).

! UPOZORNĚNÍ

Programátor musí dokonale rozumět povaze funkcí G41 a G42, stejně jako dráhám nástroje, které se mají generovat.
[Zničení nástroje/Závady při obrábění]

Nastavení nutná k používání funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje (G40, G41, G42)

Nastavení "Pozice pomyslného hrotu nástroje" (strana 310) nástrojů, které budou použity

"Nastavení poloměru špičky nástroje" (strana 312)

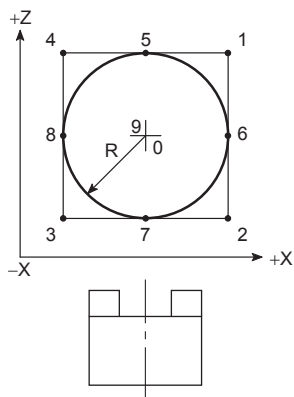
"Specifikování směru korekce špičky nástroje" (strana 312)

Pozice pomyslného hrotu nástroje

Pro určení bodu, který se použije při programování se používá termín "pozice pomyslného hrotu nástroje".

Na obrazovce KOREKCE OPOTŘEBENÍ T je nutné zadat do sloupce C číslo kódu (0 až 9), které reprezentuje polohu pomyslného hrotu nástroje.

Poloha pomyslného hrotu nástroje se stanoví podle tvaru nástroje a metody upevnění nástroje. Data pozice pomyslného hrotu nástroje se musí předem nastavit pomocí dat korekce nástroje.



0 až 9: Pozice pomyslného hrotu nástroje
0 to 9: Imaginary Tool Tip Position

! 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]

Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)

Setting the "Imaginary Tool Tip Position" (page 310) of the Tools to be Used

"Setting Tool Nose Radius" (page 312)

"Specifying Tool Nose Offset Direction" (page 312)


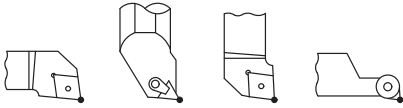

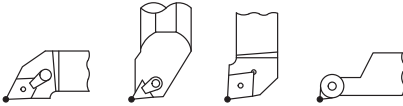

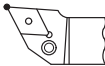

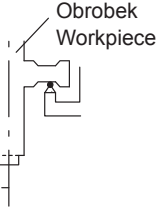
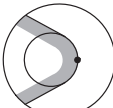
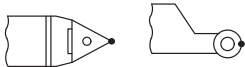





Imaginary Tool Tip Position

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 T WEAR OFS screen.

The imaginary tool tip position is determined according to the tool shape and the tool mounted method. The imaginary tool tip position data must be set in advance as with tool offset data.

C	Pozice pomyslného hrotu nástroje Imaginary Tool Tip Position	Příklady Examples
0		Při normálním provozu se střed hrotu nástroje nezadává jako pozice pomyslného hrotu nástroje. In normal operation, the center of the tool nose is not specified as the imaginary tool tip position.
1		

C	Pozice pomyslného hrotu nástroje Imaginary Tool Tip Position	Příklady Examples
2		
3		
4		
5		<p data-bbox="611 779 1318 835">V normálním provozu je zadání takového bodu velmi neobvyklé. In normal operation, to specify such point is really rare.</p> 
6		
7		
8		
9		<p data-bbox="611 1632 903 1688">Stejně jako v případě "0". Same as in the case of "0".</p>

POZNÁMKA

Výše uvedené číslo pro pozici pomyslného hrotu nástroje (číslo T) je pro obecné aplikace a v některých případech přináší zadání jiného než uvedeného čísla T lepší výsledky. Nejvhodnější číslo T se musí stanovit a zadat na programovací list programátorem při vytváření tabulky nástrojů.

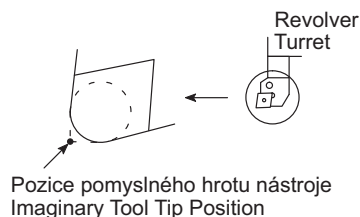
Pozice pomyslného hrotu nástroje je vysvětlena níže pomocí příkladů obrábění s nástroji pro vnější a vnitřní průměry.

NOTE

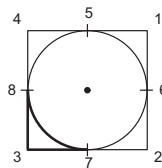
The number indicated above for the imaginary tool tip position (T number) is for general applications and, in some cases, specifying a T number different from this indication might give better results. The most appropriate T number should be determined and specified on the process sheet by a programmer 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.

<Nástroj pro vnější průměr>



<O.D. Cutting Tool>



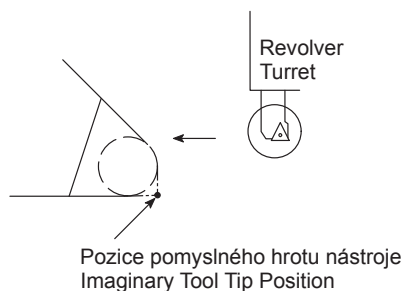
Jak vidíte na následujícím obrázku, je poloha imaginární špičky nástroje "3".

Pokud je vybrán nástroj "Č.1", nastavte na obrazovce KOREKCE NÁSTROJE pro nástroj "1" do sloupce C "3".

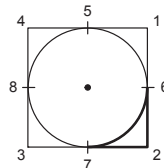
As shown in the figure above, the imaginary tool tip position is "3".

When the tool number "No.1" is selected, set "3" to the C column for tool number "1" on the TOOL OFFSET screen.

<Nástroj pro vnitřní průměr>



<I.D. Cutting Tool>



Jak vidíte na následujícím obrázku, je poloha imaginární špičky nástroje "2".

Pokud je vybrán nástroj "Č.4", nastavte na obrazovce KOREKCE NÁSTROJE pro nástroj "4" do sloupce C "2".

As shown in the figure above, the imaginary tool tip position is "2".

When the tool number "No.4" is selected, set "2" to the C column for tool number "4" on the TOOL OFFSET screen.

Nastavení poloměru špičky nástroje

Pokud používáte automatickou funkci korekce špičky nástroje volanou pomocí G41 nebo G42, musíte ve sloupci R na obrazovce KOREKCE NÁSTROJE nastavit poloměr špičky nástroje.

Setting Tool Nose Radius

When the automatic tool nose radius offset function, called by the G41, G42 is used, it is necessary to set the tool nose radius to the "R" column on the TOOL OFFSET screen.



Poloměr špičky nástroje
Tool Nose Radius

Specifikování směru korekce špičky nástroje

Dráhy nástroje jsou korigovány buď vlevo (G41) nebo vpravo (G42), podle směru, kterým bude obráběcí nástroj postupovat. Pokud potřebujete stanovit směr korekce dráhy nástroje, zadejte do programu odpovídající kód G.

Následující část obsahuje popis umístění pro zadání kódu G v programu a příslušná upozornění.

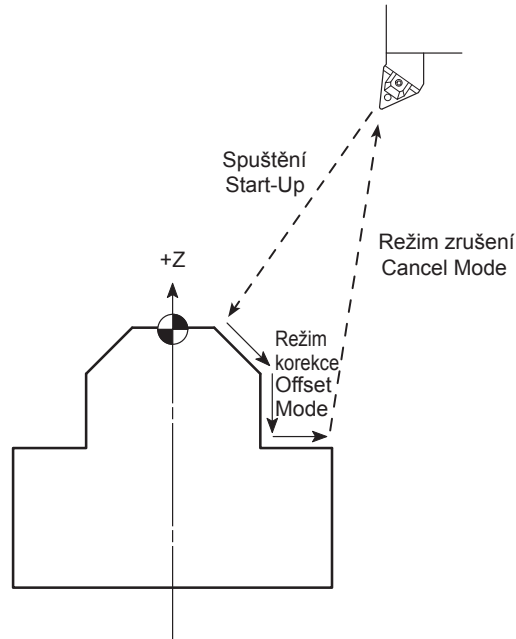
Specifying Tool Nose Offset Direction

The tool paths are offset either to the left (G41) or to the right (G42) in reference to the direction the cutting tool will advance. 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.

Technické pojmy používané při vysvětlení funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje

Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function



⋮			
G42 G00 X_ Z_ D_;	.....	Spuštění	Start-up
		"Spuštění (korekce poloměru špičky nástroje)" (strana 313)	"Start-Up (Tool Nose Radius Offset)" (page 313)
G01 X_ Z_ F_;	.....	Režim korekce	Offset mode
X_ Z_;		"Režim korekce (korekce poloměru špičky nástroje)" (strana 315)	"Offset Mode (Tool Nose Radius Offset)" (page 315)
X_ Z_;			
G40 G00 X_ Z_;	.....	Režim zrušení	Cancel mode
		"Režim zrušení (korekce poloměru špičky nástroje)" (strana 316)	"Cancel Mode (Tool Nose Radius Offset)" (page 316)
⋮			

Spuštění (korekce poloměru špičky nástroje)

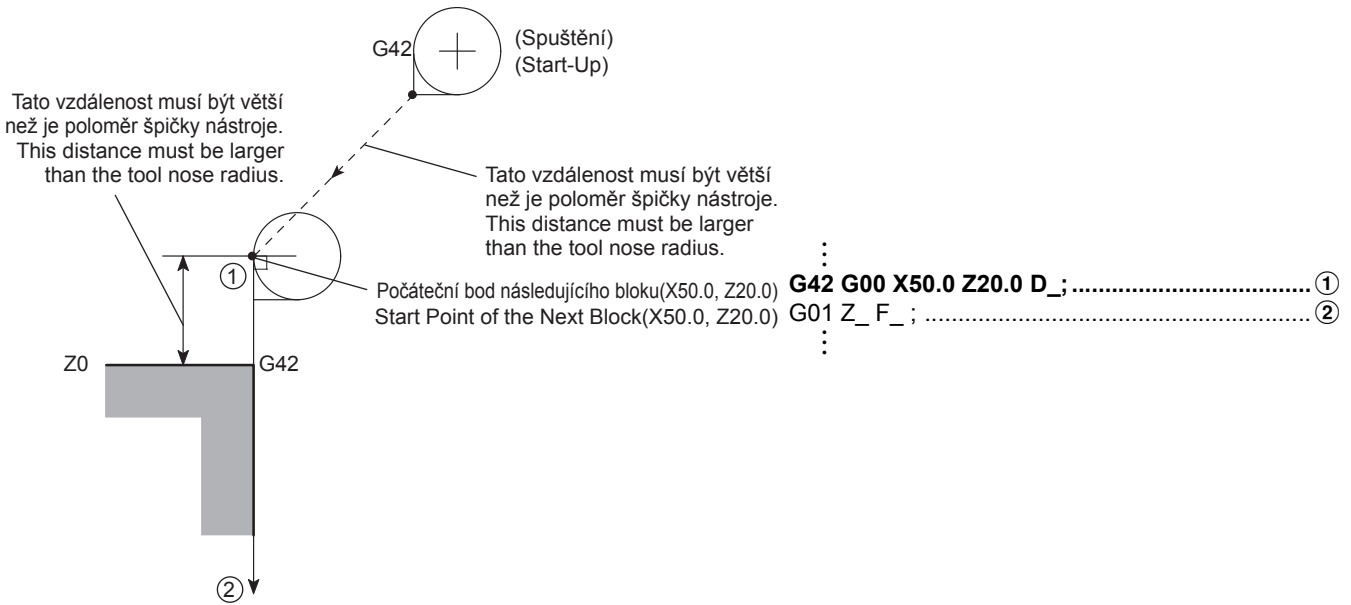
První blok, ve kterém je zadán příkaz G41 nebo G42 se nazývá spouštěcí blok.
Ve spouštěcím bloku se polohování provádí tak, aby střed špičky nástroje byl kolmo na osu pohybu specifikovanou v dalším bloku.

Start-Up (Tool Nose Radius Offset)

The first block in which the G41 or G42 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.

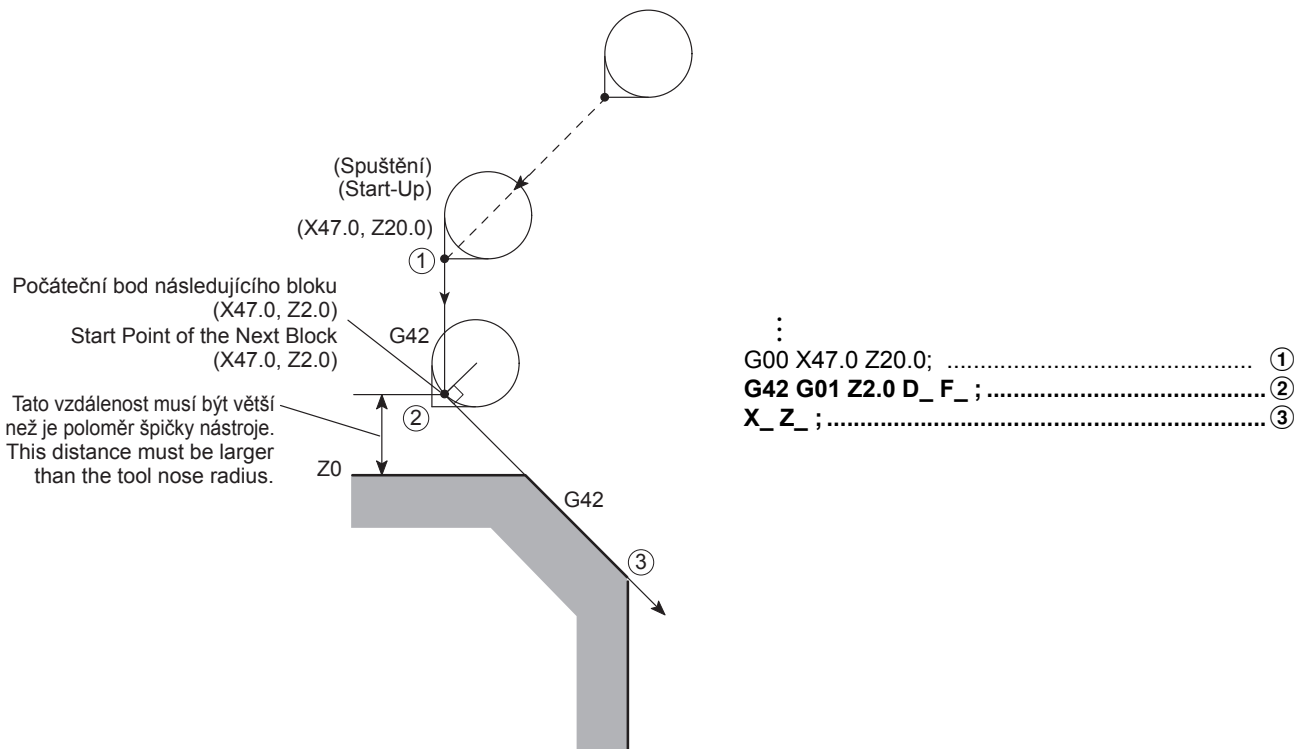
Příklad 1:

Example 1:



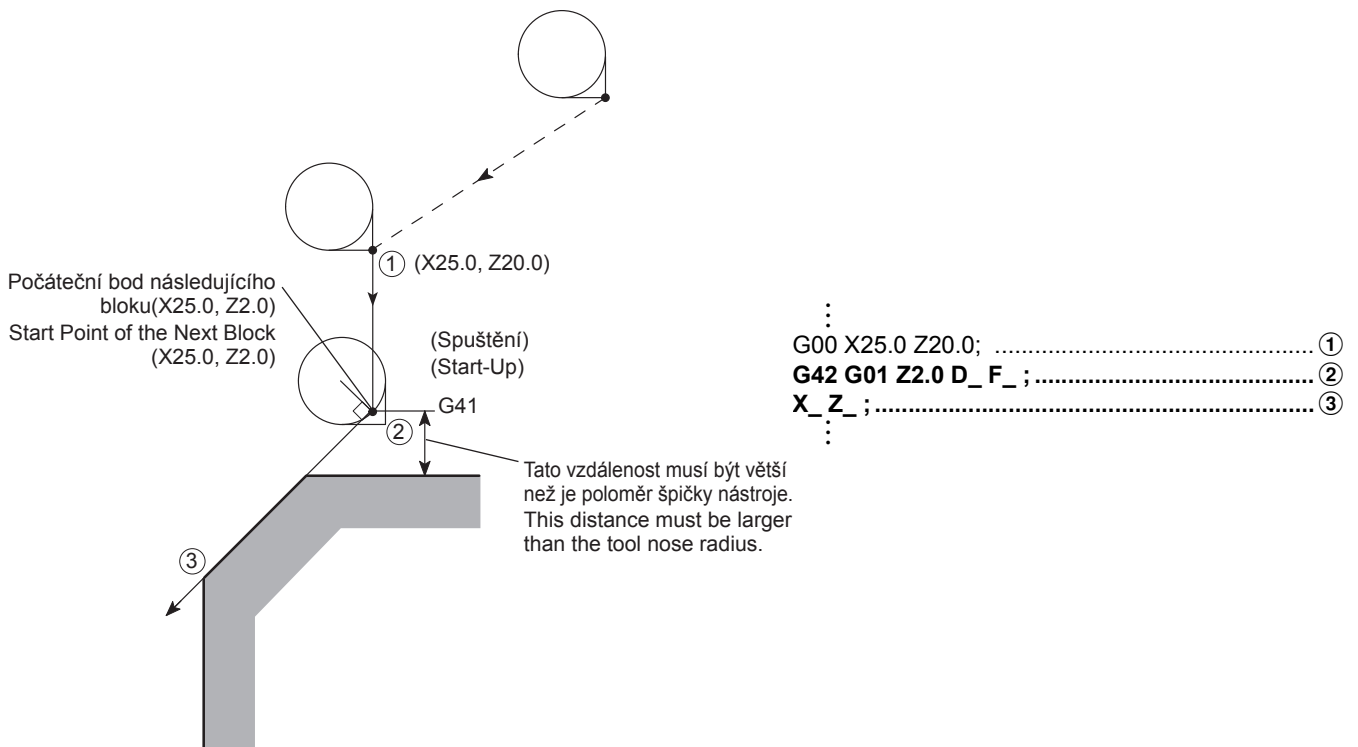
Příklad 2:

Example 2:



Příklad 3:

Example 3:



POZNÁMKA

NOTE

1. Blok spuštění musí obsahovat příkaz pohybu osy, požadovaná vzdálenost musí být vyšší než velikost korekce (poloměr špičky nástroje).
2. Spuštění se musí zadat v režimu G00 nebo G01 (lineární pohyb). Nezadávejte spuštění v režimu G02 ani G03. Pokud je spuštění zadáno v takovém režimu, aktivuje se alarm, na obrazovce se objeví příslušné chybové hlášení (PS0034) a stroj přeruší provoz.

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 (PS0034) is displayed on the screen and the machine stops operating.

Režim korekce (korekce poloměru špičky nástroje)

Režim, ve kterém je po spuštění platná funkce korekce poloměru špičky nástroje, se nazývá režimem korekce.

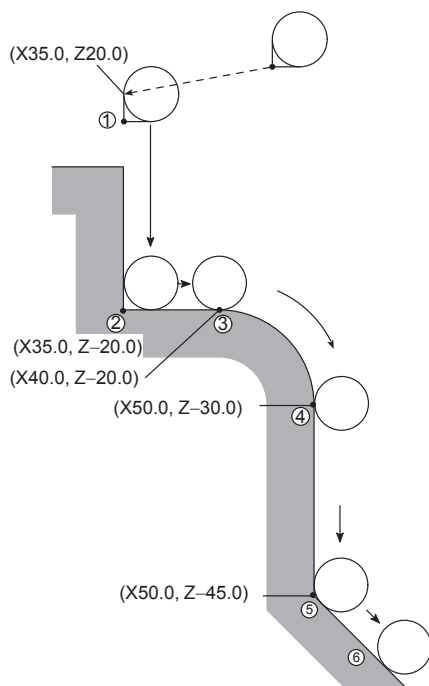
1. Chování v případě, že nedojde ke změně směru korekce nástroje (vpravo, vlevo)
Nástroj se pohybuje podél tvaru obrobku, přičemž je jeho špička v kontaktu s tvarem.

Offset Mode (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.

Příklad 1:



Example 1:

```

...
G42 G00 X35.0 Z20.0 D_; . ① (Spuštění) (Start-up)
G01 Z-20.0 F_; ..... ②
X40.0; ..... ③
G03 X50.0 Z-30.0 R10.0; .. ④
G01 Z-45.0; ..... ⑤
X_Z_; ..... ⑥

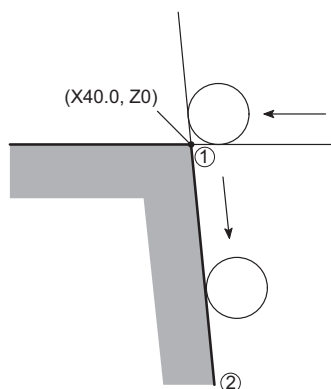
```

Režim korekce Offset Mode

2. Chování při změně směru korekce nástroje (vpravo, vlevo)

Pokud se v programu změní směr korekce, například pokud se kód G volající korekci poloměru špičky nástroje změní mezi G41 a G42, přijde špička nástroje do kontaktu s tvarem obrobku, který je definován ve dvou po sobě jdoucích blocích, kde se kód G mění z G41 na G42 a naopak.

Příklad 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 X45.0 Z0 D_;
X40.0; ..... ①
G42 X_Z_ ; ..... ②
...

```

⚠ UPOZORNĚNÍ

Změnu režimu kódu G mezi G41 a G42 nelze zadat v bloku, následujícím po spouštěcím bloku.

Režim zrušení (korekce poloměru špičky nástroje)

Příkaz G40, zadaný v režimu korekce, zruší funkci korekce poloměru špičky nástroje.

Režim zrušení začíná od koncového bodu bloku, který předchází bloku G40. Střed špičky nástroje leží v pravém úhlu k dráze nástroje naprogramované v referenčním bloku.

⚠ CAUTION

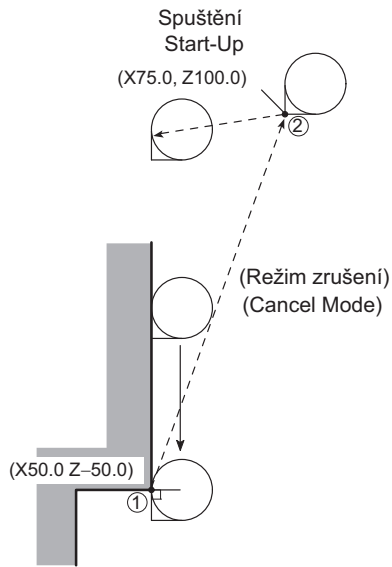
Changing the G code mode between G41 and G42 must not be specified in the block following the start-up the block.

Cancel Mode (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.

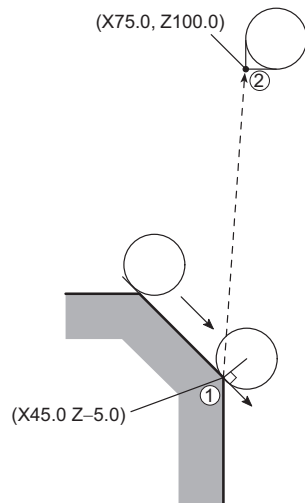
Příklad 1:



Example 1:

```
(G42)
...
X50.0 Z-50.0; ..... ①
G40 G00 X75.0 Z100.0; ... ② (Režim zrušení)
... (Cancel Mode)
```

Příklad 2:

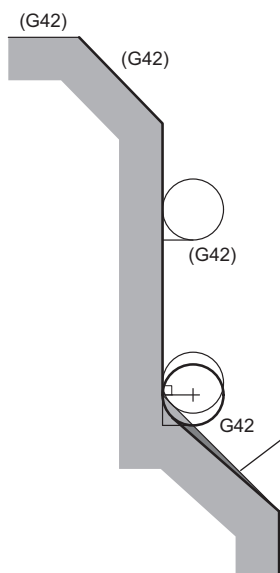


Example 2:

```
(G42)
...
X45.0 Z-5.0; ..... ①
G40 G00 X75.0 Z100.0; ..... ②
```

POZNÁMKA



1. V režimu automatické korekce poloměru nástroje (G41, G42) nezadávejte znovu stejný kód G, který jste použili k volání aktuálního režimu korekce. Pokud zadáte stejný kód G, provede se umístění tak, že špička nástroje bude v koncovém bodu předchozího bloku pravém úhlu k dráze nástroje, stejně jako v bloku zrušení. Takže dojde k nedostatečnému nebo nadměrnému obrobení v bloku, ve kterém byl zadán stejný kód G (G41, G42), jako ten, který je aktuálně platný.




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. Blok zrušení se musí zadat v režimu G00 nebo G01 (lineární pohyb). Je zakázáno zadat blok zrušení v režimu kruhové interpolace G02 nebo G03. Pokud jej zadáte, zobrazí se na obrazovce alarmové hlášení (PS0034) a stroj se zastaví.
3. Při zadání "G40;" nebo příkazu ke zrušení korekce poloměru špičky nástroje asociovaného s polohovacím příkazem aktuální polohy, který neznamená žádný pohyb os, při opouštění režimu korekce poloměru špičky nástroje znamená, že nástroj zůstane v počátečním bodu režimu zrušení a pohyb os nutný pro zrušení se neuskuteční. V takových případech dojde k pohybům zrušení po následném zadání příkazu, volajícího skutečný pohyb os (pohyb ve stejné rovině, která se používá ke korekci poloměru špičky nástroje).

Pokud program skončí bez příkazů k pohybu os po zadání příkazu ke zrušení, jakým je například příkaz "G40;", nezpůsobujícího skutečný pohyb, zůstane režim automatické korekce poloměru špičky nástroje aktivní. V takovém případě je ke zrušení režimu automatické korekce poloměru špičky nástroje nutné stisknout klávesu  (RESET). Stisknutí klávesy  (RESET) za účelem zrušení automatického režimu korekce poloměru špičky nástroje však nevyvolá zrušení pohybů.


V případě příkazů k pohybu os, které je nutné zadat pro zrušení režimu korekce poloměru špičky nástroje, je nutné zadat jinou polohu, než je aktuální poloha v režimu G00 nebo G01 tak, aby se při vykonávání příkazu zrušení osy skutečně pohnuly.

4. Podmínky pro zrušení režimu korekce:
 - Provedení příkazu G40
 - Nastavení počátečního stavu při zapnutí napájení.
 - Stav resetu - stisknutí tlačítka  (RESET).
 - Konec programu - program končí provedením příkazu M02 nebo M30.

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 (PS0034) 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.

Obecná upozornění týkající se funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje

Pokud stěna leží v koncovém bodu řezu (korekce poloměru špičky nástroje)

Pokud stěna obrobku leží ve směru nezávislém na směru pohybu nástroje, specifikovaném příkazy v bloku G40: Zadejte směr stěny obrobku (tvar obrobku) pomocí vektorů (I, K). U příkazů I a K používejte přírůstkové hodnoty - příkaz I je nutné zadávat v poloměru.

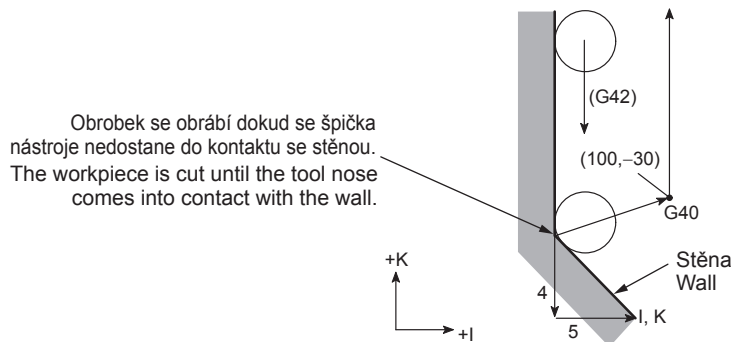
General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function

If Wall Lies at Endpoint of Cutting (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.

Příkazy aktuálního pohybu nástroje
Actual Tool Motion Commands

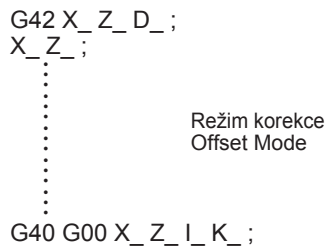
G40 G00 X100.0 Z-30.0 I5.0 K-4.0;



POZNÁMKA

1. Po vstupu do režimu korekce zadejte adresu I a K ve stejném bloku, jako první G40.

- Platný
Valid

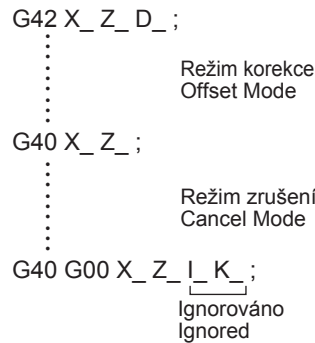


2. Pokud není v tomto bloku G40 zadán vektor "I_ K_", bod zrušení režimu korekce se nastaví do koncového bodu předcházejícího bloku, v tomto koncovém bodu leží střed špičky nástroje v pravém úhlu k dráze nástroje generované příkazy v předchozím bloku. To způsobí přílišné obrobení stěny.

NOTE

1. Specify the addresses I and K in the same block as the first G40 after entry into the offset mode.

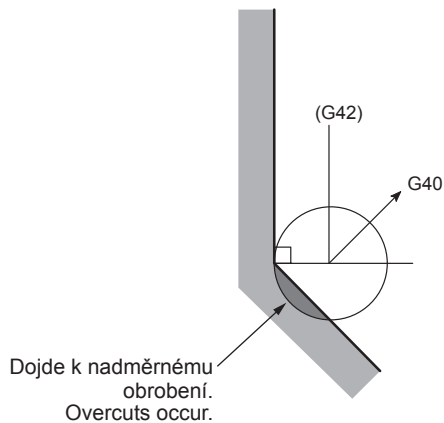
- Neplatný
Invalid



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_;

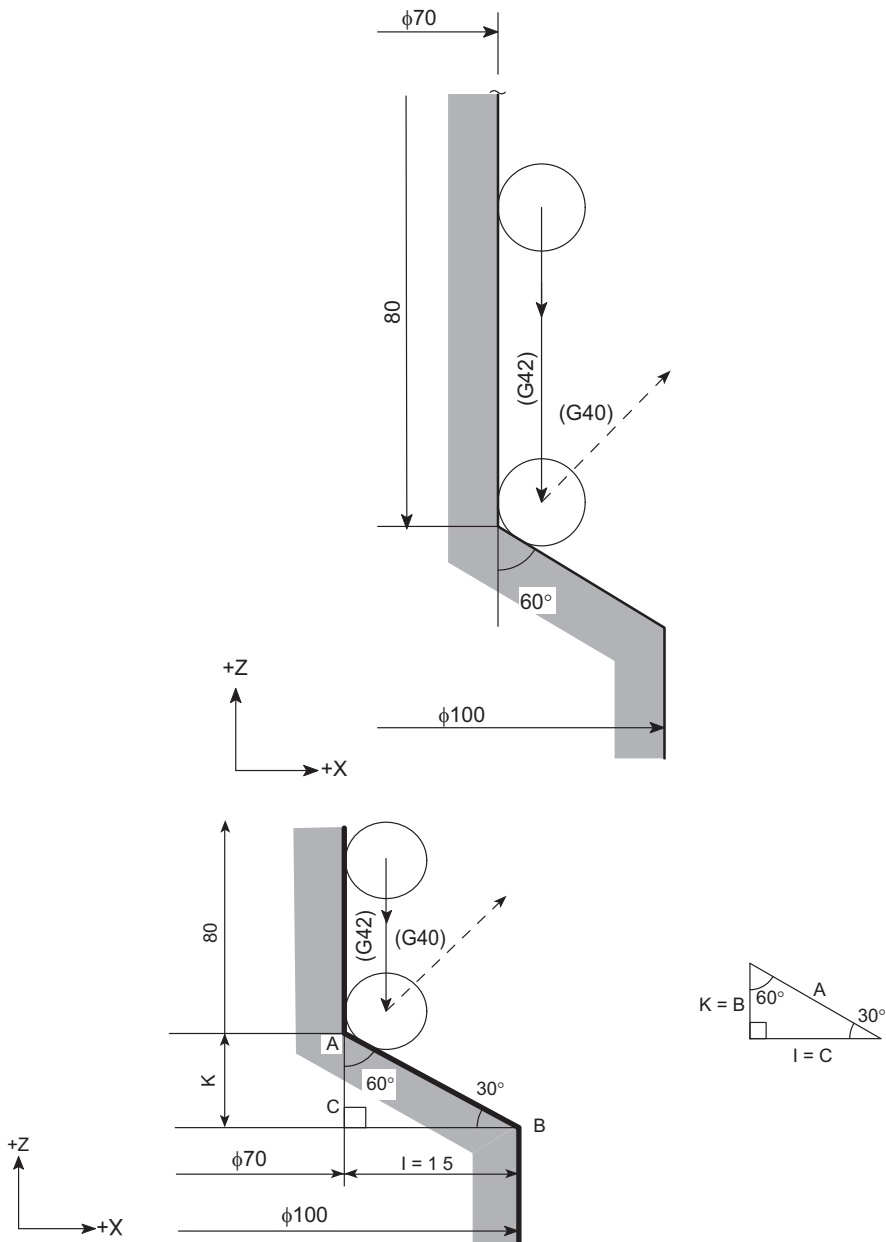


Příklad:

Výpočet směru stěny (prázdný tvar obrobku)

Example:

Calculating wall direction (blank workpiece shape)



1. Hodnota "I" se vypočte následujícím způsobem, viz předchozí obrázek.

$$I = \frac{\phi 100 - \phi 70}{2} = 15$$

Jelikož je na ose X měřena v kladném směru, musí být zadání "I15.0".

Další hodnota "K" se vypočte jako:

$$K = AC = 15 \times \tan 30^\circ = 8.660$$

Protože se měří na ose Z v záporném směru, musí být zadáno "K-8.66".

2. Jelikož se k definování směru stěny používají příkazy I a K, lze místo výpočtu skutečných délek použít poměr mezi stranami trojúhelníku.

Pro poměr třech stran trojúhelníku uvedeného výše platí:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

Proto je nutné zadat "I1.732, K-1.0".

Příkazy I a K se mohou zadat některou z výše uvedených metod.

⋮
G01 Z-80.0;
G40 G00 X100.0 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:

$$A : B : C = 2 : 1 : \sqrt{3} (= 1.732)$$

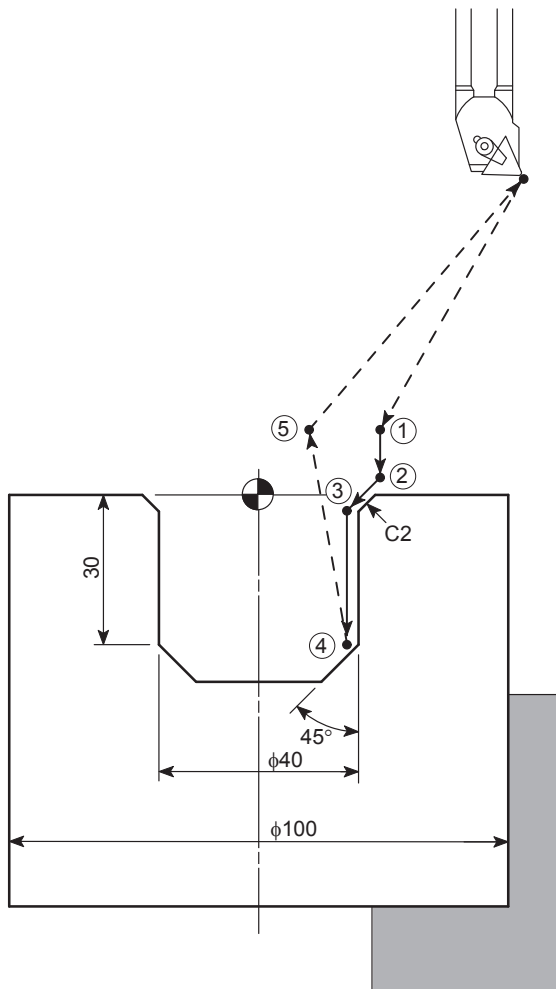
Therefore, the designation should be "I1.732, K-1.0".

I and K commands may be specified in either method as described above.

I1.73 K-1.0 Záměnné
I1.73 K-1.0 Interchangeable

Příklad:

Example:



← - - - Rychloposuv
Rapid Traverse
← Řezný posuv
Cutting Feed

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X23.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G00 X46.0 Y0 Z20.0 M08; ..... ①
G41 G01 Z1.0 D1 F1.0; ..... ② Najetí k ② (spuštění)
X20.0 Z-2.0 F0.15; ..... ③ Režim korekce
Z-30.0; ..... ④ Režim korekce

G40 G00 X19.0 Z20.0 1-1.0 K-1.0; ..... Vyjetí (režim zrušení)
```

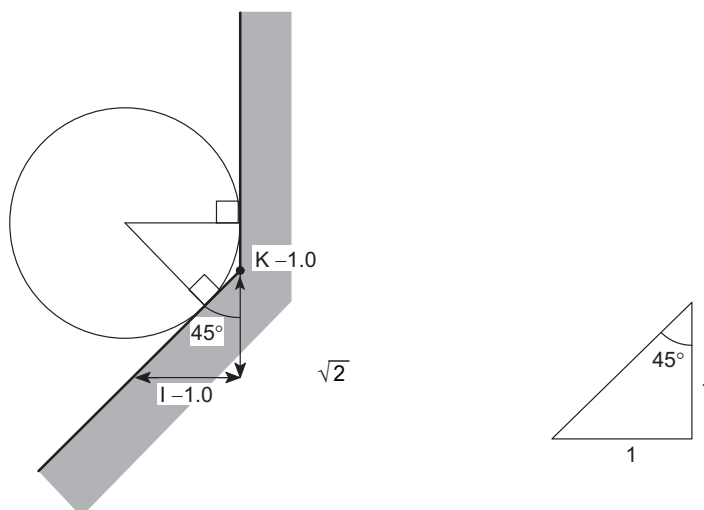
Approach to ② (start-up)
Offset mode
Offset mode
Escape (cancel mode)

X75.0 Z100.0 M09;

I-1.0
Určuje složku X vektoru (-1 mm ve směru osy X, v poloměru)

I-1.0
Specifies X component of the vector (-1 mm in the X-axis direction; in radius)

G91 G28 Z0 M205;
M303;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;



Nadměrné obrobení v režimu automatické korekce poloměru špičky nástroje

1. Řezání uvnitř oblouku, jehož poloměr je menší než je poloměr špičky nástroje
Pokud v programu zavoláte řezání uvnitř oblouku, jehož poloměr je menší než je poloměr špičky nástroje, nastane nadměrné obrobení.
Na obrazovce se zobrazí výstražná indikace hned po začátku bloku, který předchází bloku s příkazem oblouku, a stroj se zastaví. Ihned po dokončení pohybu interpolace rohu, pokud byl vytvořen pohyb pro interpolaci rohu.

Overcut in Automatic Tool Nose Radius Offset Mode

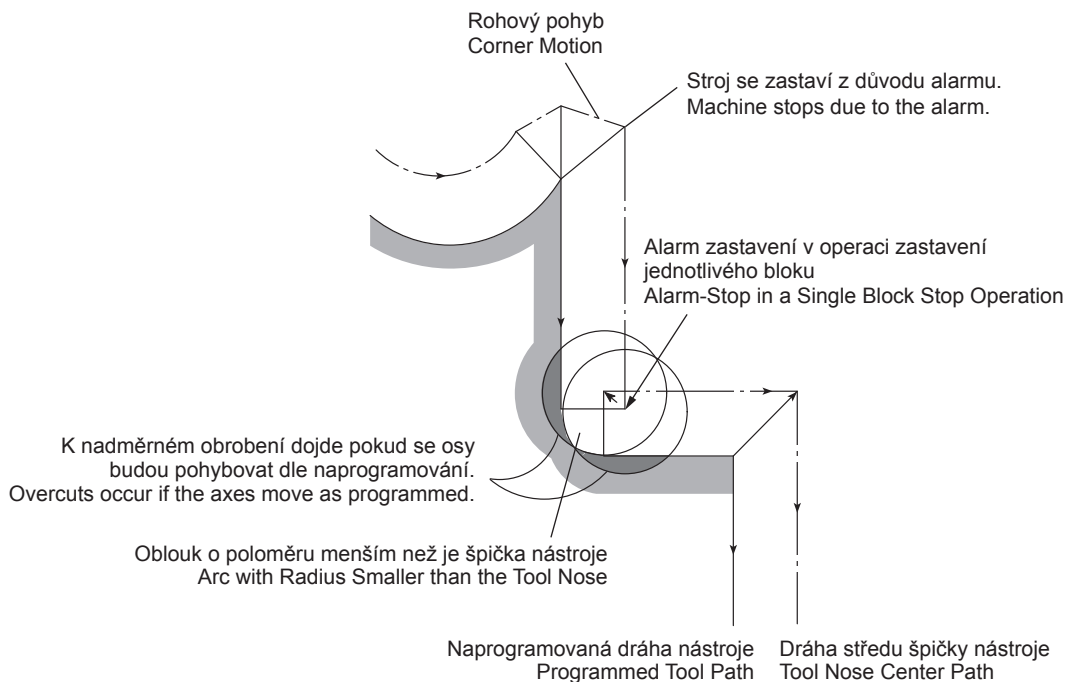
1. Cutting an inside an arc whose radius is smaller than the tool nose radius
If cutting an inside arc whose radius is smaller than the tool nose radius is called in a program, overcuts will occur. The alarm indicator is displayed on the screen just after the start of the block that precedes that block containing the arc command and the machine stops. Just after the completion of corner interpolation motion if motion for corner interpolation was generated.

POZNÁMKA

Pokud se v průběhu provádění předchozího bloku zavolá funkce jednoho bloku, osy se přesunou na koncový bod tohoto bloku a způsobí nadměrné obrobení.

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.

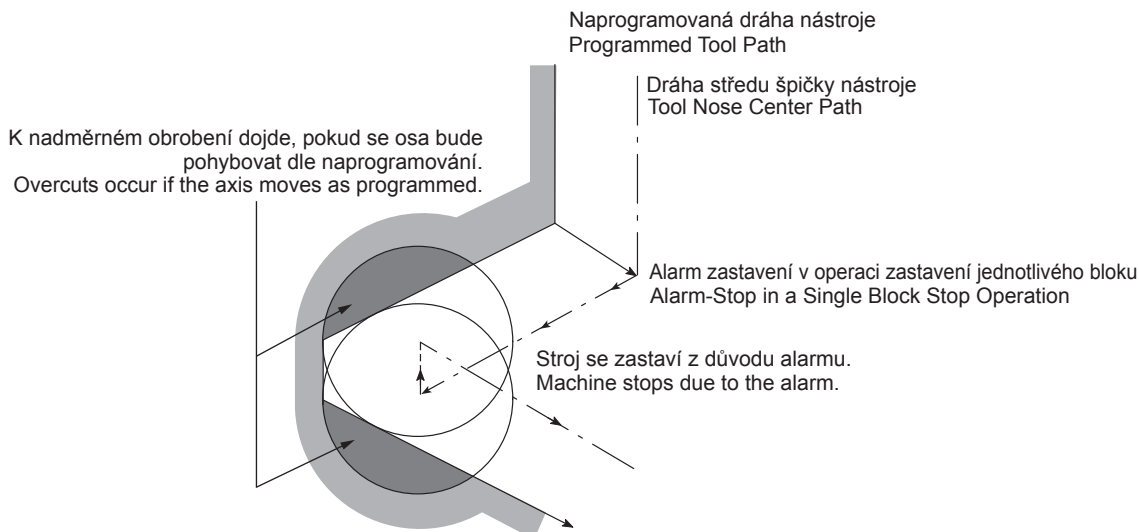


2. Řezání drážky, jejíž šířka je užší než šířka špičky nástroje

Jelikož dojde k nadměrnému obrobení v případě, že dojde k vytvoření dráhy středu poloměru špičky nástroje v opačném směru, než je dráha zadaná v programu, a to na základě korekce poloměru špičky nástroje, nastane alarm ihned po spuštění bloku, předcházejícího bloku způsobujícímu nadměrné obrobení. Zobrazí se odpovídající číslo alarmu a stroj se zastaví.

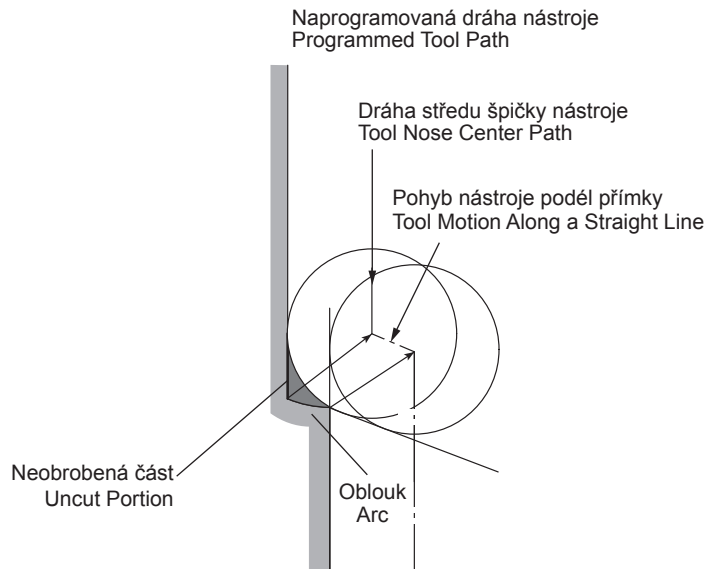
2. Cutting a groove whose width is narrower than the width of tool nose

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 occurs just after the start of the block that precedes the one causing overcuts. The corresponding alarm number is displayed and the machine stops.



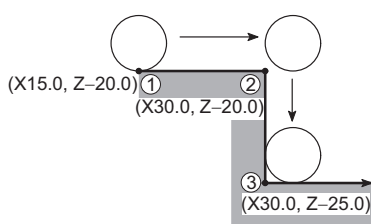
- 3. Řezání obloukového tvaru, jehož výška je menší než poloměr špičky nástroje**
Pokud v programu zavoláte řezání obloukového tvaru, jehož výška je menší než poloměr špičky nástroje, může dráha středu špičky nástroje vytvořená korekcí poloměru špičky nástroje způsobit pohyb osy ve směru opačném k naprogramovanému směru dráhy nástroje. V takovém případě bude první vektor ignorován a nástroj se přesune po přímé linii k vrcholovému bodu druhého vektoru. I když tato operace bude pokračovat bez způsobení alarmu, vznikne na obrobku nedostatečně obrobena část.

- 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 radius 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. Nejsou zadány žádné příkazy pro pohyb os ve dvou nebo více po sobě následujících blocích**
Pokud v režimu korekce nezádáte žádné příkazy pro pohyb os ve dvou nebo více po sobě následujících blocích, může dojít k nadměrnému obrobení tak, jak vidíte na následujícím obrázku, protože uložení dvou bloků do vyrovnávací paměti není možné.

- 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.

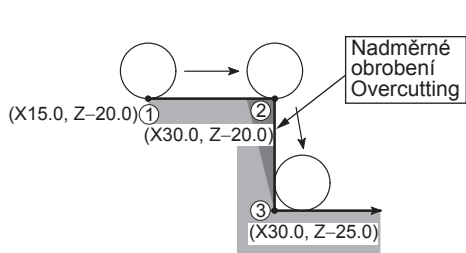


```

⋮
(režim G42)
(G42 mode)
X15.0 Z-20.0; ..... [1]
X30.0; ..... [2]
Z-25.0; ..... [3]
⋮

```

Dráhy nástroje jsou zkorigovány správně z důvodu uložení dvou bloků do vyrovnávací paměti.
Tool paths are offset correctly due to the 2-block buffering function.



```

:
(režim G42)
(G42 mode)
X15.0 Z-20.0; ..... [1]
X30.0; ..... [2]
M_ ;
S_ ;

:
Z-25.0; ..... [3]
:

```

Nejsou zde žádné příkazy pohybu osy X nebo Z ve čtyřech nebo více blocích.
No X- or Z-axis movement commands in four or more blocks.

Nastane nadměrné obrobení tak, jak vidíte na předchozím obrázku. To proto, že hrot špičky nástroje je při provedení předchozího bloku [2] umístěn v pravém úhlu k dráze nástroje volané příkazy odkazujícími na tento 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.

Příklady programů (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)

Dále uvádíme vzorové programy používající automatickou korekci poloměru špičky nástroje (G40, G41, G42). Při vytváření programů, používejte tyto příklady jako referenci.

Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)

Examples of programs that use the automatic tool nose radius offset (G40, G41, G42) are indicated below. Refer to these examples when creating a program.

Základní programy (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)

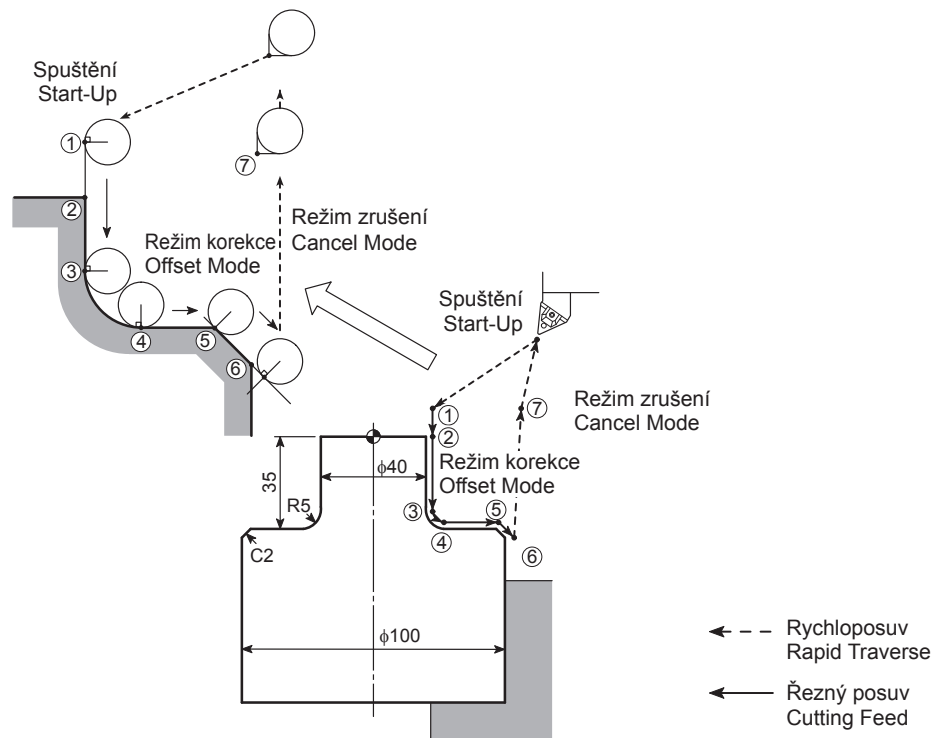
Basic Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)

Příklad:

Obrábění vnějšího průměru pomocí k tomu určeného nástroje

Example:

O.D. cutting with an O.D. cutting tool



```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
```

<p>G42 G00 X20.0 Y0 Z20.0 D1 M08;.....</p>	<p>Polohování na ① (X20.0, Y0, Z20.0) při rychlosti rychloposuvu (spuštění) U tohoto nástroje se předem provedla korekce doprava vzhledem ke směru posuvu nástroje.</p>	<p>Positioning at ① (X20.0, Y0, 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.</p>
<p>G01 Z2.0 F1.0; Z-30.0 F0.15;</p>	<p>Obrábění do pozice ③ rychlostí posuvu 0.15 mm/ot</p>	<p>Cutting to ③ at feedrate of 0.15 mm/rev</p>
<p>G02 X25.0 Z-35.0 R5.0;</p>	<p>Obrábění do bodu ④ podél kružnice o poloměru 5 mm ve směru hodinových ručiček</p>	<p>Cutting to ④ along a circle of 5 mm radius in the clockwise direction</p>
<p>G01 X48.0;</p>	<p>Obrábění do bodu ⑤ podél přímky</p>	<p>Cutting to ⑤ along a straight line</p>
<p>X51.0 Z-38.0;</p>	<p>Obrábění až do bodu ⑥ umožní obráběcímu nástroji zcela odjet mimo obrobek</p>	<p>Cutting to ⑥ to allow the cutting tool to be completely off the workpiece</p>

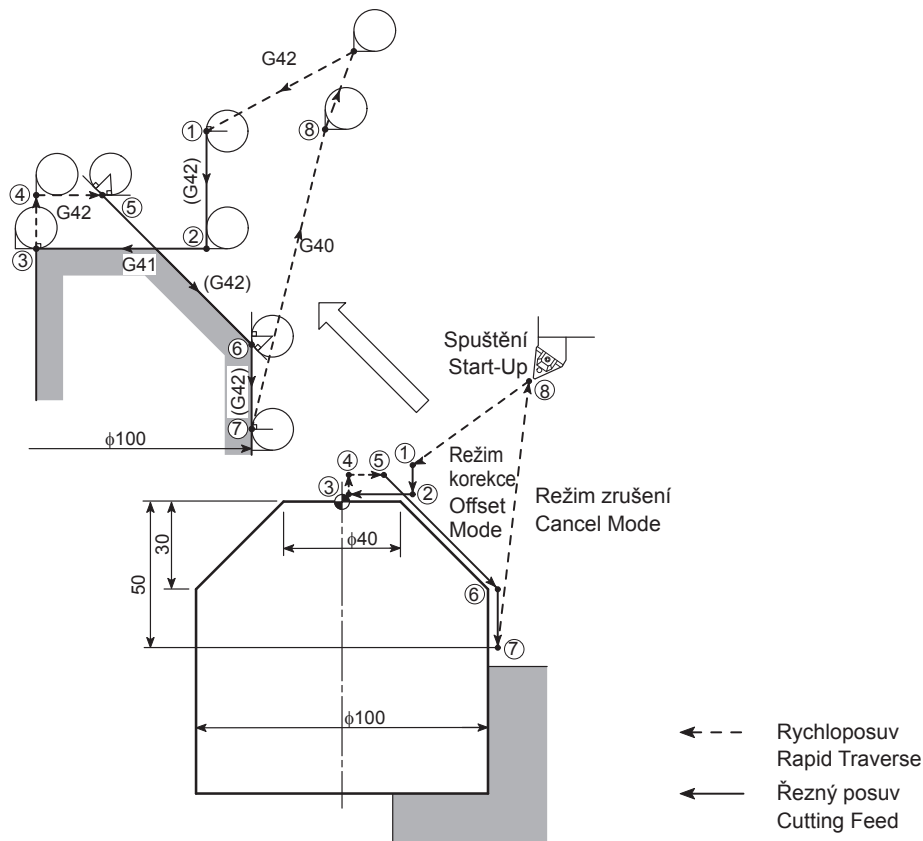
G40 G00 Z20.0;	Umístění do ⑦ rychlostí rychloposuvu za účelem vytažení obráběcího nástroje z obrobku (režim zrušení)	Positioning at ⑦ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)
X75.0 Z100.0 M09; G91 G28 Z0 M205; M303; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01;		

Příklad:

Obrábění čela a vnějšího průměru pomocí nástroje k obrábění vnějšího průměru

Example:


Facing and O.D. cutting with in O.D. cutting tool




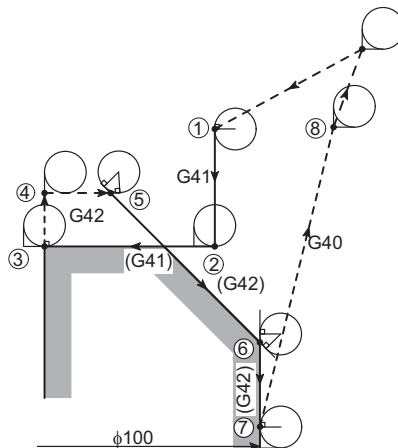
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;

- | | | |
|---|--|--|
| [1] G42 G00 X22.5 Y0 Z20.0 D1 M08; | Polohování na ① (X22.5, Z20.0) při rychlosti rychloposuvu. (Spuštění)
U tohoto nástroje se předem provedla korekce doprava vzhledem ke směru posuvu nástroje. | Positioning at ① (X22.5, 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; | Obrábění do pozice ② rychlostí posuvu 1.0 mm/ot | Cutting to ② at feedrate of 1.0 mm/rev |
| [3] G41 X0 F0.15; | Obrábění do pozice ③ rychlostí posuvu 0.15 mm/ot
Protože blok obsahuje G41, řezný nástroj se pohybuje až do polohy, kde je poloha nástroje korigována doleva. | 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 Z1.0;	Umístění do ④ rychlostí rychloposuvu (režim zrušení)	Positioning at ④ at a rapid traverse rate (Cancel mode)
G42 X19.0;	Polohování na ⑤ při rychlosti rychloposuvu Jelikož blok obsahuje G42, přesune se obráběcí nástroj nahoru do polohy, kde bude provedena korekce polohy nástroje vpravo.	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 X50.0 Z-30.0;	Obrábění do pozice ⑥ rychlostí posuvu 0.15 mm/ot	Cutting to ⑥ at a feedrate of 0.15 mm/rev
Z-50.0;	Obrábění do bodu ⑦ podél přímky	Cutting to ⑦ along a straight line
G40 G00 X55.5 Z20.0;	Umístění do ⑧ rychlostí rychloposuvu za účelem vytažení obráběcího nástroje z obrobku (režim zrušení)	Positioning at ⑧ at a rapid traverse rate to retract cutting tool from the workpiece (Cancel mode)
<p>X75.0 Z100.0 M09; G91 G28 Z0 M205; M303; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01;</p>		

 Bloky [1], [2] a [3] lze zadat následujícím způsobem.

 Blocks [1], [2], and [3] may be specified as indicated below.



[1] X22.5 Z20.0;	Polohování na ① (X22.5, Z20.0) při rychlosti rychloposuvu	Positioning at ① (X22.5, Z20.0) at a rapid traverse rate
[2] G41 G01 Z0 D1 F1.0;	Polohování na ② rychlostí posuvu 1.0 mm/ot (Spuštění) Je provedena korekce dráhy nástroje vlevo podle směru, kterým bude obráběcí nástroj postupovat.	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;	Obrábění do pozice ③ rychlostí posuvu 0.15 mm/ot	Cutting to ③ at feedrate of 0.15 mm/rev

POZNÁMKA

V tomto programu se osa X také pohybuje, navzdory tomu, že v bloku [2] je zadán pouze pohyb osy Z, protože se jedná o spouštěcí blok. Osa X se zde přesune v záporném směru o poloměr hrotu nástroje.

Proto zadejte v bloku [1] hodnotu souřadnice X, aby se zabránilo vzniku kolize.

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.

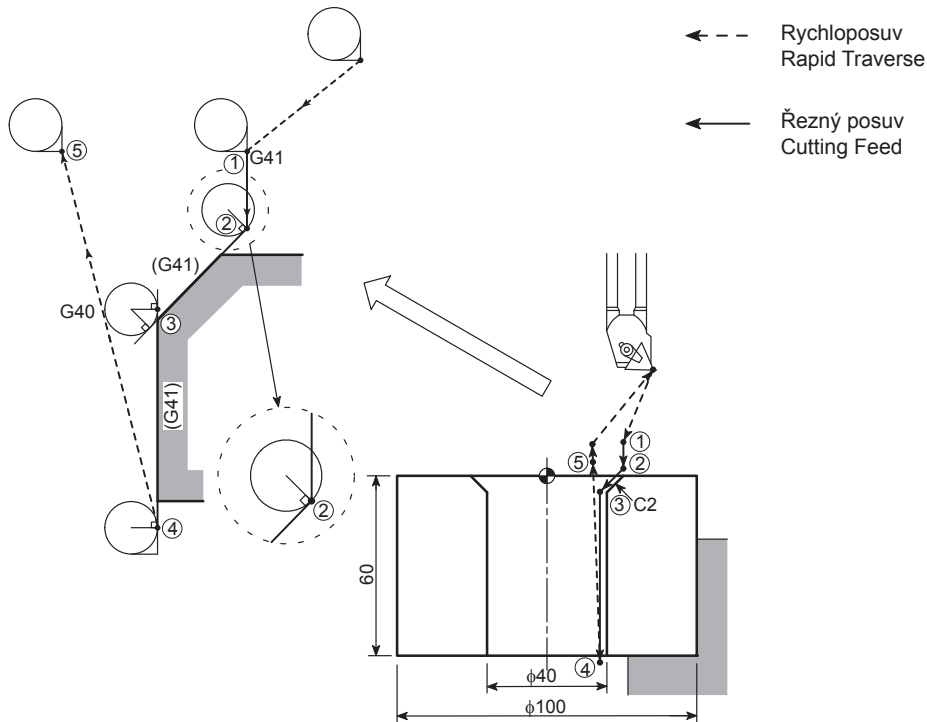
Therefore, specify the X coordinate value in block [1] so that interference can be avoided.

Příklad:

Srážení a obrábění vnitřního průměru pomocí nástroje k obrábění vnitřního průměru

Example:

Chamfering and I.D. cutting with an I.D. cutting tool



```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G00 X24.0 Y0 Z20.0 M08; .....
```

Polohování na ① (X24.0, Z20.0) při rychlosti rychloposuvu

Positioning at ① (X24.0, Z20.0) at a rapid traverse rate

```
G41 G01 Z2.0 D1 F1.0; .....
```

Přesun do bodu ② včetně pohybu korekce doleva vzhledem ke směru posuvu nástroje. (Spuštění)

Moving to ②, including offset motion to the left in reference to the direction the cutting tool will advance. (Start-up)

POZNÁMKA

NOTE

Nástroj se přesune ve směru osy X protože se provedla korekce doleva do bodu ②.

The tool moves in the X-axis direction also since the tool is offset to the left at ②.

```
X20.0 Z-2.0 F0.15; .....
```

Režim korekce

Offset mode

```
Z-62.0; .....
```

Režim korekce

Offset mode

G40 G00 X19.5 Z20.0;.....

Umístění do ⑤ rychlostí rychloposuvu za účelem vytažení obráběcího nástroje z obrobku (režim zrušení)
V počátečním bodu režimu zrušení, je střed kružnice špičky umístěn v pravém úhlu k naprogramované dráze podle bloku na konci ④ předchozího bloku.

Positioning at ⑤ 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 at the end ④ of the preceding block.

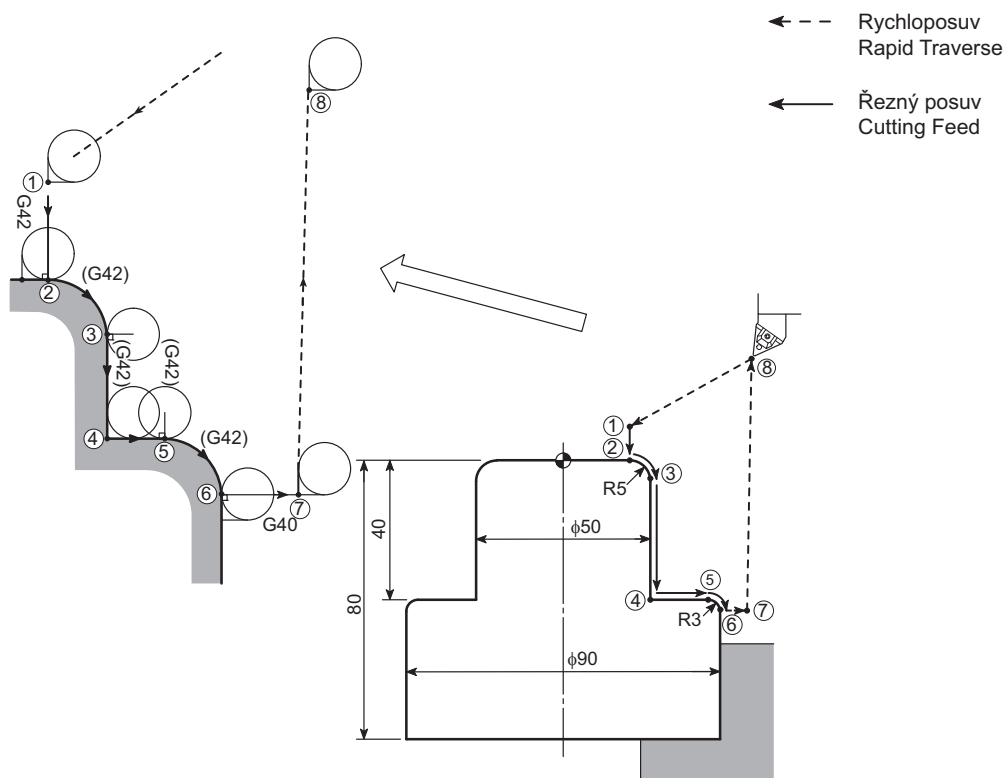
X75.0 Z100.0 M09;
G91 G28 Z0 M205;
M303;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
M01;

Příklad:

Oblouk → Vnější průměr → Obrábění oblouk pomocí nástroje pro obrábění vnějšího průměru

Example:

Arc → O.D. → Arc cutting with an O.D. cutting tool



O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;

[1] **G00 X20.0 Y0 Z20.0 M08;**.....

Polohování na ① (X20.0, Z20.0) při rychlosti rychloposuvu

Positioning at ① (X20.0, Z20.0) at a rapid traverse rate

<p>G42 G01 Z0 D1 F0.15;</p> <p>G03 X25.0 Z-5.0 R5.0;</p> <p>G01 Z-40.0; X42.0; G03 X45.0 Z-43.0 R3.0; G40 G00 X50.0;</p> <p>[2] X75.0 Z100.0 M09;</p> <p>G91 G28 Z0 M205; M303; G28 X0 Y0 B0; G30 X0 Y0 Z0; M01;</p>	<p>Přesun do ②, včetně pohybu korekce vpravo podle směru, kterým bude obráběcí nástroj postupovat (Spuštění)</p> <p>POZNÁMKA</p> <p>Nástroj se bude pohybovat ve směru osy X také proto, že byla provedena korekce nástroje vpravo v ②.</p> <p>Režim korekce</p> <p>Umístění do ⑦ rychlostí rychloposuvu za účelem vytažení obráběcího nástroje z obrobku (režim zrušení) V počátečním bodu režimu zrušení, je střed kružnice špičky umístěn v pravém úhlu k naprogramované dráze podle bloku ([3] → [6]) v koncovém bodu ⑥ předchozího bloku.</p> <p>Přesunutí na ⑧ rychloposuvem</p>	<p>Moving to ②, including offset motion to the right in reference to the direction the cutting tool will advance (Start-up)</p> <p>NOTE</p> <p>The tool moves in the X-axis direction also since the tool is offset to the right at ②.</p> <p>Offset mode</p> <p>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.</p> <p>Moving to ⑧ at a rapid traverse rate</p>
--	---	---

Pokud profil začíná tak jako v tomto příkladě obloukem, musí se blok, který předchází blok, ve kterém se definuje oblouk, použít jako spouštěcí blok.
Podobně pokud profil končí obloukem, musí se blok, kde se definuje oblouk, použít jako blok zrušení režimu.

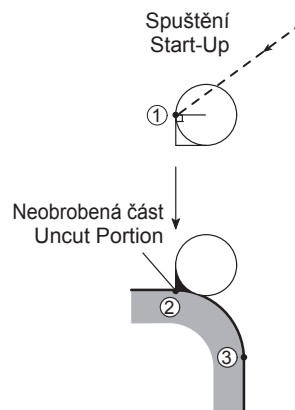
POZNÁMKA

Pokud je režim spuštění nebo zrušení korekce poloměru špičky nástroje zadán v nesprávném bloku, vznikne neobrobená část.
Pokud například zadáte příkaz G42 v bloku [1], zůstane neobrobená část.

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.

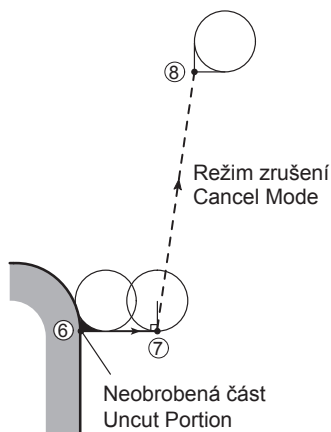
NOTE

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 command is specified in block [1], an uncut portion will be left.



Pokud zadáte příkaz G40 v bloku [2], zůstane neobrobená část.

If the G40 command is specified in block [2], an uncut portion will be left.



Obecné vzory spuštění jsou shrnuty níže. Upozornění, která se musí vzít v úvahu při vytváření programu, jsou uvedena pro odpovídající dráhy nástroje.

General start-up patterns are summarized below. Cautions to be taken into consideration when creating a program are specified for the related tool paths.

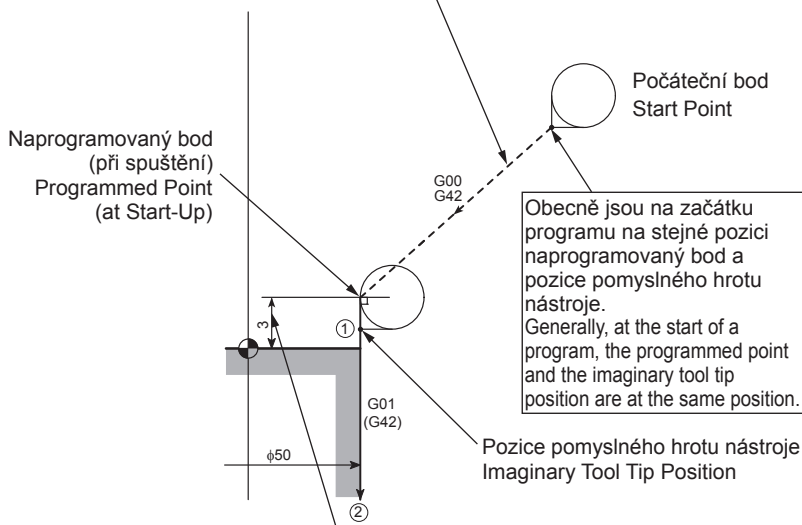
Příklad:

Upnutí obrobku ve sklíčidle (1) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)

Example:

Chuck work (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)

Na konci spouštěcího bloku se střed hrotu nástroje přesune do bodu, který je pod pravým úhlem k dráze, která se má generovat příkazy v dalším bloku.
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.

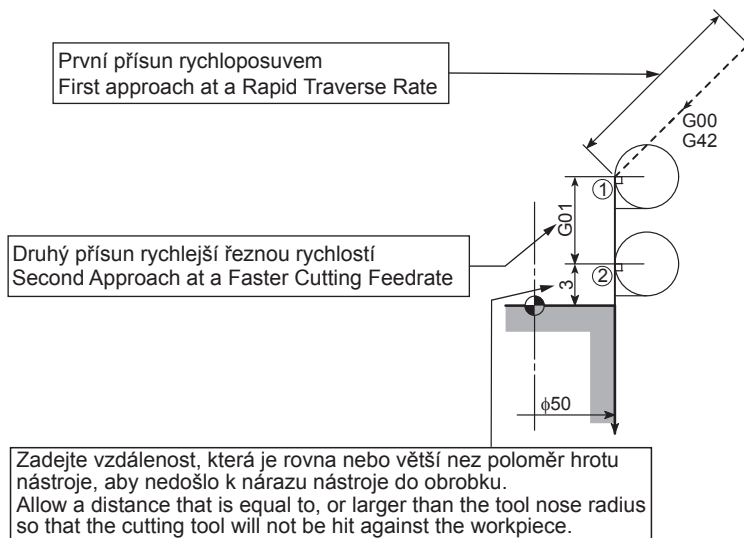


Vemte v úvahu pohyb během spouštěcího bloku, zadejte vzdálenost, která je rovna nebo větší než poloměr hrotu nástroje, aby nedošlo k nárazu nástroje do obrobku.
Taking into account tool motion in the start-up block, allow a distance that is equal to, or larger than the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X25.0 Y0 Z3.0 D1 M08; ..... ①
G01 Z-30.0 F0.15;..... ②
:
```

Příklad:
Upínání obrobku (2) (Poloměr špičky nástroje: 0.4 mm)

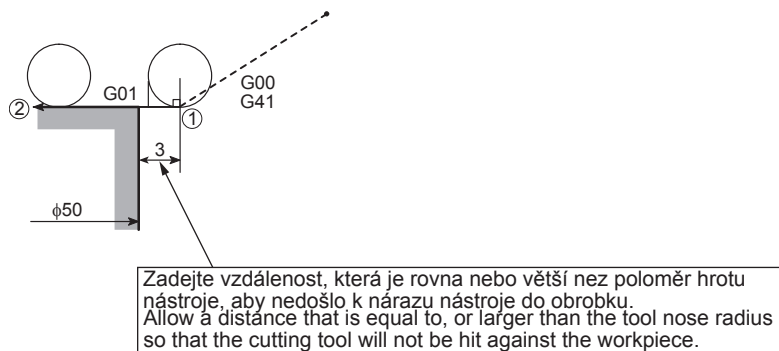
Example:
Chuck work (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)



O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X25.0 Y0 Z20.0 D1 M08; ①
G01 Z3.0 F1.0; ②
Z-30.0 F0.15;

Příklad:
Obrábění čelní plochy (1) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)

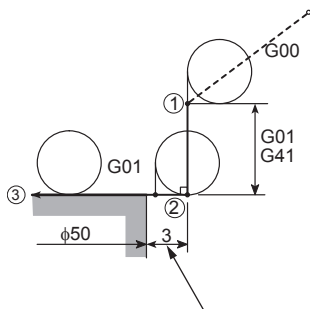
Example:
Facing (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)



O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G41 G00 X28.0 Y0 Z0 D1; ①
G01 X10.0 F0.15; ②
:
:

Příklad:

Obrábění čelní plochy (2) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)



Zadejte vzdálenost, která je rovna nebo větší než poloměr hrotu nástroje, aby nedošlo k nárazu nástroje do obrobku.
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:

Facing (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G00 X28.0 Y0 Z20.0; ..... ①
G41 G01 Z0 D1 F1.0; ..... ②
X15.0 F0.15; ..... ③
⋮
```

Příklad:

Obrábění čelní plochy (3) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)

POZNÁMKA

V tomto případě přesun ve spouštěcím bloku vyžaduje pohyb rohové interpolace.

V programu je nutné použít příkaz G41, místo příkazu G42 použitého v "Upnutí obrobku ve sklíčidle (1) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)".

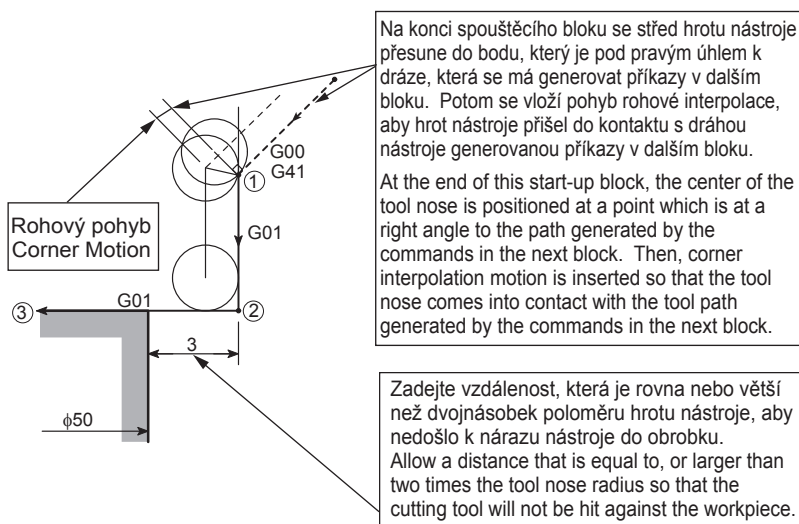
Example:

Facing (3) (Tool nose radius: 0.4 mm)

NOTE

In this example, positioning in the start-up block requires corner interpolation motion.

The program should use the G41 command, instead of the G42 command used in "Chuck work (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)".



Na konci spouštěcího bloku se střed hrotu nástroje přesune do bodu, který je pod pravým úhlem k dráze, která se má generovat příkazy v dalším bloku. Potom se vloží pohyb rohové interpolace, aby hrot nástroje přišel do kontaktu s dráhou nástroje generovanou příkazy v dalším bloku.

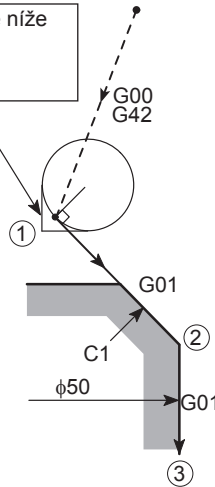
At the end of this start-up block, the center of the tool nose is positioned at a point which is at a right angle to the path generated by the commands in the next block. Then, corner interpolation motion is inserted so that the tool nose comes into contact with the tool path generated by the commands in the next block.

Zadejte vzdálenost, která je rovna nebo větší než dvojnásobek poloměru hrotu nástroje, aby nedošlo k nárazu nástroje do obrobku.
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.

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G41 G00 X28.0 Y0 Z20.0 D1 M08; ..... ①
G01 Z0 F1.0; ..... ②
X15.0 F0.15; ..... ③
⋮
```

Příklad:
Srážení (1) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)

UPOZORNĚNÍ: Hrot nástroje přejde do bodu, který je níže než naprogramovaný bod.
CAUTION: Tool nose comes to a point lower than the programmed point.

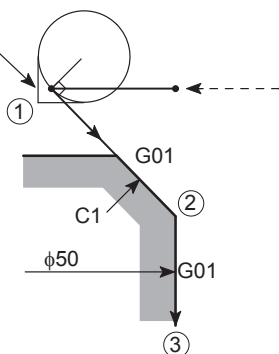


Example:
Chamfering (1) (Tool nose radius: 0.4 mm)

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X23.0 Y0 Z1.0 D1; ..... ①
G01 X25.0 Z-1.0 F0.15; ..... ②
Z-30.0; ..... ③
⋮
```

Příklad:
Srážení (2) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)

UPOZORNĚNÍ: Hrot nástroje přejde do bodu, který je níže než naprogramovaný bod.
CAUTION: Tool nose comes to a point lower than the programmed point.

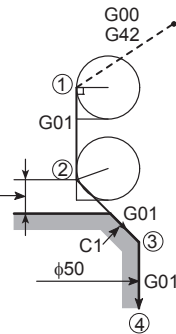


Example:
Chamfering (2) (Tool nose radius: 0.4 mm)

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G00 X30.0 Y0 Z1.0;
G42 G01 X23.0 D1 F1.0; ..... ①
X25.0 Z-1.0 F0.15; ..... ②
Z-30.0; ..... ③
⋮
```

Příklad:**Srážení (3) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)**

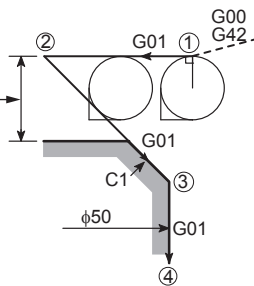
Zadejte vzdálenost, která je rovna nebo větší než poloměr hrotu nástroje, aby nedošlo k nárazu nástroje do obrobku.
Allow a distance that is equal to, or larger than the tool nose radius so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

**Example:****Chamfering (3) (Tool nose radius: 0.4 mm)**

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X23.0 Y0 Z20.0 D1 M08; ..... ①
G01 Z1.0 F1.0; ..... ②
X25.0 Z-1.0 F0.15; ..... ③
Z-30.0; ..... ④
⋮
```

Příklad:**Srážení (4) (poloměr hrotu nástroje: 0.4 mm)**

Zadejte vzdálenost, která je rovna nebo větší než dvojnásobek poloměru hrotu nástroje, aby nedošlo k nárazu nástroje do obrobku.
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;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X30.0 Y0 Z2.0 D1; ..... ①
G01 X22.0 F1.0; ..... ②
X25.0 Z-1.0 F0.15; ..... ③
Z-30.0; ..... ④
⋮
```

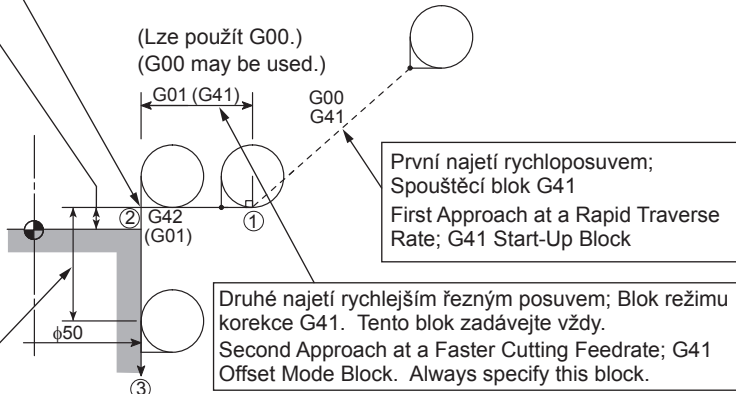
Doporučené příklady programů (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)

Příklad:

Najetí → Obrábění vnějšího průměru (Poloměr špičky nástroje: 0.4 mm) Upínání obrobku

Poloměr špičky nástroje lze ignorovat. Povolte minimální vzdálenost, aby obráběcí nástroj nevrátil do obrobku.
Tool nose radius may be ignored. Allow a minimum distance so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

Naprogramovaný bod a imaginární špička nástroje jsou ve stejné poloze.
The programmed point and the imaginary tool tip position are at the same position.



V tomto bloku zadejte příkaz G42.
Specify the G42 command in this block.

Recommended Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)

Example:

Approach → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm) Chuck work

```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G41 G00 X35.0 Y0 Z1.0 D1 M08; ..... ①
G01 X25.0 F1.0; ..... ②
G42 Z-30.0 F0.15; ..... ③
:
```

Příklad:

Najetí → Čelní obrábění (Poloměr špičky nástroje: 0.4 mm)

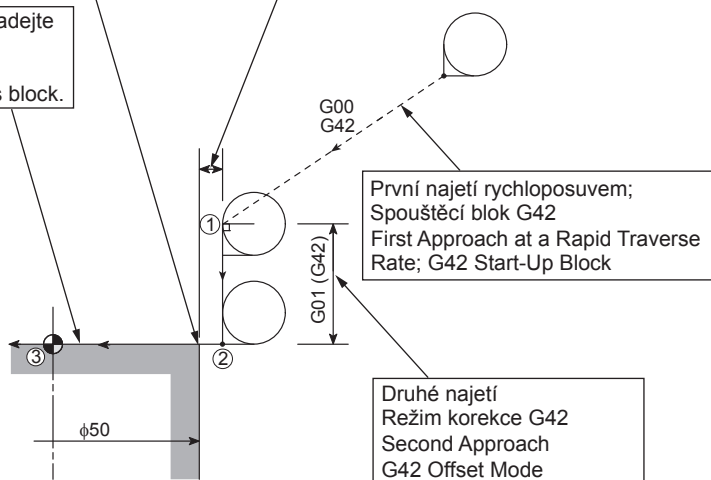
Example:

Approach → Facing (Tool nose radius: 0.4 mm)

Naprogramovaný bod a imaginární špička nástroje jsou ve stejné poloze.
The programmed point and the imaginary tool tip position are at the same position.

Poloměr špičky nástroje lze ignorovat. Povolte minimální vzdálenost, aby obráběcí nástroj nevrátil do obrobku.
Tool nose radius may be ignored. Allow a minimum distance so that the cutting tool will not be hit against the workpiece.

V tomto bloku zadejte příkaz G41.
Specify the G41 command in this block.



```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X26.0 Y0 Z20.0 D1 M08; ..... ①
G01 Z0 F1.0; ..... ②
G41 X0 F0.15; ..... ③
G40;
:
```

Příklad:

Najetí → Srážení → Obrábění vnějšího průměru
(Poloměr špičky nástroje: 0.4 mm) Upínání obrobku

Example:

Approach → Chamfering → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm) Chuck work

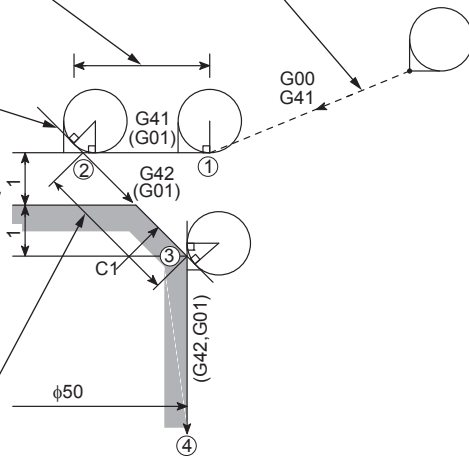
Druhé najetí rychlejším řezným posuvem; Blok režimu korekce G41
Second Approach at a Faster Cutting Feedrate; G41 Offset Mode block

První najetí rychloposuvem; Spouštěcí blok G41
First Approach at a Rapid Traverse rate; G41 Start-Up Block

Při obrábění hřídele dávejte pozor na možnou kolizi mezi obráběcím nástrojem a středem, obzvláště pokud je obrobek malý.
In shaft work, pay careful attention to possible interference between the cutting tool and the center if the workpiece is small.

Povolte odchylku 1 mm; díky této hodnotě jsou výpočty zcela jednoduché.
Allow 1 mm clearance; this value makes calculations simple.

V tomto bloku zadejte příkaz G42.
Specify the G42 command in this block.



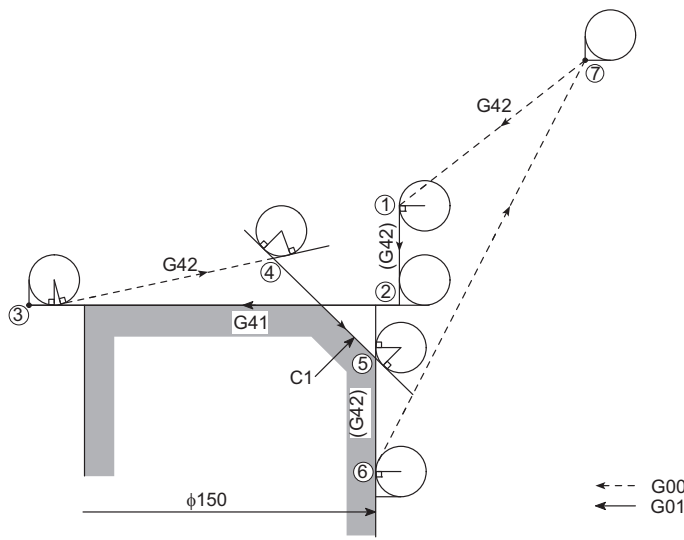
```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X50.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G41 G00 X30.0 Y0 Z1.0 D1 M08; ..... ①
G01 X23.0 F1.0; ..... ②
G42 X25.0 Z-1.0 F0.15; ..... ③
Z-30.0; ..... ④
:
```

Příklad:

Čelní obrábění → Srážení → Obrábění vnějšího průměru
(Poloměr špičky nástroje: 0.4 mm)

Example:

Facing → Chamfering → O.D. cutting (Tool nose radius: 0.4 mm)



```
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X100.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
G42 G00 X76.0 Y0 Z20.0 D1 M08; ..... ①
G01 Z0 F1.0; ..... ②
G41 X50.0 F0.15; ..... ③
G42 G00 X73.0 Z1.0; ..... ④
G01 X75.0 Z-1.0; ..... ⑤
Z-30.0; ..... ⑥
G40 G00 X100.0 Z30.0 M09; ..... ⑦
G91 G28 Z0 M205;
M303;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
M30;
```


Příklady pohybu interpolace rohu v režimu korekce poloměru špičky nástroje

POZNÁMKA

Počáteční bod spouštěcího pohybu se liší v závislosti na poloze imaginární špičky nástroje.

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.

← Naprogramované dráhy nástroje ← – – Skutečné dráhy nástroje (střed poloměru špičky)
← Programmed tool paths ← – – Actual tool paths (nose radius center)

Rohový úhel Corner Angle	Spuštění (G40 → G42) Start-Up (G40 → G42)	Ve stejném režimu korekce (G42) In the Same Offset Mode (G42)	Režim korekce změněn (G42 → G41) Offset Mode Changed (G42 → G41)	Režim zrušení (G42 → G40) Cancel Mode (G42 → G40)
1° až 90° 1° to 90°				
90°				
90° až 180° 90° to 180°				
180°				
180° až 270° 180° to 270°				

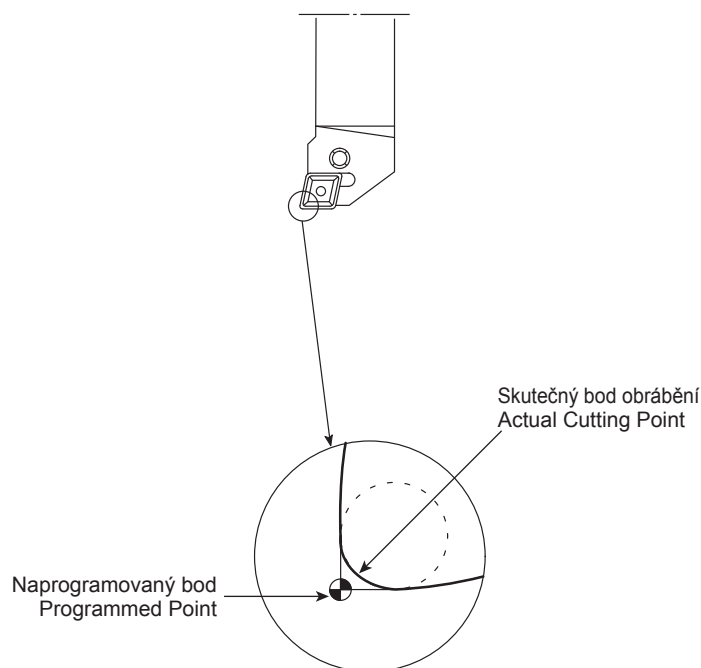
← — Naprogramované dráhy nástroje ← — — Skutečné dráhy nástroje (střed poloměru špičky)
← — Programmed tool paths ← — — Actual tool paths (nose radius center)

Rohový úhel Corner Angle	Spuštění (G40 → G42) Start-Up (G40 → G42)	Ve stejném režimu korekce (G42) In the Same Offset Mode (G42)	Režim korekce změněn (G42 → G41) Offset Mode Changed (G42 → G41)	Režim zrušení (G42 → G40) Cancel Mode (G42 → G40)
270°				
270° až 360° 270° to 360°				
360° až (0°) 360° to (0°)				
0° až 1° 0° to 1°				

2-6 Ruční korekce poloměru špičky nástroje Manual Tool Nose Radius Offset

Špička nástroje nemá ostrý okraj, ale je mírně zakulacená (poloměr špičky nástroje) tak, jak vidíte na následujícím obrázku. Proto se bod špičky nástroje použitý pro programování liší od skutečného bodu obrábění. Funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje se používá k eliminaci prostorových chyb způsobených tímto rozdílem.

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.



Pokud je program napsán bez zvážení poloměru špičky nástroje, nastane přílišné nebo nedostatečné obrobení. Jelikož je možné vypočítat hodnotu přílišného nebo nedostatečného obrobení, lze obrobek dokončit podle rozměrů uvedených ve výkresu součásti a to vytvořením programu, který bude počítat s hodnotou korekce. Postup korekce naprogramované trasy nástroje výše uvedeným způsobem se nazývá manuální korekce poloměru špičky nástroje.

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.



1. Prakticky všechny obráběcí nástroje mají zakulacenou špičku, jejíž poloměr se liší mezi jednotlivými typy obráběcích nástrojů a insertů. Velikost potřebné odchylky se dále liší podle tvaru trasy nástroje. Pokud chcete dokončit obrobek podle rozměrů zadaných na výkresu, je nutné správně vypočítat hodnotu korekce z poloměru špičky nástroje a z tvaru trasy nástroje. Proto musejí programátoři chápat princip manuální korekce poloměru špičky nástroje.
2. Jelikož existuje velké množství tvarů nástrojů, které se používají pro skutečné obrábění a různí uživatelé používají různé nástroje, není možné je v této příručce popsat všechny. Vysvětlení uvedené v této kapitole se zaměřuje na základní dráhu nástroje a na upozornění, která je nutné vzít v úvahu při programování tak, aby čtenáři byli schopni získat základní znalosti o funkci automatické korekce poloměru špičky nástroje.

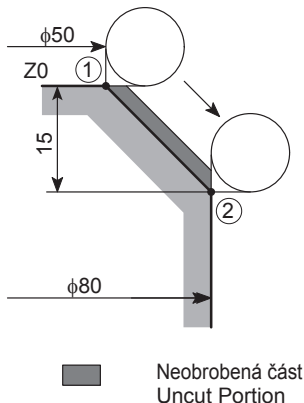


1. Almost all the cutting tools have rounded tool tip whose radius varies among the type of the cutting tools and inserts. In addition, the necessary offset amount varies according to the tool path patterns. To finish the workpiece to the dimensions specified on the part drawing, the offset amount must 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.
2. 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 section 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.

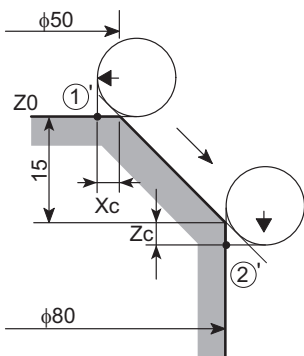
Korekce při obrábění kužele a srážení

Metoda korekce

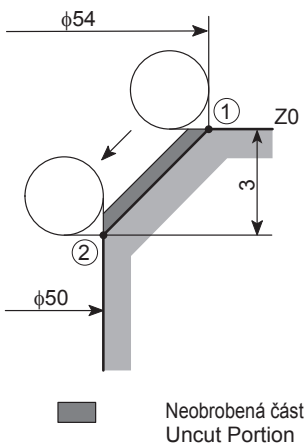
Při zvažování poloměru špičky při obrábění vnějšího průměru jsou ①' a ②' polohy korekce z ① a ②.



Vypočtete data korekce (X_c , Z_c) a přidejte tuto korekci do původního programu (①, ②), čímž dojde k eliminaci neobrobené části.



Při zvažování poloměru špičky při obrábění vnitřního průměru jsou ①' a ②' polohy korekce z ① a ②.



Offset for Taper Cutting and Chamfering

Offset Method

In O.D. cutting, ①' and ②' are offset positions from ① and ② when taking nose radius into consideration.

```
X25.0 Z0; ..... ①
X40.0 Z-15.0; ..... ②
```

Calculate the offset data (X_c , Z_c) and add this offset to the original program (①, ②) to eliminate uncut portion.

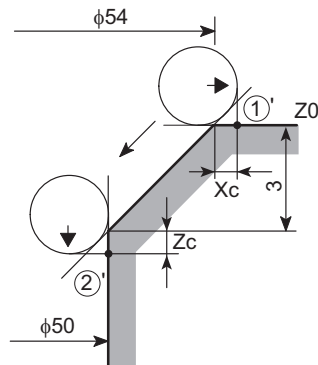
```
X(25.0 -  $X_c$ ) Z0; ..... ①'
X40.0 Z(-15.0 -  $Z_c$ ); ..... ②'
```

In I.D. cutting, points ①' and ②' are offset positions from ① and ② when taking nose radius into consideration.

```
X27.0 Z0; ..... ①
X25.0 Z-3.0; ..... ②
```

Vypočtete data korekce (Xc, Zc) a přidejte tuto korekci do původního programu (①, ②), čímž dojde k eliminaci neobrobené části.

Calculate the offset data (Xc, Zc) and add this offset to the original program (①, ②) to eliminate uncut portion.



```
X(27.0 + Xc) Z0;..... ①'  
X25.0 Z(-3.0 - Zc);..... ②'
```

Postup výpočtu Xc a Zc je uveden níže.

The procedure used to calculate Xc and Zc is explained below.

Data korekce výpočtu

1. Neobrobená část

Dodatečný pohyb podél osy nutný k eliminaci neobrobených částí se nazývá data korekce nebo velikost dodatečného obrobení.

Následující část obsahuje schémata a vzorce nutné k výpočtu dat korekce Xc a Zc, která jsou nutná k eliminaci neobrobených částí.

<Obrábění vnějšího průměru kužele>

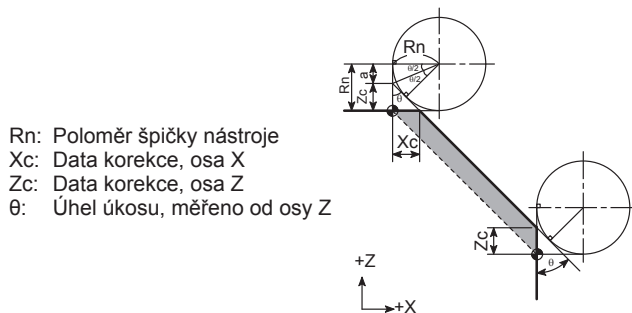
Calculating Offset Data

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 Xc and Zc required to eliminate uncut portion.

<O.D. Taper Cutting>



Rn: Poloměr špičky nástroje
Xc: Data korekce, osa X
Zc: Data korekce, osa Z
θ: Úhel úkosu, měřeno od osy Z

Rn: Tool Nose Radius
Xc: Offset Data, X-Axis
Zc: Offset Data, Z-Axis
θ: Taper Angle, Measured from the Z-Axis

<Výpočet Xc a Zc>

- Data korekce ve směru osy X
 $Xc = Zc \times \tan\theta = (Rn - a) \times \tan\theta$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$: Vzorec 1
- Data korekce ve směru osy Z
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$: Vzorec 2

Data korekce vypočtená pomocí vzorců 1 a 2 jsou shrnuta v tabulce v "Tabulka dat korekce" (strana 359) této kapitoly.

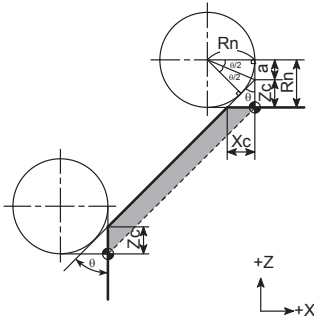
<Calculating Xc and Zc>

- 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 "Offset Data Table" (page 359) in this chapter.

<Obrábění vnitřního průměru kužele>

Rn: Poloměr špičky nástroje
Xc: Data korekce, osa X
Zc: Data korekce, osa Z
 θ : Úhel úkosu, měřeno od osy Z



<Výpočet Xc a Zc>

- Data korekce ve směru osy X
 $Xc = Zc \times \tan\theta$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$: Vzorec 1
- Data korekce ve směru osy Z
 $Zc = Rn - a = Rn - Rn \times \tan(\theta/2)$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\}$: Vzorec 2

Data korekce vypočtená pomocí vzorců 1 a 2 jsou shrnuta v tabulce v "Tabulka dat korekce" (strana 359) této kapitoly.

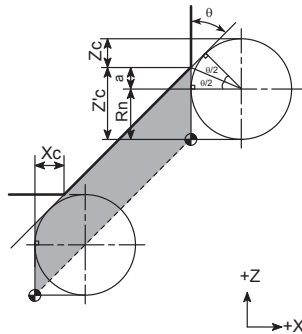
2. Nadměrně obrobená část

Dodatečný pohyb podél osy nutný k eliminaci nadměrně obrobených částí se nazývá data korekce nebo velikost dodatečného obrobení.

Následující část obsahuje schémata a vzorce nutné k výpočtu dat korekce Xc a Zc, která jsou nutná k eliminaci nadměrně obrobených částí.

<Obrábění vnějšího průměru kužele>

Rn: Poloměr špičky nástroje
Xc: Data korekce, osa X
Zc: Data korekce, osa Z
(Velikost dodatečného obrobení)
Zc': Data korekce pro úhel θ
(Data v tabulce dat korekce)
 θ : Úhel úkosu, měřeno od osy Z



<Výpočet Xc a Zc'>

- Data korekce ve směru osy X
 $Xc = Zc \times \tan\theta$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$: Vzorec 1
- Data korekce ve směru osy Z
 $Zc' = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$: Vzorec 2
nebo
 $Zc' = 2 \times Rn - Zc$: Vzorec 2'

POZNÁMKA

Pokud chcete používat tabulku dat korekce, používejte k výpočtu dat korekce vzorec 2'.

Data korekce Xc, vypočtená pomocí vzorce 1 a dočasná data korekce Zc, používaná pro výpočet dat korekce Zc' pomocí vzorce 2', jsou shrnuta v tabulce v "Tabulka dat korekce" (strana 359) v této kapitole.

<I.D. Taper Cutting>

Rn: Tool Nose Radius
Xc: Offset Data, X-Axis
Zc: Offset Data, Z-Axis
 θ : Taper Angle, Measured from the Z-Axis

<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 "Offset Data Table" (page 359) in this chapter.

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.

<O.D. Taper Cutting>

Rn: Tool Nose Radius
Xc: Offset Data, X-Axis
Zc': Offset Data, Z-Axis
(Additional Cutting Amount)
Zc: Offset Data for Angle θ
(Data in Offset Data Table)
 θ : Taper Angle, Measured from the Z-Axis

<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
 $Zc' = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$: Formula 2
or
 $Zc' = 2 \times Rn - Zc$: Formula 2'

NOTE

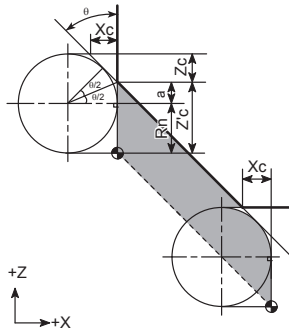
To use the offset data table, use the formula 2' to calculate the offset data.

The offset data Xc, calculated using formula 1, and the temporary offset data Zc, used for calculating the offset data Zc' by formula 2' are summarized in the table in "Offset Data Table" (page 359) in this chapter.

<Obrábění vnitřního průměru kužele>

<I.D. Taper Cutting>

- Rn: Poloměr špičky nástroje
- Xc: Data korekce, osa X
- Z'c: Data korekce, osa Z
(Velikost dodatečného obrobení)
- Zc: Data korekce pro úhel θ
(Data v tabulce dat korekce)
- θ : Úhel úkosu, měřeno od osy Z



- Rn: Tool Nose Radius
- Xc: Offset Data, X-Axis
- Z'c: Offset Data, Z-Axis
(Additional Cutting Amount)
- Zc: Offset Data for Angle θ
(Data in Offset Data Table)
- θ : Taper Angle, Measured from the Z-Axis

<Výpočet Xc a Z'c>

- Data korekce ve směru osy X
 $Xc = Zc \times \tan\theta$
 $= Rn \times \{1 - \tan(\theta/2)\} \times \tan\theta$: Vzorec 1
- Data korekce ve směru osy Z
 $Z'c = Rn + a = Rn \times \{1 + \tan(\theta/2)\}$: Vzorec 2
nebo
 $Z'c = 2 \times Rn - Zc$: Vzorec 2'

POZNÁMKA

Pokud chcete používat tabulku dat korekce, používejte k výpočtu dat korekce vzorec 2'.

Data korekce Xc, vypočtená pomocí vzorce 1 a dočasná data korekce Zc, používaná pro výpočet dat korekce Z'c pomocí vzorce 2', jsou shrnuta v tabulce v "Tabulka dat korekce" (strana 359) v této kapitole.

<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 "Offset Data Table" (page 359) in this chapter.

Směr korekce a výpočet hodnot souřadnic

<Směr korekce>

Naprogramovaný tvar získáte tehdy, když se imaginární špička nástroje pohybuje po trase označené tečkovanou čarou.

POZNÁMKA

V následujících schématech "A" představuje obrábění vnějšího průměru a "B" představuje obrábění vnitřního průměru.

Offset Direction and Calculation of Coordinate Values

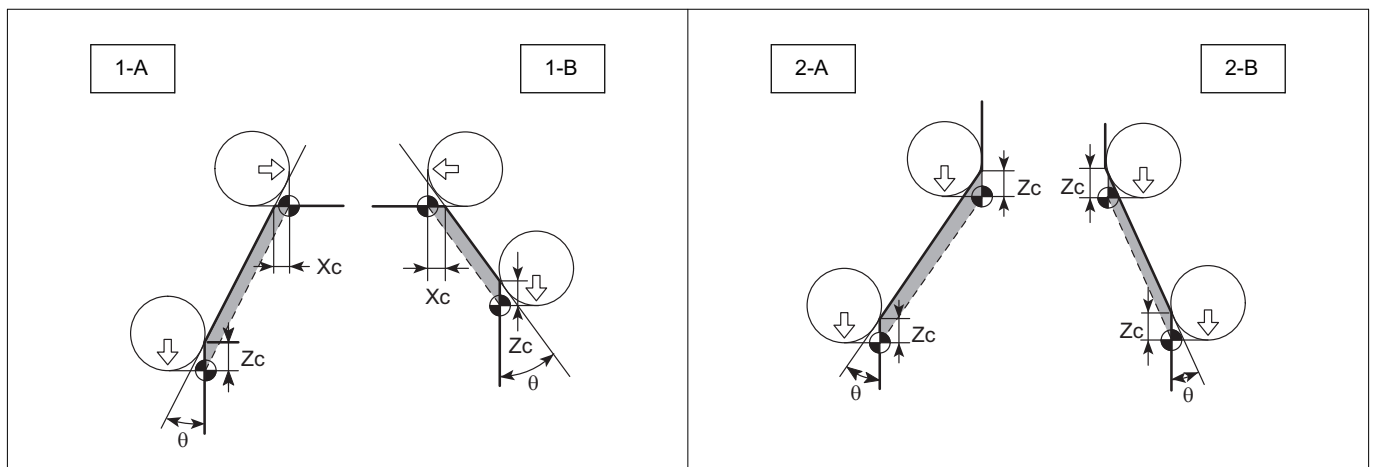
<Offset Direction>

The programmed shape is obtained if the imaginary tool nose moves along the path indicated by the dotted lines.

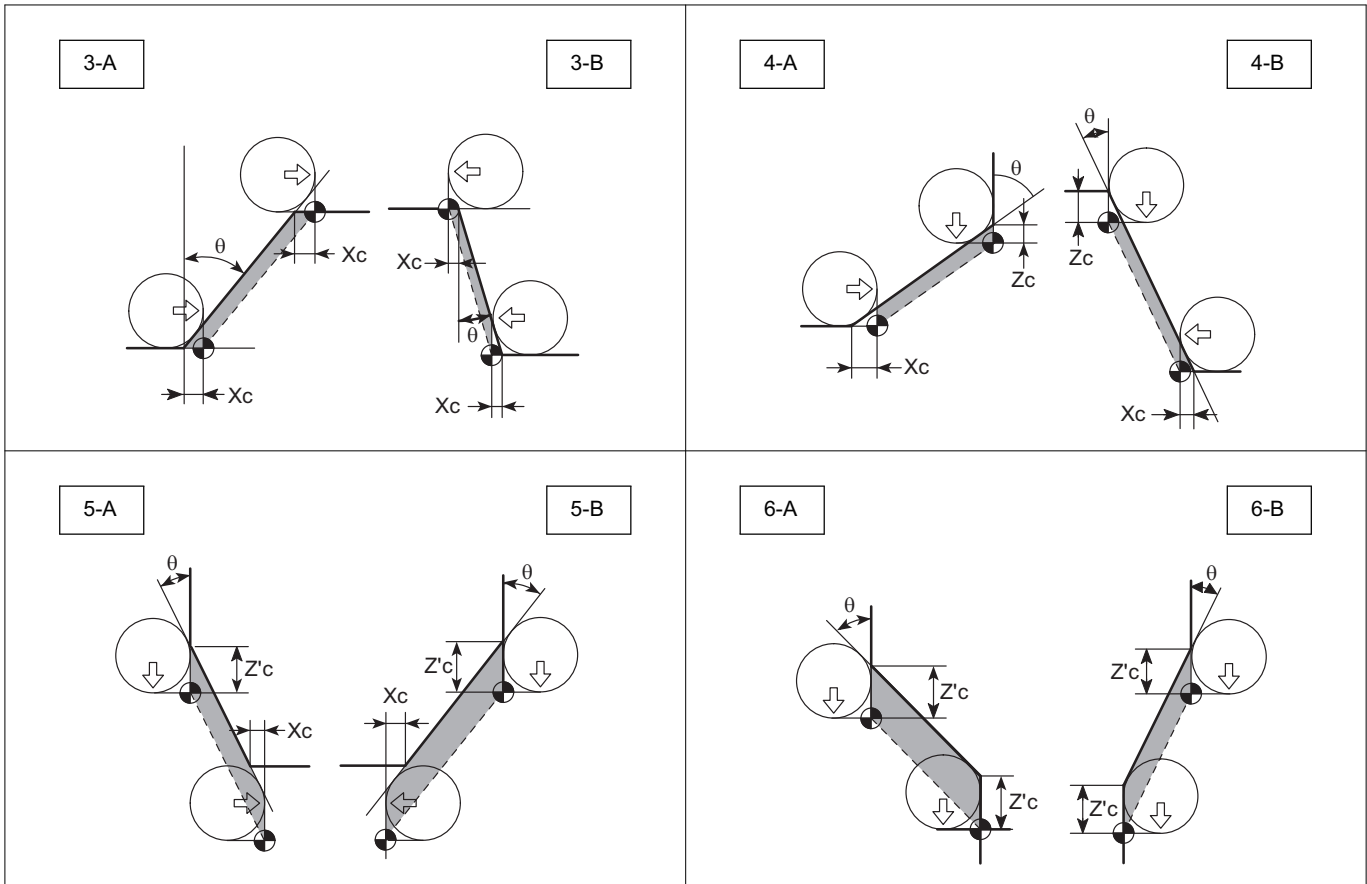
NOTE

In the figures below, "A" represents O.D. cutting while "B" represents I.D. cutting.

⇐ Směr korekce
⇐ Offset Direction



⇐ Směr korekce
⇐ Offset Direction



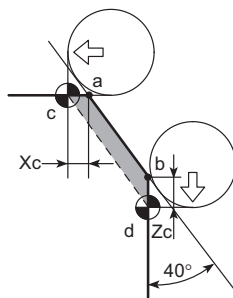
<Výpočet hodnot souřadnic>

Postup získání hodnot souřadnic jednotlivých os, když je poloměr špičky nástroje $R_n = 0.8$.

<Calculating Coordinate Values>

To obtain the coordinate values of the individual axes when the tool nose radius is $R_n = 0.8$.

1-A



$\theta = 40^\circ$ $R_n = 0.8$

Bod	X	Z
a	25.0	0
b	30.0	-5.96

Point	X	Z
a	25.0	0
b	30.0	-5.96

X_c a Z_c naleznete v tabulce dat korekce:

Bod c: $X_c = 0.4269 \approx 0.427$

$X = 25.0 - 0.427 = 24.573$

Bod c ($X24.573, Z0$)

X_c and Z_c are found in the offset data table:

Point c: $X_c = 0.4269 \approx 0.427$

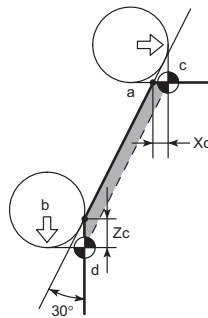
$X = 25.0 - 0.427 = 24.573$

Point c ($X24.573, Z0$)

Bod d: $Z_c = 0.5088 \approx 0.509$
 $Z = -5.96 - 0.509 = -6.469$
Bod d (X30.0, Z-6.469)

Point d: $Z_c = 0.5088 \approx 0.509$
 $Z = -5.96 - 0.509 = -6.469$
Point d (X30.0, Z-6.469)

1-B



$\theta = 30^\circ$ Rn = 0.8

Bod	X	Z
a	25.0	0
b	21.54	-6.0

Point	X	Z
a	25.0	0
b	21.54	-6.0

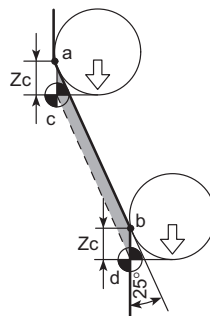
Xc a Zc naleznete v tabulce dat korekce:

Bod c: $X_c = 0.3381 \approx 0.338$
 $X = 25.0 + 0.338 = 25.338$
Bod c (X25.338, Z0)
 Bod d: $Z_c = 0.5856 \approx 0.586$
 $Z = -6.0 - 0.586 = -6.586$
Bod d (X21.54, Z-6.586)

Xc and Zc are found in the offset data table:

Point c: $X_c = 0.3381 \approx 0.338$
 $X = 25.0 + 0.338 = 25.338$
Point c (X25.338, Z0)
 Point d: $Z_c = 0.5856 \approx 0.586$
 $Z = -6.0 - 0.586 = -6.586$
Point d (X21.54, Z-6.586)

2-A



$\theta = 25^\circ$ Rn = 0.8

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	34.325	-30.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	34.325	-30.0

Zc naleznete v tabulce dat korekce:

$Z_c = 0.6226 \approx 0.623$
 Bod c: $Z = -10.0 - 0.623 = -10.623$
Bod c (X25.0, Z-10.623)

Zc is found in the offset data table:

$Z_c = 0.6226 \approx 0.623$
 Point c: $Z = -10.0 - 0.623 = -10.623$
Point c (X25.0, Z-10.623)

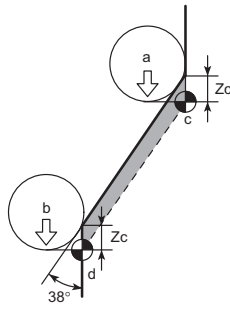
Bod d: $Z = -30.0 - 0.623 = -30.623$

Bod d (X34.325, Z-30.623)

Point d: $Z = -30.0 - 0.623 = -30.623$

Point d (X34.325, Z-30.623)

2-B

 $\theta = 38^\circ$ $R_n = 0.8$

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	17.19	-20.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	17.19	-20.0

Zc naleznete v tabulce dat korekce:

 $Z_c = 0.5245 \approx 0.525$ Bod c: $Z = -10.0 - 0.525 = -10.525$

Bod c (X25.0, Z-10.525)

Bod d: $Z = -20.0 - 0.525 = -20.525$

Bod d (X17.19, Z-20.525)

Zc is found in the offset data table:

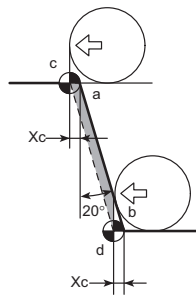
 $Z_c = 0.5245 \approx 0.525$ Point c: $Z = -10.0 - 0.525 = -10.525$

Point c (X25.0, Z-10.525)

Point d: $Z = -20.0 - 0.525 = -20.525$

Point d (X17.19, Z-20.525)

3-A

 $\theta = 20^\circ$ $R_n = 0.8$

Bod	X	Z
a	25.0	0
b	30.46	-15.0

Point	X	Z
a	25.0	0
b	30.46	-15.0

Xc naleznete v tabulce dat korekce:

 $X_c = 0.2398 \approx 0.240$ Bod c: $X = 25.0 - 0.240 = 24.76$

Bod c (X24.76, Z0)

Xc is found in the offset data table:

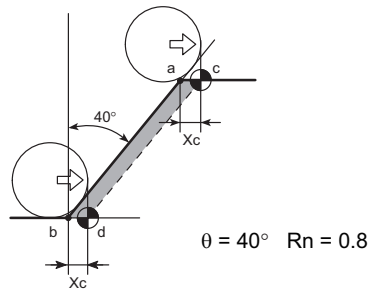
 $X_c = 0.2398 \approx 0.240$ Point c: $X = 25.0 - 0.240 = 24.76$

Point c (X24.76, Z0)

Bod d: $X = 30.46 - 0.240 = 30.22$
Bod d (X30.22, Z-15.0)

Point d: $X = 30.46 - 0.240 = 30.22$
Point d (X30.22, Z-15.0)

3-B



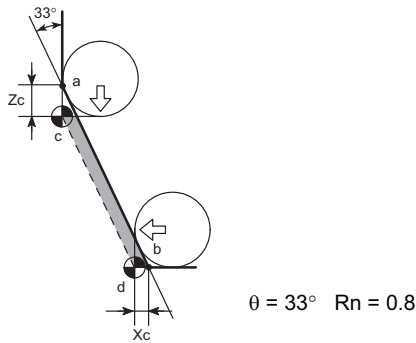
Bod	X	Z
a	25.0	0
b	16.61	-10.0

Point	X	Z
a	25.0	0
b	16.61	-10.0

X_c naleznete v tabulce dat korekce:
 $X_c = 0.4269 \approx 0.427$
 Bod c: $X = 25.0 + 0.427 = 25.427$
Bod c (X25.427, Z0)
 Bod d: $X = 16.61 + 0.427 = 17.037$
Bod d (X17.037, Z-10.0)

X_c is found in the offset data table:
 $X_c = 0.4269 \approx 0.427$
 Point c: $X = 25.0 + 0.427 = 25.427$
Point c (X25.427, Z0)
 Point d: $X = 16.61 + 0.427 = 17.037$
Point d (X17.037, Z-10.0)

4-A



Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	31.49	-20.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	31.49	-20.0

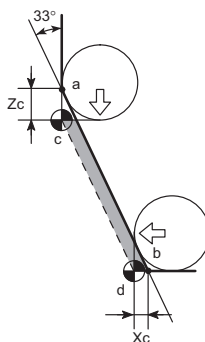
X_c a Z_c naleznete v tabulce dat korekce:
 Bod c: $Z_c = 0.5630 \approx 0.563$
 $Z = -10.0 - 0.563 = -10.563$
Bod c (X25.0, Z-10.563)

X_c and Z_c are found in the offset data table:
 Point c: $Z_c = 0.5630 \approx 0.563$
 $Z = -10.0 - 0.563 = -10.563$
Point c (X25.0, Z-10.563)

Bod d: $X_c = 0.3656 \approx 0.366$
 $X = 31.49 - 0.366 = 31.124$
Bod d (X31.124, Z-20.0)

Point d: $X_c = 0.3656 \approx 0.366$
 $X = 31.49 - 0.366 = 31.124$
Point d (X31.124, Z-20.0)

4-B


 $\theta = 55^\circ$ Rn = 0.8

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	17.86	-15.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	17.86	-15.0

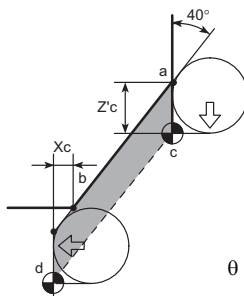
X_c a Z_c naleznete v tabulce dat korekce:

Bod c: $Z_c = 0.3835 \approx 0.384$
 $Z = -10.0 - 0.384 = -10.384$
Bod c (X25.0, Z-10.384)
 Bod d: $X_c = 0.5477 \approx 0.548$
 $X = 17.86 + 0.548 = 18.408$
Bod d (X18.408, Z-15.0)

X_c and Z_c 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 (X25.0, Z-10.384)
 Point d: $X_c = 0.5477 \approx 0.548$
 $X = 17.86 + 0.548 = 18.408$
Point d (X18.408, Z-15.0)

5-A


 $\theta = 40^\circ$ Rn = 0.8

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	12.41	-25.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	12.41	-25.0

Z_c a X_c naleznete v tabulce dat korekce:

$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$
 Bod c: $Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.509 = 1.091$
 $Z = -10.0 - 1.091 = -11.091$
Bod c (X25.0, Z-11.091)

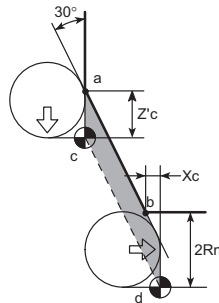
Z_c and X_c are found in the offset data table:

$Z_c = 0.5088 \approx 0.509$
 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 (X25.0, Z-11.091)

Bod d: $X_c = 0.4269 \approx 0.427$
 $X = 12.41 - 0.427 = 11.983$
 $Z = -25.0 - (2 \times R_n) = -25.0 - 1.6 = -26.6$
Bod d (X11.983, Z-26.6)

Point d: $X_c = 0.4269 \approx 0.427$
 $X = 12.41 - 0.427 = 11.983$
 $Z = -25.0 - (2 \times R_n) = -25.0 - 1.6 = -26.6$
Point d (X11.983, Z-26.6)

5-B



$\theta = 30^\circ$ $R_n = 0.8$

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	30.77	-20.0

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	30.77	-20.0

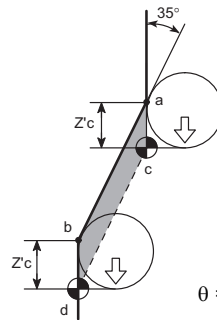
Z_c a X_c naleznete v tabulce dat korekce:

$Z_c = 0.5856 \approx 0.586$
 Bod c: $Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.586 = 1.014$
 $Z = -10.0 - 1.014 = -11.014$
Bod c (X25.0, Z-11.014)
 Bod d: $X_c = 0.3381 \approx 0.338$
 $X = 30.77 + 0.338 = 31.108$
 $Z = -20.0 - (2 \times R_n) = -20.0 - 1.6 = -21.6$
Bod d (X31.108, Z-21.6)

Z_c and X_c 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 (X25.0, Z-11.014)
 Point d: $X_c = 0.3381 \approx 0.338$
 $X = 30.77 + 0.338 = 31.108$
 $Z = -20.0 - (2 \times R_n) = -20.0 - 1.6 = -21.6$
Point d (X31.108, Z-21.6)

6-A



$\theta = 35^\circ$ $R_n = 0.8$

Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	20.0	-17.14

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	20.0	-17.14

Z_c naleznete v tabulce dat korekce:

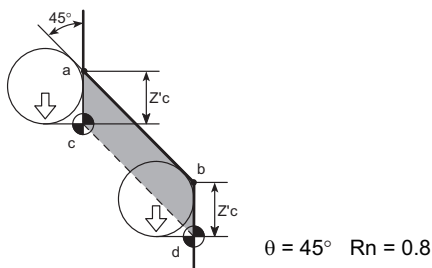
$Z_c = 0.5478 \approx 0.548$
 Bod c: $Z'_c = 2 \times R_n - Z_c = 2 \times 0.8 - 0.548 = 1.052$
 $Z = -10.0 - 1.052 = -11.052$
Bod c (X25.0, Z-11.052)

Z_c 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 (X25.0, Z-11.052)

Bod d: $Z = -17.14 - 1.052 = -18.192$ Bod d (X20.0, Z-18.192)Point d: $Z = -17.14 - 1.052 = -18.192$ Point d (X20.0, Z-18.192)

6-B



Bod	X	Z
a	25.0	-10.0
b	30.0	-15.0

Zc naleznete v tabulce dat korekce:

$$Zc = 0.4686 \approx 0.469$$

$$\text{Bod c: } Z'c = 2 \times Rn - Zc = 2 \times 0.8 - 0.469 = 1.131$$

$$Z = -10.0 - 1.131 = -11.131$$

Bod c (X25.0, Z-11.131)

$$\text{Bod d: } Z = -15.0 - 1.131 = -16.131$$

Bod d (X30.0, Z-16.131)

Point	X	Z
a	25.0	-10.0
b	30.0	-15.0

Zc is found in the offset data table:

$$Zc = 0.4686 \approx 0.469$$

$$\text{Point c: } Z'c = 2 \times Rn - Zc = 2 \times 0.8 - 0.469 = 1.131$$

$$Z = -10.0 - 1.131 = -11.131$$

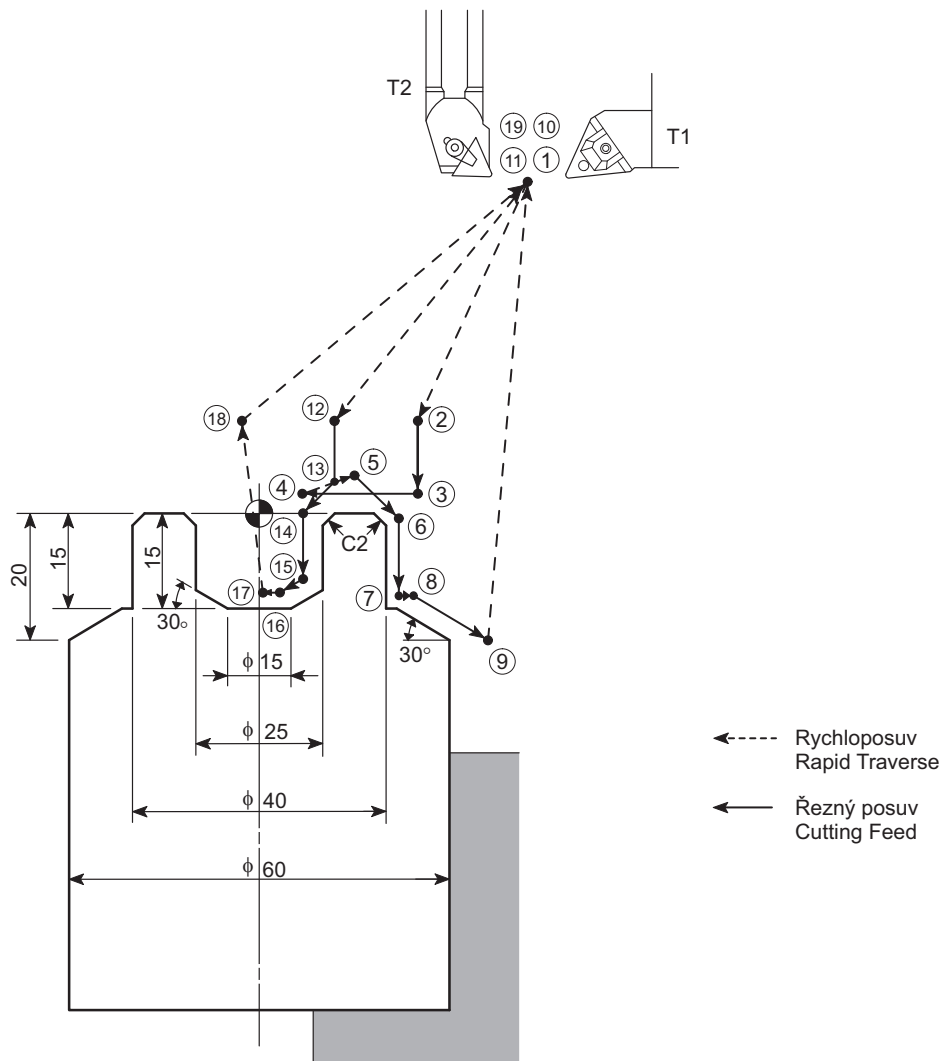
Point c (X25.0, Z-11.131)

$$\text{Point d: } Z = -15.0 - 1.131 = -16.131$$

Point d (X30.0, Z-16.131)

Příklad:
Vnější a vnitřní obrábění

Example:
O.D. and I.D. cutting



<Bez ohledu na poloměr špičky nástroje>
<Without Taking into Consideration the Tool Nose Radius>

O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0; ①
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X23.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
Z20.0; ②
G01 Z0 F1.0; ③
X10.0 F0.15; ④

<Poloměr špičky nástroje = 0.4 mm>
<Tool Nose Radius = 0.4 mm>

O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0; ①
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X23.0 Y0 Z200.0 H1 M08 T2;
M304;
G96 S150 M203;
Z20.0; ②
G01 Z0 F1.0; ③
X10.0 F0.15; ④

<Bez ohledu na poloměr špičky nástroje>
<Without Taking into Consideration the Tool
Nose Radius>

G00 X17.0 Z1.0; ⑤
 G01 X20.0 Z-2.0; ⑥
 Z-15.0; ⑦
 X21.34; ⑧
 X30.0 Z-20.0; ⑨
 G00 X100.0 Z100.0; ⑩
 G91 G28 Z0 M05;
 G28 X0 Y0 B0;
 G30 X0 Y0 Z0;

 M01;
 M06;
 N2;
 G00 G90 G54 B90.0;
 G43.7 X15.5 Y0 Z200.0 H1 M08; ⑪
 M304;
 G96 S150 M203;
 Z20.0; ⑫
 G01 Z1.0 F1.0; ⑬
 X12.5 Z-2.0 F0.15; ⑭
 Z-12.113; ⑮
 X7.5 Z-15.0; ⑯
 X0; ⑰
 G00 X-1.0 Z20.0 M205; ⑱
 G91 G28 Z0 M09; ⑲
 M01;

<Poloměr špičky nástroje = 0.4 mm>
<Tool Nose Radius = 0.4 mm>

G00 X16.766 Z1.0; ⑤
 G01 X20.0 Z-2.234; ⑥
 Z-15.0; ⑦
X21.047; ⑧
 X30.0 Z-20.169; ⑨
 G00 X100.0 Z100.0; ⑩
 G91 G28 Z0 M05;
 G28 X0 Y0 B0;
 G30 X0 Y0 Z0;

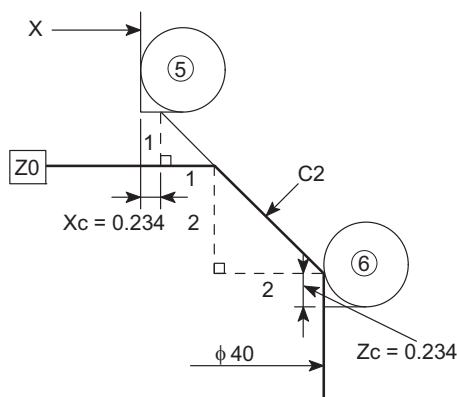
 M01;
 M06;
 N2;
 G00 G90 G54 B90.0;
 G43.7 X15.5 Y0 Z200.0 H1 M08; ⑪
 M304;
 G96 S150 M203;
 Z20.0; ⑫
 G01 Z1.0 F1.0; ⑬
 X12.5 Z-2.234 F0.15; ⑭
Z-12.282; ⑮
X7.793 Z-15.0; ⑯
X0.8; ⑰
 G00 X-1.0 Z20.0 M205; ⑱
 G91 G28 Z0 M09; ⑲
 M01;

POZNÁMKA

Podtržené " _____ " hodnoty souřadnic zahrnují data korekce.

NOTE

Underlined " _____ " coordinate values include offset data.

⑤ X16.766 $\theta = 45^\circ R_n = 0.4$

Xc naleznete v tabulce dat korekce.

 $X_c = 0.2343 \approx 0.234$ $X = 20.0 - (2.0 + 1.0 + 0.234)$ $= 16.766$ ⑤ X16.766 $\theta = 45^\circ R_n = 0.4$

Xc is found in the offset data table.

 $X_c = 0.2343 \approx 0.234$ $X = 20.0 - (2.0 + 1.0 + 0.234)$ $= 16.766$

POZNÁMKA

Hodnota X je dána v poloměru.

⑥ Z-2.234

$\theta = 45^\circ$ Rn = 0.4

Zc naleznete v tabulce dat korekce.

$Zc = 0.2343 \approx 0.234$

$Z = 0 - 2.0 - 0.234$

$= -0.234$

NOTE

Value X should be given in radius.

⑥ Z-2.234

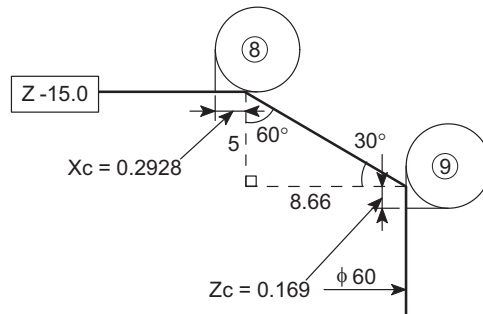
$\theta = 45^\circ$ Rn = 0.4

Zc is found in the offset data table.

$Zc = 0.2343 \approx 0.234$

$Z = 0 - 2.0 - 0.234$

$= -0.234$



⑧ X21.047

$\theta = 60^\circ$ Rn = 0.4

Xc naleznete v tabulce dat korekce.

$Xc = 0.29282 \approx 0.2928$

$8.66 = 5 \times \tan 60^\circ$

$X = 30.0 - (8.66 + 0.2928)$

$= 21.047$

⑧ X21.047

$\theta = 60^\circ$ Rn = 0.4

Xc is found in the offset data table.

$Xc = 0.29282 \approx 0.2928$

$8.66 = 5 \times \tan 60^\circ$

$X = 30.0 - (8.66 + 0.2928)$

$= 21.047$

POZNÁMKA

Hodnota X je dána v poloměru.

⑨ Z-20.169

$\theta = 60^\circ$ Rn = 0.4

Zc naleznete v tabulce dat korekce.

$Zc = 0.1690 \approx 0.169$

$Z = -15.0 - 5.0 - 0.169$

$= -20.169$

NOTE

Value X should be given in radius.

⑨ Z-20.169

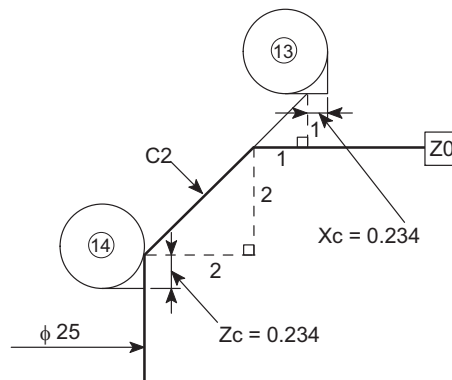
$\theta = 60^\circ$ Rn = 0.4

Zc is found in the offset data table.

$Zc = 0.1690 \approx 0.169$

$Z = -15.0 - 5.0 - 0.169$

$= -20.169$



⑬ X15.734

$\theta = 45^\circ$ Rn = 0.4

Xc naleznete v tabulce dat korekce.

$Xc = 0.2343 \approx 0.234$

$X = 12.5 - (2.0 + 1.0 + 0.234)$

$= 15.734$

Souřadnice X pro body ⑫ a ⑬ jsou stejné.

⑬ X15.734

$\theta = 45^\circ$ Rn = 0.4

Xc is found in the offset data table.

$Xc = 0.2343 \approx 0.234$

$X = 12.5 - (2.0 + 1.0 + 0.234)$

$= 15.734$

The X coordinates of points ⑫ and ⑬ are the same.

POZNÁMKA

Hodnota X je dána v poloměru.

⑭ Z-2.234

$\theta = 45^\circ$ $R_n = 0.4$

Zc naleznete v tabulce dat korekce.

$Z_c = 0.2343 \approx 0.234$

$Z = 0 - 2.0 - 0.234$

$= -0.234$

NOTE

Value X should be given in radius.

⑭ Z-2.234

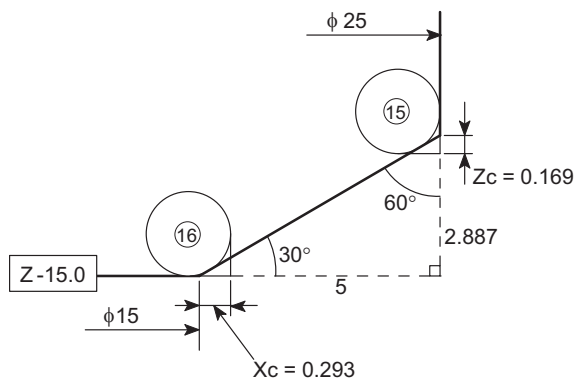
$\theta = 45^\circ$ $R_n = 0.4$

Zc is found in the offset data table.

$Z_c = 0.2343 \approx 0.234$

$Z = 0 - 2.0 - 0.234$

$= -0.234$



⑮ Z-12.282

$\theta = 60^\circ$ $R_n = 0.4$

Zc naleznete v tabulce dat korekce.

$Z_c = 0.1690 \approx 0.169$

$2.887 = 5 \times \tan 30^\circ$

$Z = -15.0 + 2.887 - 0.169$

$= -12.282$

⑯ Z7.793

$\theta = 60^\circ$ $R_n = 0.4$

Xc naleznete v tabulce dat korekce.

$X_c = 0.2928 \approx 0.293$

$X = 7.5 + 0.293$

$= 7.793$

⑮ Z-12.282

$\theta = 60^\circ$ $R_n = 0.4$

Zc is found in the offset data table.

$Z_c = 0.1690 \approx 0.169$

$2.887 = 5 \times \tan 30^\circ$

$Z = -15.0 + 2.887 - 0.169$

$= -12.282$

⑯ Z7.793

$\theta = 60^\circ$ $R_n = 0.4$

Xc is found in the offset data table.

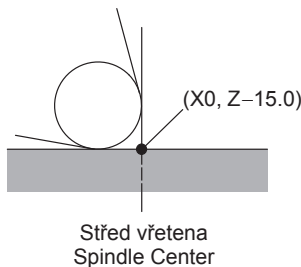
$X_c = 0.2928 \approx 0.293$

$X = 7.5 + 0.293$

$= 7.793$

V případě X0
In the Case of X0

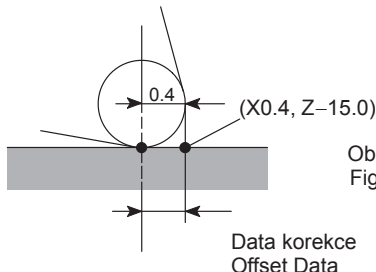
Nástroj
Tool



Obr. A
Fig. A

V případě X0.8
In the Case of X0.8

Nástroj
Tool



Obr. B
Fig. B

⑰ X0.4

Pokud je v tomto bloku specifikováno "X0", špička nástroje se posune za osu vřetena. V této poloze směr řezné hrany neodpovídá směru otáčení vřetena (obrobku).

Proto musí být v tomto bloku souřadnice X o poloměr špičky mimo osu vřetena.

$R_n = 0.4$

$X = 0.4$

⑰ X0.4

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.

$R_n = 0.4$

$X = 0.4$

Tabulka dat korekce

Vyhledejte potřebná data korekce.

Poloměr (X, Z) v levém sloupci použijte v případě, že je úhel úkosu 1° až 45°.

V pravém sloupci naleznete poloměr špičky nástroje R (X, Z) v případě, že úhel kuželu je 45° až 89°.

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 (X, Z) if the taper angle is 45° to 89°.

θ	Poloměr r špičky Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Poloměr r špičky Nose R	θ
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	
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	

θ	Poloměr r špičky Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Poloměr r špičky Nose R	θ
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	
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	

θ	Poloměr špičky Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Poloměr špičky Nose R	θ
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	
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	

θ	Poloměr r špičky Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Poloměr r špičky Nose R	θ
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	
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	

θ	Poloměr r špičky Nose R	0.4	0.5	0.8	1.0	1.2	Poloměr r špičky Nose R	θ
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	
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	

Korekce v kruhové interpolaci

Při obrábění oblouku je možné jej vytvořit přesně podle výkresu pomocí korekce polohy nástroje.

Konvexní oblouk

Specifikací oblouku, naznačeného tečkovanou čarou, je možné obrobit oblouk přesně podle výkresu.
Naprogramovaný poloměr oblouku (R)

Offset in Circular Interpolation

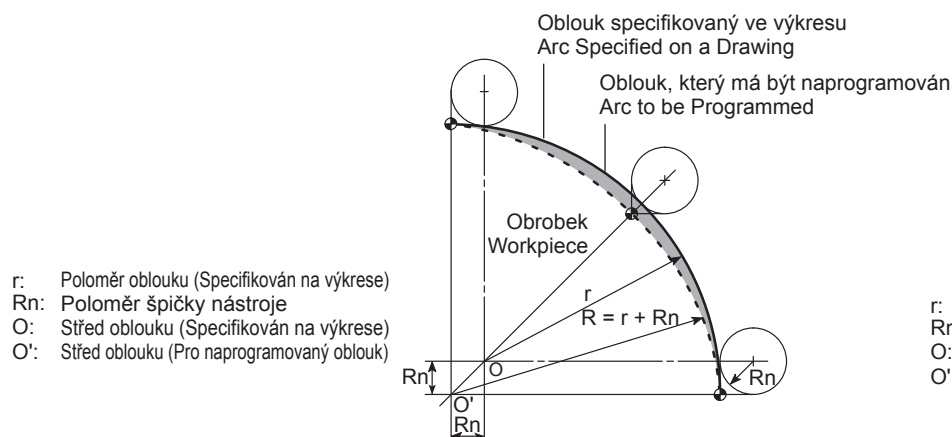
When cutting an arc, it is possible to cut the arc as specified on a drawing by offsetting the tool position.

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)

= poloměr (r) oblouku specifikovaný ve výkresu
+ poloměr špičky nástroje (Rn)

= Radius (r) of the arc specified on the drawing
+ Tool nose radius (Rn)



r: Poloměr oblouku (Specifikován na výkresu)
Rn: Poloměr špičky nástroje
O: Střed oblouku (Specifikován na výkresu)
O': Střed oblouku (Pro naprogramovaný oblouk)

r: Arc Radius (Specified on Drawing)
Rn: Tool Nose Radius
O: Arc Center (Specified on Drawing)
O': Arc Center (for Programmed Arc)

Konkávní oblouk

Specifikací oblouku, naznačeného tečkovanou čarou, je možné obrobek obrobek oblouk přesně podle výkresu.

Naprogramovaný poloměr oblouku (R)

= poloměr (r) oblouku specifikovaný ve výkresu
– poloměr špičky nástroje (Rn)

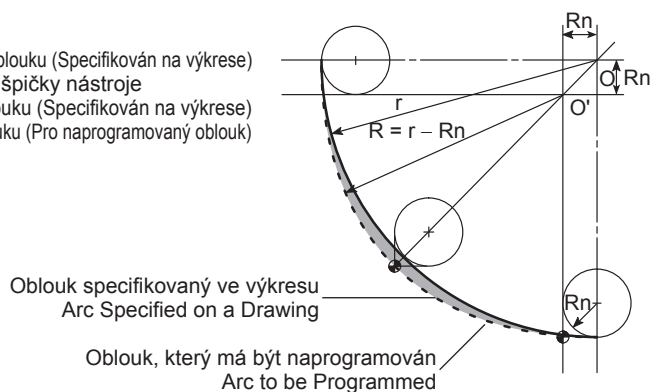
Concave Arc

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)

r: Poloměr oblouku (Specifikován na výkresu)
Rn: Poloměr špičky nástroje
O: Střed oblouku (Specifikován na výkresu)
O': Střed oblouku (Pro naprogramovaný oblouk)

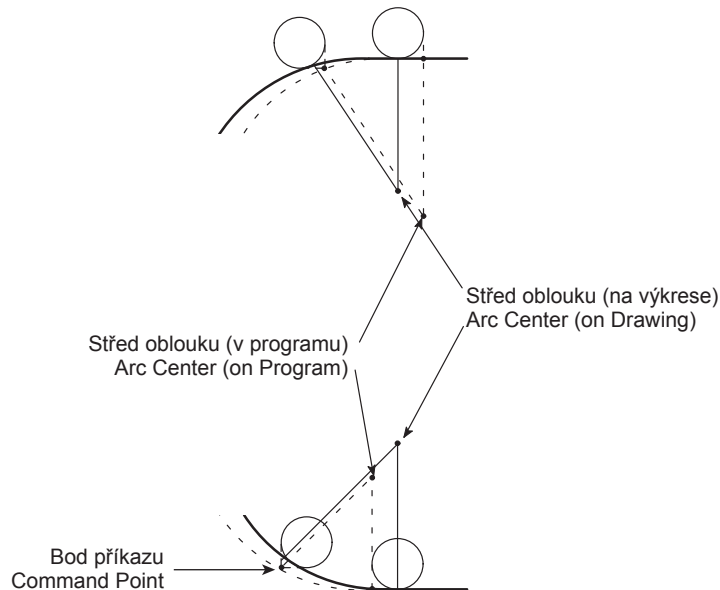


r: Arc Radius (Specified on Drawing)
Rn: Tool Nose Radius
O: Arc Center (Specified on Drawing)
O': Arc Center (for Programmed Arc)

Výpočet hodnot souřadnic určených pro zadání do programu

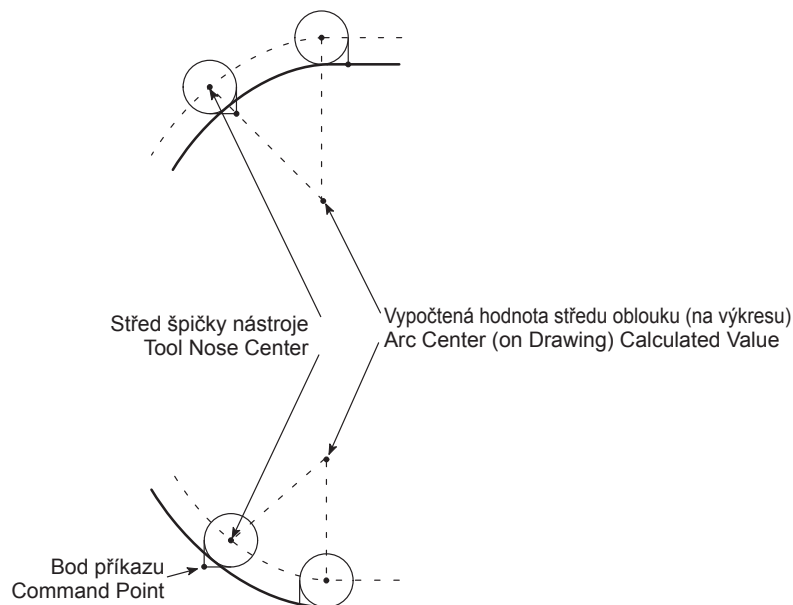
Hodnoty souřadnic, které je nutné specifikovat v programu pro korigování poloměru špičky nástroje, jsou popsány níže.

1) Přímý výpočet požadovaných hodnot souřadnic



Při výpočtu požadovaných hodnot souřadnic předpokládáme tvar zobrazený tečkovanou čarou. Střed oblouku specifikovaného na výkresu a střed oblouku naprogramovaného se budou navzájem lišit.

2) Výpočet požadovaných souřadných hodnot po výpočtu středu špičky nástroje



Při této metodě dojde nejprve k výpočtu hodnot souřadnic středu špičky nástroje. Poté dojde k výpočtu programových bodů přičtením nebo odečtením poloměru špičky nástroje k nebo od vypočteného středu oblouku.

Calculating the Coordinate Values to be Specified in a Program

The coordinate values to be specified in a program to offset for the tool nose radius are explained below.

1) Calculating the required coordinate values directly

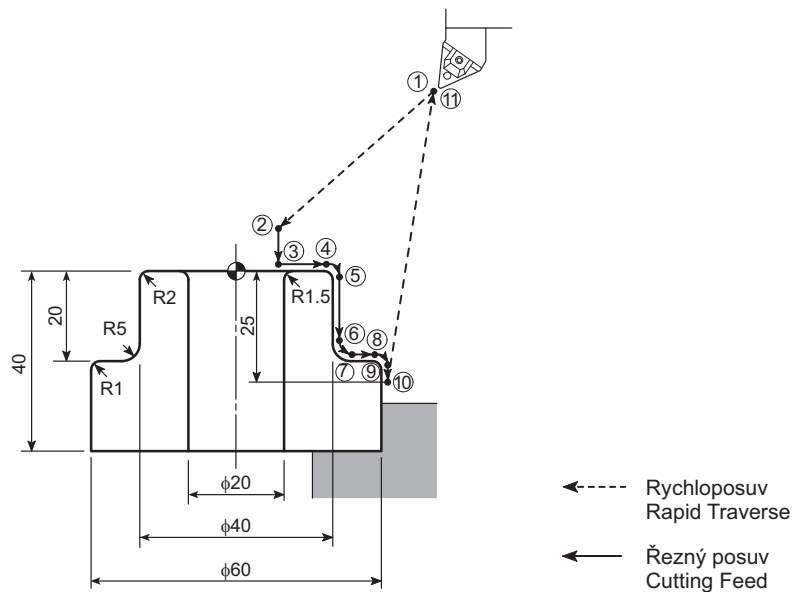
When calculating the required coordinate values, assume the shape shown by the dotted lines. The center of the arc specified on a drawing and the center of the arc to be programmed will differ from each other.

2) Calculating the required coordinate values after calculating the tool nose center

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.

Příklad:
Obrábění vnějšího průměru s profilem oblouku

Example:
Cutting of O.D. with arc profile



<Bez ohledu na poloměr špičky nástroje>
<Without Taking into Consideration the Tool Nose Radius>

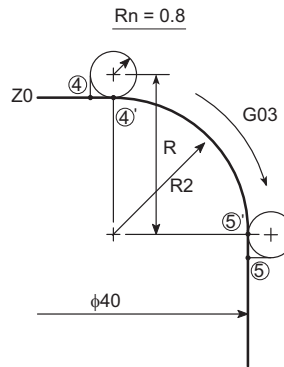
O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X9.0 Y0 Z200.0 H1 M08; ①
M304;
G96 S150 M203;
Z20.0 ②
G01 Z0 F1.0 ③
X18.0 F0.25; ④
G03 X20.0 Z-2.0 R2.0; ⑤
G01 Z-15.0; ⑥
G02 X25.0 Z-20.0 R5.0; ⑦
G01 X29.0; ⑧
G03 X30.0 Z-21.0 R1.0; ⑨
G01 Z-25.0; ⑩
G00 X50.0 Z50.0 M205; ⑪
G91 G28 Z0;
⋮

<Poloměr špičky nástroje = 0.8 mm>
<Tool Nose Radius = 0.8 mm>

O1;
G91 G28 Z0 M05;
G28 X0 Y0 B0;
G30 X0 Y0 Z0;
T1;
M06;
N1;
G49;
G92 S500;
M303;
M69;
G00 G90 G54 B0;
M68;
G18 M11;
G43.7 X9.0 Y0 Z200.0 H1 M08; ①
M304;
G96 S150 M203;
Z20.0 ②
G01 Z0 F1.0 ③
X17.2 F0.25; ④
G03 X20.0 **Z-2.8 R2.8;** ⑤
G01 **Z-15.8;** ⑥
G02 **X24.2 Z-20.0 R4.2;** ⑦
G01 **X28.2;** ⑧
G03 X30.0 **Z-21.8 R1.8;** ⑨
G01 Z-25.0; ⑩
G00 X50.0 Z50.0 M205; ⑪
G91 G28 Z0;
⋮

<Body ④ a ⑤>

<Points ④ and ⑤>



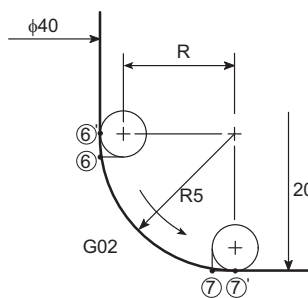
Je obráběn konvexní oblouk.
Hodnoty souřadnic X a Z jsou vypočítány pro ④ a ⑤. Pro čtvrtinu kruhu lze hodnoty souřadnic X a Z snadno vypočítat.

As je zobrazeno na nákresu,
hodnota souřadnice Z pro ④:
 $Z = 0$ (čelní plocha bude upravována),
hodnota souřadnice X pro ⑤:
 $X = 40.0$ ($\phi 40$)
Další,
hodnota souřadnice X pro ④:
 $X = \text{průměr } ⑤'$
 -2 (poloměr oblouku + poloměr špičky nástroje R_n)
 $= 40.0 - 2(2.0 + 0.8)$
 $= 34.4$
hodnota souřadnice Z pro ⑤:
 $Z = -(\text{poloměr oblouku} + \text{poloměr špičky nástroje } R_n)$
 $= -(2.0 + 0.8)$
 $= -2.8$
Poloměr (R), který bude použitý v programu, je:
 $R = \text{poloměr oblouku} + \text{poloměr špičky nástroje } R_n$
 $= 2.0 + 0.8$
 $= 2.8$

<Body ⑥ a ⑦>

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.
As shown on the drawing,
Z coordinate value of ④:
 $Z = 0$ (end face to be finished),
X coordinate value of ⑤:
 $X = 40.0$ ($\phi 40$)
Next,
X coordinate value of ④:
 $X = \text{Diameter of } ⑤'$
 -2 (Arc radius + 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>



Je obráběn konkávní oblouk.
As je zobrazeno na nákresu,
Stejně jako u vysvětlení pro ④ a ⑤, hodnoty souřadnic pro ⑥ a ⑦ se počítají podobně.
hodnota souřadnice X pro ⑥:
 $X = 40.0$ ($\phi 40$)
hodnota souřadnice Z pro bod ⑦:
 $Z = -20.0$
Další,
hodnota souřadnice Z pro ⑥:
 $Z = -|\text{hodnota souřadnice Z } ⑦'|$
 $+ (\text{poloměr oblouku} - \text{poloměr špičky nástroje } R_n)$
 $= -|20.0| + (5.0 - 0.8)$
 $= -15.8$

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:
 $Z = -|Z \text{ coordinate value of } ⑦'|$
 $+ (\text{Arc radius} - \text{Tool nose radius } R_n)$
 $= -|20.0| + (5.0 - 0.8)$
 $= -15.8$

 POZNÁMKA

Dvojice svislých čar (| |) je matematický symbol označující absolutní hodnotu.

hodnota souřadnice X pro ⑦:

X = průměr ⑥'

+ 2 (poloměr oblouku – poloměr špičky nástroje Rn)

= 40.0 + 2 (5.0 – 0.8)

= 48.4

Poloměr (R), který bude použitý v programu, je:

R = poloměr oblouku + poloměr špičky nástroje Rn

= 5.0 – 0.8

= 4.2

 NOTE

The pair of a vertical bar (| |) is the mathematical symbols indicating an absolute value.

X coordinate value of ⑦:

X = Diameter of ⑥'

+ 2 (Arc radius – Tool nose radius Rn)

= 40.0 + 2 (5.0 – 0.8)

= 48.4

Radius (R) to be used in a program is:

R = Arc radius + Tool nose radius Rn

= 5.0 – 0.8

= 4.2


2-7 G92 Nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena (volitelné), G96 Řízení konstantní řezné rychlosti (povrchová rychlost) (volitelné) G92 Setting Maximum Turning Spindle Speed (Option), G96 Controlling Constant Cutting Speed (Surface Speed) (Option)

G92 Specifikuje maximální otáčky soustružnického vřetena

G92 nastavuje limit otáček soustružnického vřetena (maximální a minimální otáčky soustružnického vřetena) při automatickém provozu. Po nastavení G92 budou otáčky soustružnického vřetena omezeny nastaveným limitem.

G96 Volá režim řízení na konstantní řeznou rychlost (povrchová rychlost)

Obvodová (povrchová) rychlost je rovněž nazývána řeznou rychlostí. Indikuje vzdálenost, kterou nástroj urazí po obrobku (po jeho obvodu) za minutu. Pokud je řezná rychlost zadána tímto příkazem, otáčky vřetena jsou řízeny automaticky tak, aby byla udržena konstantní řezná rychlost s proměnným průměrem obrábění.


 Obecně je standardní řezná rychlost stanovena na základě materiálu obrobku a obráběcího nástroje, tvaru obrobku a metody upnutí.

G92 Specifies the maximum turning spindle speed

G92 sets the turning spindle speed limits (maximum turning spindle speed) for automatic operation. Once G92 is set, the turning spindle speed will be clamped at the set limit.

G96 Calls the constant cutting speed (surface speed) control mode

The surface speed is also called the cutting speed. It indicates the distance the tool moves along the workpiece surface (periphery) per minute. When the cutting speed is specified with this command, the spindle speed is automatically controlled to maintain the cutting speed constant with the cutting diameter varied.

 Generally, the standard cutting speed is determined according to the material of the workpiece and the tool, the workpiece shape, and the clamping method.


VÝSTRAHA

1. Limit otáček soustružnického vřetena zadaný pomocí G92 nesmí být vyšší, než je nejnižší individuální povolený limit otáček pro upínací přípravek. [Vymrštění obrobku, těžké zranění, poškození stroje]
2. Kdykoli je v části programu specifikován kód G96 (ovládání konstantní povrchové rychlosti), je nutné G92 zadat v bloku před G96, aby mezní otáčky vřetena byly nastaveny na hodnotu určenou kódem G92. V režimu G96 se otáčky soustružnického vřetena zvyšují s přiblížením nástroje ke středu soustružnického vřetena a dosahují povoleného maximálního limitu otáček stroje. [Vymrštění obrobku, těžké zranění, poškození stroje]

 Zadání příkazu G92 viz "Příklad 1:" (strana 369)

WARNING

1. The turning spindle speed limit set using G92 must be no higher than the lowest of the individual allowable speed limits for the fixture. [Workpiece ejection, serious injury, machine damage]
2. Whenever G96 (constant surface speed control) is specified in a part program, G92 must be specified in a block before the G96 block in order to set the spindle speed at the amount specified by G92. In the G96 mode, the turning spindle speed increases as the tool approaches the center of the turning spindle, reaching the allowable maximum speed of the machine. [Workpiece ejection, serious injury, machine damage]

 For specifying G92, "Example 1:" (page 369)

3. Maximální otáčky soustružnického vřetena nastavené zadáním G92 jsou vymazány, dojde-li k pozastavení operace během obrábění a k vypnutí napájení systému NC. Je-li napájení systému NC opět zapnuto a obrábění má být znovu zahájeno od požadovaného bloku programu, je zde možnost, že program bude proveden bez nastavení maximálních otáček vřetena. Po zapnutí napájení systému NC vždy spustte provádění programu od začátku. Nikdy nezahajujte provádění operace od požadovaného bloku programu.
[Vymrštění obrobku/vážné zranění/poškození stroje]

3. The maximum turning spindle speed set by specifying G92 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]

UPOZORNĚNÍ

1. Při nastavování systému souřadnic pomocí G92 je nutné v bloku G92 správně zadat hodnoty x a Z.
[Kolize dílů/Chybný pohyb/Obráběcí nástroj nedosáhne polohy obrábění]
2. Před zadáním G92 zrušte zadáním G49 korekci nástroje.
[Neočekávaný pohyb nástroje/interference součástí/poškození stroje]

CAUTION

1. When setting the coordinate system using G92, specify the x and Z values correctly in the G92 block.
[Component interference/Erroneous motion/Cutting tool fails to reach cutting position]
2. Before specifying G92, specify G49 to cancel the tool offset.
[Unexpected movement of the tool/Component interference/Machine damage]

G92 S_ ;

- S..... Specifikuje limit otáček soustružnického vřetena (min^{-1}).
Specifies turning spindle speed limit (min^{-1}).

G96 P_ S_ M203 (M204);

- P..... Počet referenčních os pro řízení na konstantní povrchovou rychlost.
The number of the reference axis for constant surface speed control.

POZNÁMKA

1. Ose X odpovídá "1", ose Y odpovídá "2" a ose Z odpovídá "3".
2. Pokud není specifikováno "P_", je jako referenční osa pro řízení na konstantní povrchovou rychlost použita osa X.

NOTE

1. "1" corresponds to the X-axis, "2" to the Y-axis, and "3" to the Z-axis.
2. When "P_" is not specified, the X-axis is used as the reference axis for constant surface speed control.

- S..... Specifikuje řeznou rychlost (m/min).
Specifies the cutting speed (m/min).
- M203(M204)..... Specifikuje otáčení soustružnického vřetena v normálním (opačném) směru.
Specifies turning spindle rotation in the normal (reverse) direction.

POZNÁMKA

Při obrábění s osou B nakloněnou pod úhlem $\pm 90^\circ$ a účinnou funkcí G96 (řízení na konstantní obvodovou rychlost) musí být referenční osa pro řízení na konstantní obvodovou rychlost změněna z osy X na osu Z.

NOTE

When performing machining with the B-axis tilted at $\pm 90^\circ$ while G96 (constant surface speed control) function is effective, the reference axis for constant surface speed control must be changed from the X-axis to the Z-axis.

Příklad 1:

O0001;
N001;

G92 S500;	Specifikace maximálních nastavených otáček soustružnického vřetena	Specifying the maximum turning spindle speed set
G96 S100 M203;	Otáčky soustružnického vřetena pomocí funkce řízení na konstantní obvodovou rychlost	Turning spindle rotation using the constant surface speed control function
⋮		
N002;		
G92 S500;	Specifikace maximálních nastavených otáček soustružnického vřetena	Specifying the maximum turning spindle speed set

Example 1:

G96 S120 M203;	Otáčky soustružnického vřetena pomocí funkce řízení na konstantní obvodovou rychlost	Turning spindle rotation using the constant surface speed control function
⋮		
N003;		
G92 S500;	Specifikace maximálních nastavených otáček soustružnického vřetena	Specifying the maximum turning spindle speed set
G96 S200 M203;	Otáčky soustružnického vřetena pomocí funkce řízení na konstantní obvodovou rychlost	Turning spindle rotation using the constant surface speed control function

Příklad 2:**Programování pomocí příkazů G92 a G96**

O1;
N1;
G49;

G92 S500;	Nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena pro automatický provoz Maximální otáčky soustružnického vřetena: 500 min ⁻¹	Setting the maximum turning spindle speeds for automatic operation Maximum turning spindle speed: 500 min ⁻¹
G96 S200 M203;	Spuštění soustružnického vřetena v normálním směru; obvodová rychlost je 200 m/min Otáčky soustružnického vřetena jsou řízeny tak, aby byla udržena konstantní obvodová rychlost 200 m/min.	Starting turning spindle in the normal direction; surface speed is 200 m/min The turning spindle speed is controlled to maintain the surface speed constant at 200 m/min.
G00 X-50.0 Z0.1;	Přesun rychloposuvem na pozici X-50.0, Z0.1, aby se obráběcí nástroj přesunul do blízkosti obrobku	Positioning at X-50.0, Z0.1 at a rapid traverse rate to move the cutting tool close to the workpiece
G01 G95 X0.8 F0.35;	Přesun řeznou rychlostí na pozici X0.8, počáteční bod čelního soustružení	Positioning at X0.8 at a cutting feedrate, the start point of facing
G00 X-50.0 Z2.0;	Přesun rychloposuvem do bodu X-50.0, Z2.0	Positioning at X-50.0, Z2.0 at a rapid traverse rate

2-8 G97 Řízení soustružnického vřetena při konstantní rychlosti (volitelné) G97 Controlling Turning Spindle Speed at Constant Speed (Option)

Během automatického provozu se soustružnické vřeteno otáčí naprogramovanou rychlostí.

During automatic operation, the turning spindle rotates at the programmed speed.

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

$$N = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

N: Otáčky soustružnického vřetena (min⁻¹)

V: Řezná rychlost (m/min)

D: Průměr obrábění (mm)

π: Obvodová konstanta

Příkaz G97 musí být specifikován pro operace obrábění závitu a vyvrtávání soustružením ve středu čelní plochy obrobku.

Režim G97 se rovněž specifikuje pro provádění kopírovacího soustružení na rovném tyčovém materiálu.

N: Turning spindle speed (min⁻¹)

V: Cutting speed (m/min)

D: Cutting diameter (mm)

π: Circumference constant

The G97 command must be specified for thread cutting operation and turning drilling operation at the center of workpiece end face.

The G97 mode is also specified for carrying out copy turning on straight bar workpiece.

 POZNÁMKA

Během operace obrábění závitu je závit postupně obráběn změnou řezného průměru každé dráhy závitu a současně udržováním počátečního bodu závitu. Proto v případě, že otáčky soustružnického vřetena nebudou udrženy na konstantní hodnotě, počáteční bod se v každém cyklu obrábění závitu změní a znemožní tak správné obrábění nebo povede k naklonění špičky nástroje.

G97 S_ M203(M204);

- G97 Volá režim příkazu řízení otáček soustružnického vřetena na konstantní hodnotu. Calls the constant turning spindle speed command mode.
- S..... Určuje otáčky soustružnického vřetena (min^{-1}). Specifies the turning spindle speed (min^{-1}).
- M203(M204)..... Určuje otáčení soustružnického vřetena v normálním (opačném) směru. Specifies the turning spindle rotation in the normal (reverse) direction.

 **VÝSTRAHA**

Pokud v programu použijete pro zadání otáček příkaz G97, bude specifikace maximálních otáček pomocí příkazu G92 ignorována. Proto při specifikování otáček soustružnického vřetena příkazem G97 zadejte otáčky nižší, než jsou nejnižší otáčky z povolených limitů pro upínací přípravek.

[Vymrštění obrobku, těžké zranění, poškození stroje]

 POZNÁMKA

1. Pokud se přepne režim řízení otáček soustružnického vřetena z režimu G96 do režimu G97 a pokud nebude v bloku G97 specifikována žádná hodnota otáček soustružnického vřetena, pak se jako hodnota otáček soustružnického vřetena režimu G97 použije hodnota otáček soustružnického vřetena dosažená v bloku bezprostředně předcházejícím bloku G97. Proto pokud nebude v bloku G97 získána žádná hodnota otáček soustružnického vřetena, budou otáčky soustružnického vřetena režimu G97 záviset na poloze obráběcího nástroje v bloku předcházejícím bloku G97, a to může nepříznivě ovlivnit přesnost obrábění a zkrátit životnost nástroje. Při přepínání režimu řízení otáček soustružnického vřetena do režimu G97 vždy zadávejte otáčky soustružnického vřetena.
2. Otáčky soustružnického vřetena jsou omezeny rychlostí přísuvu řezného nástroje (mm/ot).

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

N: Otáčky soustružnického vřetena (min^{-1})
F: Rychlost posuvu (mm/ot)
R: Maximální rychlost posuvu (mm/min)

 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 turning 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 G92 command will be ignored. Therefore, when specifying the turning spindle speed with a G97 command, specify a speed no higher than the lowest speed among the allowable speed limits for the fixture.

[Workpiece ejection, serious injury, machine damage]

 NOTE

1. When the turning spindle speed control mode is switched from the G96 mode to the G97 mode, if no turning spindle speed is specified in the G97 block, the turning spindle speed obtained in the block immediately preceding the G97 block is used as the turning spindle speed for the G97 mode operation. Therefore, if no turning spindle speed is specified in the G97 block, the turning 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 turning spindle speed control mode to the G97 mode, always specify a turning spindle speed.
2. Turning spindle speed is restricted by feedrate of cutting tool (mm/rev).

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

N: Turning spindle speed (min^{-1})
F: Feedrate (mm/rev)
R: Maximum cutting feedrate (mm/min)

2-9 G43.7 Korekce délky nástroje pro soustružení
G43.7 Tool Length Offset for Turning

Při provádění soustružení specifikací příkazu G43.7 aktivujte data korekce geometrie nástroje. Bez zadání příkazu G43.7 nelze soustružení provádět. Příkaz G43.7 specifikujte v bloku předcházejícím spuštění soustružení.

 **UPOZORNĚNÍ**

Příkaz G43.7 nespecifikujte při provádění frézování.

When executing a turning operation, specify G43.7 to validate the tool geometry offset data. Turning cannot be executed without specifying G43.7. Specify the G43.7 command in a block before starting the turning.

 **CAUTION**

Do not specify G43.7 when carry in out milling operation.

[Interference mezi nástrojem a obrobkem/poškození stroje]

[Interference between the tool and the workpiece/ Machine damage]

**G43.7 X_ Y_ Z_ H_ ;
G49(H0);**

- | | | |
|-----------------|--|---------------------------------------|
| • G43.7 | Korekce délky nástroje pro soustružení | Tool length offset for turning |
| • H | Číslo korekce délky nástroje | Tool length offset number |
| • G49(H0) | Zrušení korekce délky nástroje pro soustružení | Tool length offset for turning cancel |

POZNÁMKA**NOTE**

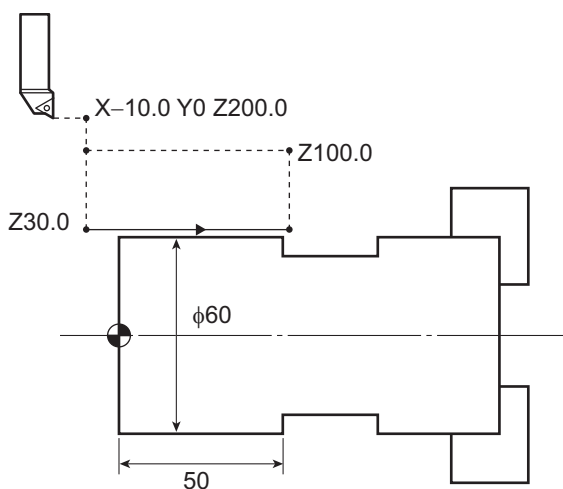
- Pokud je příkaz G43.7 specifikován v režimu G43, korekce délky nástroje aktivovaná v režimu G43 je automaticky zrušena a jako nová hodnota je aktivována G43.7 (korekce polohy nástroje).
- Pokud je příkaz G43 specifikován v režimu G43.7, korekce polohy nástroje aktivovaná v režimu G43.7 je automaticky zrušena a jako nová hodnota je aktivována G43 (korekce délky nástroje).
- Pokud jsou v režimu G43.7 specifikovány následující funkce, je zobrazena standardní obrazovka 'KOREKCE NÁSTROJE' a režim G43.7 je deaktivován.
 - Automatické měření délky nástroje
 - Měření délky nástroje/nulového bodu obrobku
 - Funkce správy životnosti nástroje
 - Korekce polohy nástroje (G45 - G48)

- If G43.7 is specified in the G43 mode, the tool length offset validated in the G43 mode is automatically canceled and G43.7 (tool position offset) is validated as the new value.
- If G43 is specified in the G43.7 mode, the tool length offset validated in the G43.7 mode is automatically canceled and G43 (tool length offset) is validated as the new value.
- If the functions below are specified in the G43.7 mode, the standard 'TOOL OFFSET' screen is displayed and G43.7 is invalidated.
 - Automatic tool length measurement
 - Tool length/workpiece zero point measurement
 - Tool management function
 - Tool position offset (G45 - G48)

**2-10 Programy funkce soustružení
Turning Function Programs**

Obrábění vnějšího průměru

O.D. Cutting

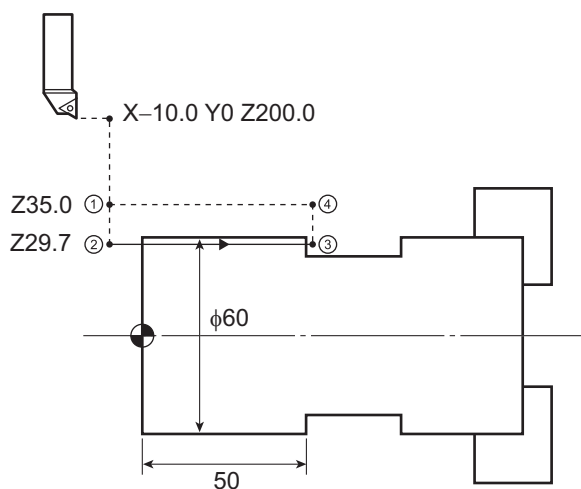


- | | | |
|--------------------------------------|--|----------------------------------|
| O0001; | | |
| N1(GAIKEI); | | |
| G49; | | |
| G92 S500; | | |
| M303; | | |
| M69; | Uvolnění osy B | B-axis unclamp |
| G00 G90 G54 B90.0; | Volba systému souřadnic obrobku | Work coordinate system selection |
| M68; | Upnutí osy B | B-axis clamp |
| G18 M11; | Uvolnění osy C | C-axis unclamp |
| G43.7 X-10.0 Y0 Z100.0 H1 M08; | Korekce délky nástroje pro soustružení | Tool length offset for turning |
| M304; | Režim soustružení ZAPNUTÝ | Turning mode ON |

G97 S500 M203;.....	Řízení konstantních otáček soustružnického vřetena Soustružnické vřeteno se spustí v normálním směru	Turning spindle speed constant control Turning spindle start in the normal direction
Z30.0; G95 G01 X52.0 F0.15;.....	Režim posuvu na otáčku	Feed per revolution mode
G00 Z100.0; X-10.0 Y0; G00 G91 G28 Z0 M205;	Návrat osy Z do nulové polohy, zastavení soustružnického vřetena	Machine zero return of Z-axis, turning spindle stop
M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp
G00 G91 G28 X0 Y0;.....	Návrat os X a Y do nulového bodu stroje	Machine zero return of X- and Y-axes
G91 G28 B0;.....	Návratový pohyb osy B do nulového bodu stroje	Machine zero return of B-axis
G94;	Režim posuvu za minutu	Feed per minute mode
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF
M01; G17; M09; M05; M30;		

Řezání závitu

Thread Cutting



O0002; N1(NEJIKIRI); G49; G92 S500; M303; M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp
G00 G90 G54 B90.0;	Volba systému souřadnic obrobku	Work coordinate system selection
M68;	Upnutí osy B	B-axis clamp
G18 M11;	Uvolnění osy C	C-axis unclamp
G43.7 X-10.0 Y0 Z100.0 H1 M08;.....	Korekce délky nástroje pro soustružení	Tool length offset for turning
M304;	Režim soustružení ZAPNUTÝ	Turning mode ON
G97 S500 M203;.....	Řízení konstantních otáček soustružnického vřetena Soustružnické vřeteno se spustí v normálním směru	Turning spindle speed constant control Turning spindle start in the normal direction

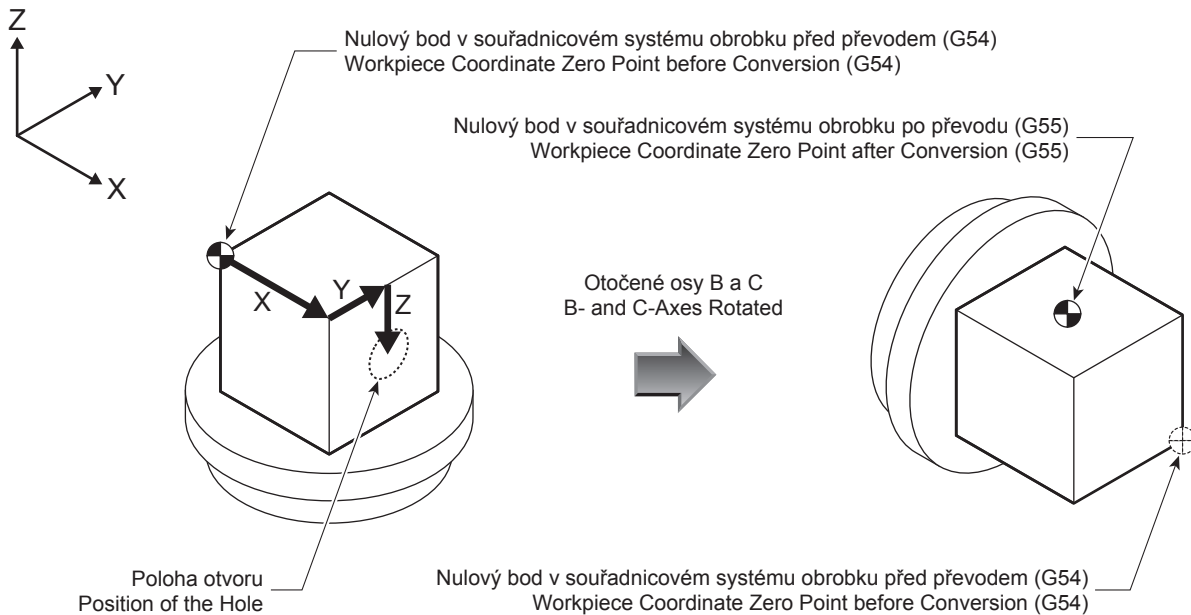
Z35.0;	Přesun do bodu ①, bodu najetí pro řezání závitu	Positioning at point ①, the approach point for thread cutting
G00 Z29.7;	Přesun do bodu ②, prvního počátečního bodu pro řezání závitu	Positioning at point ②, the first thread cutting start point
G33 X52.0 F2.0;	Spustí řezání závitu, pohybuje se do bodu ③	Starts the thread cutting operation, moves to point ③
G00 Z35.0;	Odjezd do bodu ④ po řezání závitu	Escape to point ④ after thread cutting
X-10.0;	Přesun do bodu ①, počátečního bodu pro řezání závitu	Positioning at point ①, the thread cutting start point
Z29.45;	Pozice osy Z druhého bodu řezání závitu	Z-axis position of the second thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z29.25;	Pozice osy Z třetího bodu řezání závitu	Z-axis position of the third thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z29.05;	Pozice osy Z čtvrtého bodu řezání závitu	Z-axis position of the fourth thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z28.9;	Pozice osy Z pátého bodu řezání závitu	Z-axis position of the fifth thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z28.78;	Pozice osy Z šestého bodu řezání závitu	Z-axis position of the sixth thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z28.68;	Pozice osy Z sedmého bodu řezání závitu	Z-axis position of the seventh thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; Z28.63;	Pozice osy Z osmého bodu řezání závitu	Z-axis position of the eighth thread cutting point
G33 X52.0; G00 Z35.0; X-10.0; G00 Z100.0;		

G91 G28 Z0 M205;	Návrat osy Z do nulové polohy, zastavení soustružnického vřetena	Machine zero return of Z-axis, turning spindle stop
M69;	Uvolnění osy B	B-axis unclamp
G00 G91 G28 X0 Y0;	Návrat os X a Y do nulového bodu stroje	Machine zero return of X- and Y-axes
G91 G28 B0;	Návratový pohyb osy B do nulového bodu stroje	Machine zero return of B-axis
G94;	Režim posuvu za minutu	Feed per minute mode
M303;	Režim soustružení VYPNUTÝ	Turning mode OFF
M01;		
G17;		
M09;		
M05;		
M30;		

3 PROGRAM PRO PŘEVOD SOUŘADNIC OBROBKU WORKPIECE COORDINATE CONVERSION PROGRAM

Pomocí programu pro převod souřadnic obrobku je bod ($X_$, $Y_$, $Z_$) na souřadnicích obrobku převeden a nastaven jako nulový bod na souřadnicích nového obrobku po libovolném otočení os C a B. Pokud není bod v souřadnicovém systému obrobku zadán, je do společných proměnných #100 (osa X), #101 (osa Y) a #102 (osa Z) zapsána vzdálenost od nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku před převodem do bodu po otočení os C a B.

By using the workpiece coordinate conversion program, a point ($X_$, $Y_$, $Z_$) on a workpiece coordinate is converted and set as the zero point on the new workpiece coordinate after rotating the C- and B-axes arbitrarily. When the point is not set on the workpiece coordinate system, the distance from the zero point on the workpiece coordinate system before the conversion to the point after rotating the C- and B-axes is written to the common variables #100 (X-axis), #101 (Y-axis), and #102 (Z-axis).



G65 P9681 X_ Y_ Z_ B_ C_ [D_] [J_] M_ [Q_];

- X.....** Vzdálenost a směr osy X od nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku před převodem do nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku po převodu (nelze vynechat)

The distance and direction of the X-axis from the zero point on the workpiece coordinate system before conversion to the zero point on the workpiece coordinate system after conversion (not omissible)

💡 Vzdálenost a směr jsou specifikovány se stavem před převodem souřadnicového systému obrobku.

💡 The distance and direction are specified with the state before converting the workpiece coordinate system.
- Y.....** Vzdálenost a směr osy Y od nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku před převodem do nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku po převodu (nelze vynechat)

The distance and direction of the Y-axis from the zero point on the workpiece coordinate system before conversion to the zero point on the workpiece coordinate system after conversion (not omissible)






💡 Vzdálenost a směr jsou specifikovány se stavem před převodem souřadnicového systému obrobku.


💡 The distance and direction are specified with the state before converting the workpiece coordinate system.
- Z.....** Vzdálenost a směr osy Z od nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku před převodem do nulového bodu v souřadnicovém systému obrobku po převodu (nelze vynechat)





The distance and direction of the Z-axis from the zero point on the workpiece coordinate system before conversion to the zero point on the workpiece coordinate system after conversion (not omissible)

💡 Vzdálenost a směr jsou specifikovány se stavem před převodem souřadnicového systému obrobku.

💡 The distance and direction are specified with the state before converting the workpiece coordinate system.

- | | | |
|----------|--|--|
| • B..... | Úhel naklonění osy B (relativní úhel) (nelze vynechat)
 Specifikace přírůstku/úbytku hodnoty aktuálního úhlu. | Tilting angle of the B-axis (relative angle) (not omissible)
 The increment/decrement value from the current angle is specified. |
| • C..... | Úhel otočení osy C (relativní úhel) (nelze vynechat)
 Specifikace přírůstku/úbytku hodnoty aktuálního úhlu. | Rotation angle of the C-axis (relative angle) (not omissible)
 The increment/decrement value from the current angle is specified. |
| • D..... | Nastavení hodnot os B a C souřadnicového systému obrobku po převodu
Není specifikováno: Hodnoty os B a C nejsou po převodu souřadnicového systému obrobku přepsány.
D0: Hodnoty os B a C jsou po převodu souřadnicového systému obrobku nastaveny na "0".
D1: Hodnoty os B a C před převodem souřadnicového systému obrobku jsou nastaveny jako hodnoty os B a C po převodu souřadnicového systému obrobku.
D2: Jako hodnoty os B a C po převodu souřadnicového systému obrobku jsou nastaveny hodnoty os B a C před převodem souřadnicového systému obrobku, na kterém se projeví vzdálenost posuvu os B a C. | Setting the values of the B- and C-axes of the workpiece coordinate system after conversion
Not specified: The values of the B- and C-axes are not rewritten after converting the workpiece coordinate system.
D0: The values of the B- and C-axes are set to "0" after converting the workpiece coordinate system.
D1: The values of the B- and C-axes before converting the workpiece coordinate system are set as the values of the B- and C-axes after converting the workpiece coordinate system.
D2: The values of the B- and C-axes before converting the workpiece coordinate system to which the travel distances of the B- and C-axes are reflected are set as the values of the B- and C-axes after converting the workpiece coordinate system. |
| • J..... | Hodnota osy B před převodem souřadnicového systému obrobku (souřadnicový systém stroje)
 POZNÁMKA

Není-li adresa J zadána, předpokládá se hodnota "0". | The value of the B-axis before converting the workpiece coordinate system (machine coordinate system)
 NOTE

When the address J is not specified, it is assumed that the value is "0". |
| • M..... | Číslo souřadnicového systému obrobku před převodem (nelze vynechat)
 Při výběru G54 specifikujte M54. a při výběru G54.1 P12 specifikujte M54. 012. | Workpiece coordinate system number before conversion (not omissible)
 When selecting G54, specify M54., and when selecting G54.1 P12, specify M54. 012. |
| • Q..... | Číslo souřadnicového systému obrobku po převodu (nelze vynechat)
 Při výběru G57 specifikujte Q57. a při výběru G54.1 P1 specifikujte G54.001. | Workpiece coordinate system number after conversion (not omissible)
 When selecting G57, specify Q57., and when selecting G54.1 P1, specify G54.001. |

UPOZORNĚNÍ

Není-li adresa D zadána, jsou platné původně nastavené hodnoty os B a C.

[Neočekávaný pohyb stroje/poškození stroje]

POZNÁMKA

Vložte desetinnou tečku za argument adres D, J, M a Q.

CAUTION

If the address D is not specified, the values of the B- and C-axes, which are originally set, are valid.

[Unexpected machine motion/Machine damage]

NOTE

Enter a decimal point for the argument of addresses D, J, M, and Q.

3-1 Seznam společných proměnných
Common Variable List

Číslo NO.	Detaily	Details
#100	Vzdálenost osy X po otočení os B a C od nulového bodu obrobku před převodem souřadnicového systému obrobku	Distance of the X-axis after rotating the B- and C-axes from the workpiece zero point before converting the workpiece coordinate system
#101	Vzdálenost osy Y po otočení os B a C od nulového bodu obrobku před převodem souřadnicového systému obrobku	Distance of the Y-axis after rotating the B- and C-axes from the workpiece zero point before converting the workpiece coordinate system
#102	Vzdálenost osy Z po otočení os B a C od nulového bodu obrobku před převodem souřadnicového systému obrobku	Distance of the Z-axis after rotating the B- and C-axes from the workpiece zero point before converting the workpiece coordinate system

3-2 Seznam alarmů
Alarm List

Číslo No.	Hlášení Message	Obsah	Contents
82	X NENALEZ ENO	Adresa X není zadána.	Address X is not specified.
83	Y NENALEZ ENO	Adresa Y není zadána.	Address Y is not specified.
84	Z NENALEZ ENO	Adresa Z není zadána.	Address Z is not specified.
85	C NENALEZ ENO	Adresa C není zadána.	Address C is not specified.
86	B NENALEZ ENO	Adresa B není zadána.	Address B is not specified.
87	M NENALEZ ENO	Adresa M není zadána.	Address M is not specified.
88	NESPRÁV NÉ M	Adresa M není správná. 54-59, 540-599	Address M is not correct. 54-59, 540-599
89	NESPRÁV NÉ Q	Adresa Q není správná. 54-59, 540-599	Address Q is not correct. 54-59, 540-599

3-3 Parametry související s O9681
Parameters Related to O9681

Následující parametry NC jsou v programu O9681 čteny a počítány.

In the program O9681, the NC parameters below are read and calculated.

Číslo No.	Obsah	Contents
19700	Střed otáčení osy B, hodnota souřadnic stroje osy X	Rotation center of the B-axis, X-axis machine coordinate value
19701	Střed otáčení osy B, hodnota souřadnic stroje osy Y	Rotation center of the B-axis, Y-axis machine coordinate value

Číslo No.	Obsah	Contents
19702	Střed otáčení osy B, hodnota souřadnic stroje osy Z	Rotation center of the B-axis, Z-axis machine coordinate value
19703	Poloha osy X od středu otáčení osy B do středu otáčení osy C	Position of the X-axis from the rotation center of the B-axis to the rotation center of the C-axis
19704	Poloha osy Y od středu otáčení osy B do středu otáčení osy C	Position of the Y-axis from the rotation center of the B-axis to the rotation center of the C-axis

Vzorový program

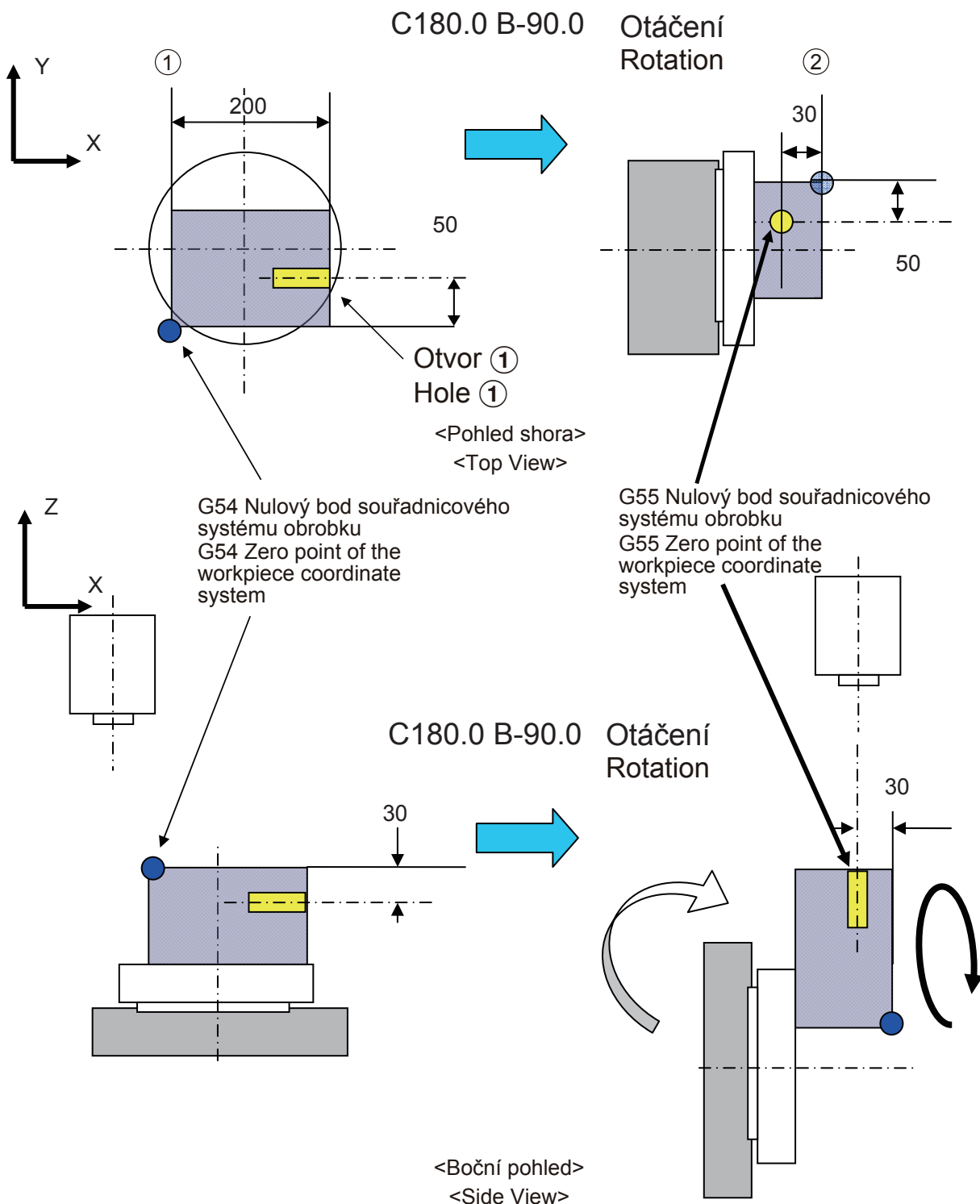
Example Program

Příklad 1

Při obrábění otvoru ① níže

Example 1

When machining the hole ① below



G65 P9681 X200.0 Y50.0 Z-30.0 C180.0 B-90.0 D0 M54. Q55. ;

- | | | |
|------|-------|-----------------|
| T1 | | |
| M06; | ..... | Výměna nástrojů |
| M11; | ..... | Uvolnění osy B |
| M69; | ..... | Uvolnění osy C |
| | | Tool change |
| | | B-axis unclamp |
| | | C-axis unclamp |

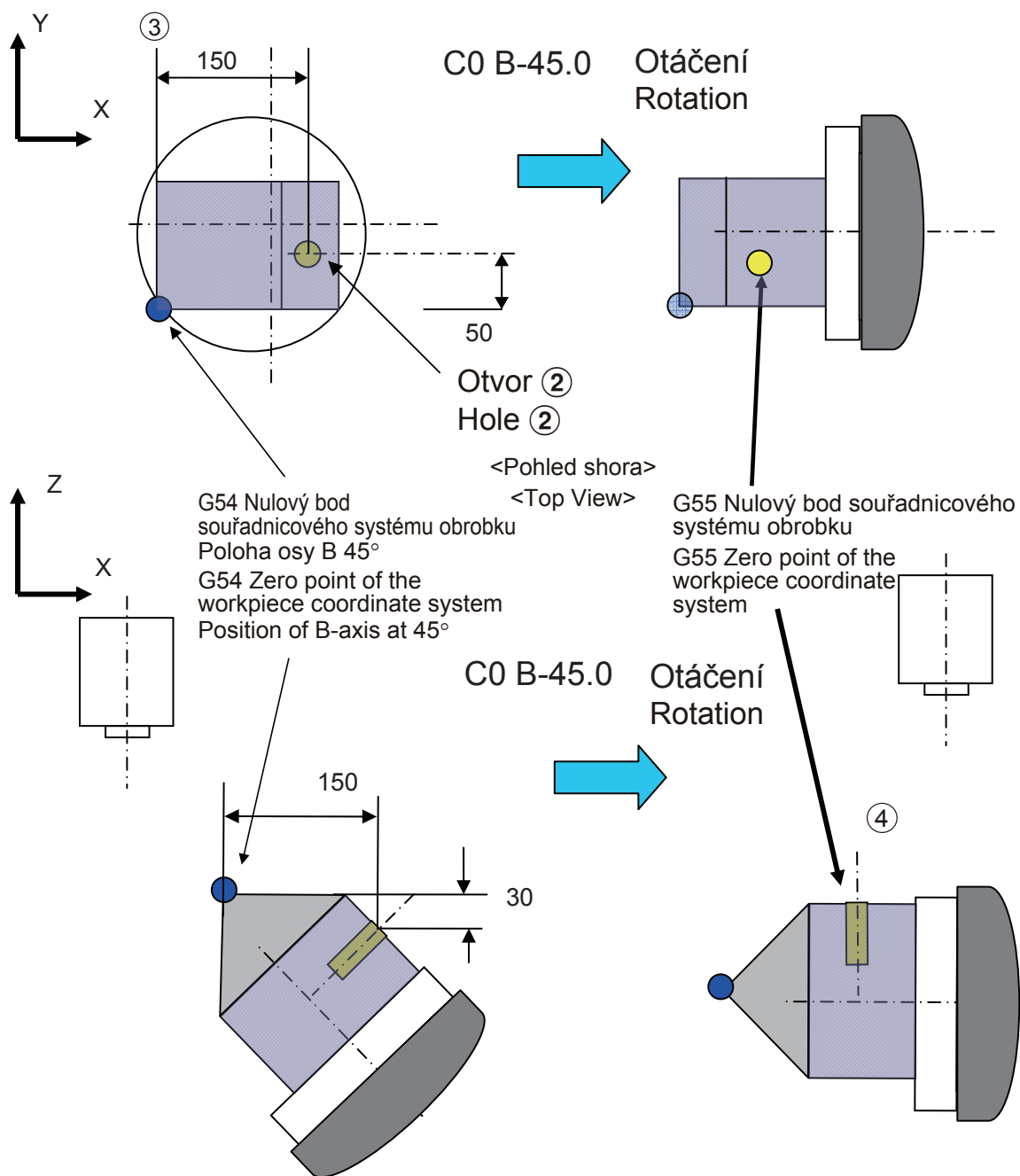
G65 P9681 X200.0 Y50.0 Z-30.0 C180.0 B-90.0	Souřadnicový systém obrobku	Workpiece coordinate system set
D0 M54. Q55. ;	nastaven (G55)	(G55)
G90 G0 G55 X0 Y0 C180.0 B-90.0 S2500 ;	Polohování os X, Y, C a B	Positioning of the X-, Y-, C-, and B-axes
M03;	Spuštění vřetena (normální)	Spindle start (normal)
M08;	Chladicí kapalina ZAPNUTA	Coolant ON
G43 Z30.0 H1;	Najetí osy Z	Z-axis approach
G81 Z-30.0 R5.0 F500;	Předem nastavený cyklus obrábění otvoru	Hole machining canned cycle
G80;		
G91 G28 Z0 M09;		
M05;		
M01;		

Příklad 2

Při obrábění otvoru ② níže

Example 2

When machining the hole ② below



G65 P9681 X150.0 Y50.0 Z-30.0 C0 B-45.0 D0 J45. M54. Q55. ;

T1		
M06;	.....	Výměna nástrojů
M11;	.....	Uvolnění osy B
M69;	.....	Uvolnění osy C
G65 P9681 X150.0 Y50.0 Z-30.0 C0 B-45.0 D0		Souřadnicový systém obrobku
J45. M54. Q55. ;	.....	nastaven (G55)
G90 G0 G55 X0 Y0 C0 B90.0 S2500;	.....	Polohování os X, Y, C a B
M03;	.....	Spuštění vřetena (normální)
M08;	.....	Chladící kapalina ZAPNUTA
G43 Z30.0 H1;	.....	Najetí osy Z
		Tool change
		B-axis unclamp
		C-axis unclamp
		Workpiece coordinate system set (G55)
		Positioning of the X-, Y-, C-, and B-axes
		Spindle start (normal)
		Coolant ON
		Z-axis approach

G81 Z-30.0 R5.0 F500; Předem nastavený cyklus obrábění Hole machining canned cycle
otvoru

G80;

G91 G28 Z0 M09;

M05;

M01;

4 FUNKCE DYNAMICKÉ KOREKCE UPÍNACÍHO PŘÍPRAVKU OTOČNÉHO STOLU (VOLITELNÁ) ROTARY TABLE DYNAMIC FIXTURE OFFSET FUNCTION (OPTION)

POZNÁMKA

Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV a volitelnou funkci pro model MSX-701IV.

Pokud se funkce dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu uvede do činnosti, nulový bod obrobku se zkoriguje podle velikosti korekce upínacího přípravku, kterou tvoří vzdálenost mezi středem otáčení a nulovým bodem obrobku, i kdyby se změnil úhel otočného stolu.

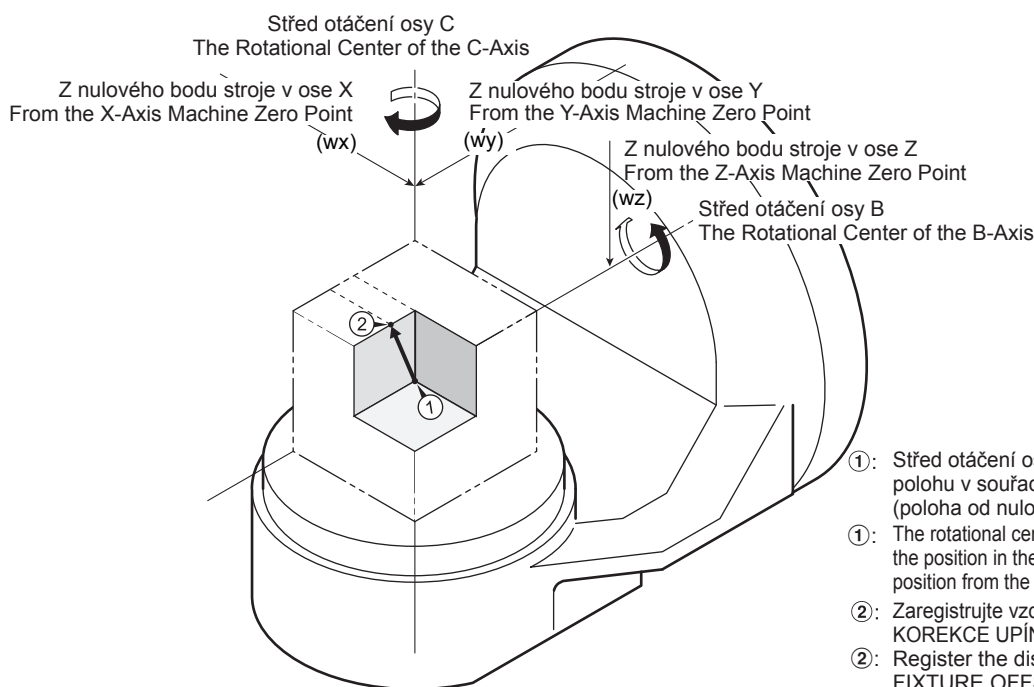
Tato funkce je výhodná, protože tak lze provést obrábění několika čel a to tak, že se při obrábění složitějšího obrobku nastaví jeden bod jako referenční.

NOTE

This function is standard with MSX-711IV and an option with MSX-701IV.

If the rotary table dynamic fixture offset function is made valid, the workpiece zero point is offset according to the set fixture offset amount, which is the distance between the center of rotation and the workpiece zero point, even if the angle of the rotary table is changed.

This function is convenient because multiple face machining can be executed by setting one point as the reference when machining a complex workpiece.



- ①: Střed otáčení os B a C. Zaregistrujte polohu v souřadnicovém systému obrobku. (poloha od nulového bodu stroje)
- ①: The rotational center of B- and C-axes. Register the position in the work coordinate system. (The position from the machine zero point)
- ②: Zaregistrujte vzdálenost od ① na obrazovce KOREKCE UPÍNACÍHO PŘÍPRAVKU.
- ②: Register the distance from ① to the FIXTURE OFFSET screen.

<Použití funkce dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu>


- 1) Nastavte hodnotu souřadnic středu otáčení otočného stolu ($X_{_}$, $Y_{_}$, $Z_{_}$) na obrazovce 'POSUNUTÍ OBROBKU'. (Pozice naznačená na výše uvedeném obr. ①)
 - 2) Na obrazovce 'POSUNUTÍ PŘÍPRAVKU' nastavte hodnotu korekce upínacího přípravku, kterou tvoří vzdálenost mezi středem otáčení nastaveným v kroku 1) a nulovým bodem obrobku, nebo tyto hodnoty zadejte do obráběcího programu. (Tato pozice je naznačena na výše uvedeném obrázku ②)
- Může být nastaveno osm hodnot korekce upínacího přípravku (P1 - P8).
- 3) Vytvořte obráběcí program a spusťte jej, abyste ověřili funkci dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu. I kdyby se změnil úhel otočného stolu, nulový bod obrobku se automaticky upraví podle nastavené velikosti korekce upínacího obrobku.


<Using the Rotary Table Dynamic Fixture Offset Function>


- 1) Set the coordinate values of the rotation center of the rotary table ($X_{_}$, $Y_{_}$, $Z_{_}$) on the 'WORK OFFSET' screen. (The position indicated in the fig. ① above)
 - 2) Set the fixture offset amount, which is the distance between the rotational center set in step 1) and the workpiece zero point, on the 'FIXTURE OFFSET' screen or specify the values in a machining program. (The position indicated in fig. ② above)
- Eight reference fixture offset amounts (P1 - P8) can be set.
- 3) Create a machining program and execute it to validate the rotary table dynamic fixture offset function. Even if the angle of the rotary table is changed, the workpiece zero point is automatically offset according to the set fixture offset amount.

4-1 Nastavení hodnot souřadnic středu otáčení otočného stolu Setting Coordinate Values of Rotational Center of Rotary Table


Zobrazte obrazovku 'POSUNUTÍ OBROBKU' pro nastavení hodnot souřadnic středu otáčení otočného stolu (X_, Y_, Z_).


 Bližší informace o středu otáčení otočného stolu naleznete v samostatném dílu příručky PŘÍRUČKA K INSTALACI v části VÝKRESY, "SCHÉMATA POSUNU OSY".

 Osy B a C by neměly být zadány, aby bylo programování snadno pochopitelné.

Klávesa pro výběr funkce  (OFFSET) → [KOREKCE OBROBKU]

Display the 'WORK OFFSET' screen to set the coordinate values of the rotational center of the rotary table (X_, Y_, Z_).


 For the rotational center of the rotary table, refer to the separate volume, INSTALLATION MANUAL, DRAWINGS "AXIS TRAVEL DIAGRAMS".

 To make the programming easily understandable, B-axis and C-axis should not be specified.


Function selection key  (OFFSET) → [WORK OFFSET]

4-2 Nastavení velikosti korekce upínacího přípravku Setting Fixture Offset Amount


Nastavte hodnotu korekce upínacího přípravku, kterou tvoří vzdálenost mezi hodnotami souřadnic středu otáčení otočného stolu (X_, Y_, Z_) nastavenými na obrazovce 'POSUNUTÍ OBROBKU' a nulovým bodem obrobku. Ručně nastavte na obrazovce 'POSUNUTI PRIPRAVKU' velikost korekce upínacího přípravku nebo tyto hodnoty zadejte do obráběcího programu.

 Osy B a C by neměly být zadány, aby bylo programování snadno pochopitelné.

Set the fixture offset amount, which is the distance between the coordinate values of the rotational center of the rotary table (X_, Y_, Z_) set on the 'WORK OFFSET' screen and the workpiece zero point. Set the fixture offset amount manually on the 'FIXTURE OFFSET' screen or specify the values in a machining program.

 To make the programming easily understandable, B-axis and C-axis should not be specified.


Nastavení na obrazovce Korekce upínacího přípravku

Klávesa pro výběr funkce  (OFFSET) → [POSUNUTI PRIPRAV]

POZNÁMKA

Softwarová klávesa [POSUNUTI PRIPRAV] se zobrazuje pouze tehdy, je-li stroj vybaven funkcí dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu.

Setting on Fixture Offset Screen

Function selection key  (OFFSET) → [FIXTURE OFFSET]

NOTE

The [FIXTURE OFFSET] soft-key is displayed only when the machine is equipped with the rotary table dynamic fixture offset function.

Nastavení v programu obrábění

Velikost korekce upínacího přípravku může být zadána v programu obrábění zadáním G10.

G10 L21 Pn X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

- n..... Číslo korekce upínacího přípravku (1 - 8) Fixture offset number (1 - 8)
- X_ Y_ Z_ B_ C_..... Hodnota korekce upínacího přípravku každé osy Fixture offset amount for each axis

POZNÁMKA

Pokud je specifikováno v režimu G90, jsou nastaveny specifikované hodnoty souřadnic. Při zadání hodnoty v režimu G91, se nastaví součet zadané hodnoty a předchozí hodnoty.

Setting in Machining Program

The fixture offset amount can be specified in a machining program by specifying G10.

NOTE

When specified in the G90 mode, the specified coordinate values are set.
 When specified in the G91 mode, the sum of the specified value and the previous value is set.

4-3 Funkce zadávání dynamické korekce upínacího obrobku otočného stolu Specifying Rotary Table Dynamic Fixture Offset Function


Tato část popisuje způsob specifikace funkce dynamické korekce upínacího obrobku v obráběcím programu.

This section describes the method for specifying the rotary table dynamic fixture offset function in a machining program.

G54.2 Pn; Zapnutí funkce dynamické korekce upínacího Rotary table dynamic fixture offset function
obrobku otočného stolu ON


G54.2 P0; Vypnutí funkce dynamické korekce upínacího Rotary table dynamic fixture offset function
obrobku otočného stolu OFF

• n Číslo korekce upínacího přípravku (1 - 8) Fixture offset number (1 - 8)

 Nastavením následujících parametrů je možné zvolit zda se má při resetu NC jednotky v režimu dynamické korekce upínacího přípravku zrušit nastavená velikost korekce nebo nikoli.

- Zachová vektor před resetem:
Č. 3402.6 = 0 nebo č. 3402.6 = 1 a č. 3408.7 = 1
- Zruší vektor před resetem (výchozí nastavení):
Č. 3402.6 = 1 a č. 3408.7 = 0

I když se vektor zruší, osy nepřesunou velikost korekce zadanou vektorem.

 Whether the set offset amount should be canceled or not when the NC unit is reset in the dynamic fixture offset mode can be selected by setting the parameters below.

- Retains the vector before reset:
No. 3402.6 = 0 or No. 3402.6 = 1 and No. 3408.7 = 1
- Cancels the vector before reset (default setting):
No. 3402.6 = 1 and No. 3408.7 = 0

Even when the vector is canceled, the axes do not move the offset amount specified by the vector.

Příklad:

Programování pomocí funkce dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu

⋮
G54;

G54.2 P1; Zapnutí funkce dynamické korekce Rotary table dynamic fixture offset
upínacího obrobku otočného stolu function ON

G90 G00 X0 Y0 B_ C_ S4000; Nulový bod obrobku je zkorigován The workpiece zero point is offset in
v souladu s nastavením parametru accordance with the setting "B_ and
"B_ a C_". C_".

G43 Z30.0 H1 M03;

G81 Z-20.0 R3.0 F200;

G80

⋮

G54.2 P0; Vypnutí funkce dynamické korekce Rotary table dynamic fixture offset
upínacího obrobku otočného stolu function OFF

⋮

POZNÁMKA

1. Uložení do vyrovnávací paměti se neprovede pro příkaz G54.2 ani pro příkazy osy rotace, které se vztahují ke korekci upínacího přípravku v režimu G54.2.
2. Pokud se velikost korekce upínacího přípravku změní když je režim G54.2 aktivní, uplatní se, až když se zadá další příkaz "G54.2 Pn".
3. Pokud se zvolí níže uvedené příkazy pro osy rotace a režim G54.2 je aktivní, vektor korekce upínacího přípravku se nevypočítá.
 - Příkazy v souřadnicovém systému stroje (G53)
 - Změna pracovních souřadnicových systémů (G54 - G59, G54.1, G92, G52)
 - Návrat do nulové pozice a související příkazy (G27, G28, G30, G30.1)
4. Pohyb vycházející ze změny vektoru korekce upínacího přípravku se v té chvíli provede ve skupině 01 režimu kódu G. V jiných režimech než G00 a G01 (G02 nebo G03) se však pohyb dočasně provede v režimu G01.
5. Pokud se osa rotace ručně přesune po zastavení automatického provozu, například aktivací funkce jednoho bloku v režimu G54.2, vektor korekce upínacího přípravku se nezmění. Vektor se vypočítá, když se vykoná příkaz osy rotace nebo příkaz G54.2 během automatizovaného nebo MDI provozu.

NOTE

1. Buffering is not performed for the G54.2 command and rotary axis commands related to fixture offset in the G54.2 mode.
2. If the fixture offset amount is changed while G54.2 is valid, it becomes effective after the "G54.2 Pn" command is next specified.
3. If the commands indicated below are specified for rotary axes while G54.2 is valid, the vector for fixture offset is not calculated.
 - Commands in the machine coordinate system (G53)
 - Changing work coordinate systems (G54 - G59, G54.1, G92, G52)
 - Zero point return and related commands (G27, G28, G30, G30.1)
4. The motion resulting from the alteration of the vector of the fixture offset is performed in the group 01 G code mode at that time. However, in modes other than G00 and G01 (G02 or G03), the motion is temporarily accomplished in the G01 mode.
5. If a rotary axis is moved manually after stopping automatic operation, for example by making the single block function valid in the G54.2 mode, the vector of the fixture offset will not change. The vector is calculated when a rotary axis command or a G54.2 command is executed during automatic operation or MDI operation.

Při zadání příkazu osy rotace v režimu G91 se však vektor po manuálním posuvu osy rotace vypočítá pomocí hodnot souřadnic, které počítají s tímto manuálním pohybem.

6. Hodnoty souřadnic v pracovním souřadnicovém systému se používají pro osy rotace při výpočtech korekce upínacího nástroje, pokud se však použije pro osy nějaká kompenzace, například korekce nástroje, použijí se hodnoty souřadnic, které byly platné před kompenzací.
7. Níže uvedené příkazy není možné zadat během režimu G54.2.
 - Restart programu
 - Zrcadlení obrazu
 - Stupnice
 - Rotace souřadnicového systému
 - Funkce řízení obrysu AI
 - Kopírování tvaru
8. Při použití funkce převrácení rotačních os hodnota pohybu musí být za jednu otáčku vždy 360°.

However, when a rotary axis command is specified in the G91 mode after moving the rotary axis manually, the vector is calculated using the coordinate values that take the amount of manual movement into account.

6. The coordinate values in the work coordinate system are used for rotary axes when calculating a fixture offset, however, if any compensation such as tool offset is applied to the axis the coordinate values before applying the compensation are used.
7. The commands indicated below cannot be specified during the G54.2 mode.
 - Program restart function
 - Mirror image function
 - Scaling function
 - Coordinate system rotation function
 - AI contour control function
 - Shape copy function
8. When using the rollover function of rotary axes, the amount of motion per rotation should always be 360°.

5 FUNKCE 5OSÉHO OBRÁBĚNÍ 5-AXIS MACHINING FUNCTION

5-1 G43.4 Řízení středního bodu nástroje (TCP) G43.4 Tool Center Point Control (TCP)

POZNÁMKA

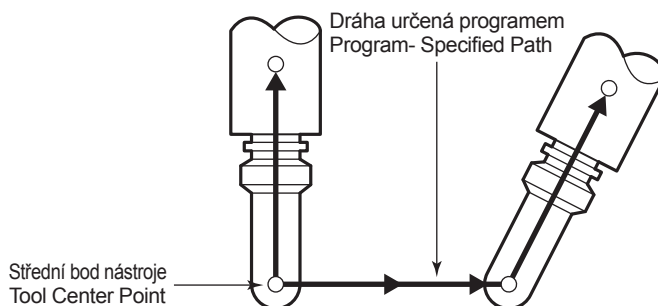
Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV, ale nelze ji použít u modelu MSX-701IV.

Pokud je použita funkce řízení středního bodu nástroje (TCP), poloha vřetena je automaticky synchronizována s otáčením os B a C a je trvale udržována pevně nastavená vzdálenost mezi středním bodem nástroje (viz obrázek níže) a obrobkem. Tato funkce je účelná například při obrábění pomocí kulové čelní frézy, při kterém je třeba udržovat stálý stykový úhel mezi špičkou nástroje a obrobkem. Tato funkce je praktická zejména při obrábění zakřiveného povrchu.

NOTE

This function is standard with MSX-711IV but cannot be used with MSX-701IV.

If the tool center point control (TCP) function is used, the spindle position is automatically adjusted in synchrony with B- and C-axes rotation, and the position between the tool center point (as shown below) and the workpiece is always kept fixed. This function is effective, for example, when machining by using a ball end mill keeping the contact angle between the tool tip and the workpiece fixed. This function is especially convenient when machining a curved surface.



Souřadnicový systém používaný k řízení středního bodu nástroje se označuje jako souřadnicový systém programování. Nastavením níže uvedených parametrů se určuje souřadnicový systém, který má pevnou orientaci vůči stolu.

- Č. 19696#5 = 0: Jako souřadnicový systém programování se používá souřadnicový systém, který má pevnou orientaci vůči stolu. (Implicitní nastavení)

Zadává se vzdálenost a směr od obrobku ke koncovému bodu dráhy pohybu nástroje.

- Č. 19696#5 = 1: Jako souřadnicový systém programování se používá souřadnicový systém obrobku.

Zadávají se hodnoty souřadnic koncového bodu dráhy pohybu nástroje.

Typ 1 se používá, pokud se koncová poloha rotační osy v programu po zpracování postprocesorem převádí na hodnotu B_ a C_.

Protože se stroj pohybuje podle programu, musí být názvy os stejné jako struktura os použitého stroje.

A coordinate system used for tool center point control is called the programming coordinate system. Set the parameter below to select the coordinate system fixed on the table .

- No. 19696#5 = 0: Using a coordinate system fixed on the table as the programming coordinate system. (default setting)

The distance and direction from the workpiece to the end point of the tool movement are specified.

- No. 19696#5 = 1: Using a work coordinate system as the programming coordinate system.

The coordinate values at the end point of the tool movement are specified.

Type 1 is used when the end position of the rotary axes is converted to B_ and C_ in the program after processing by the post processor.

Because the machine moves as programmed, the names of the axes must be same as the axis structure of the machine to be used.

G43.4 Programování pomocí řízení středního bodu nástroje

Pokud je parametr 19754.5 nastaven na "0" (výchozí nastavení), je nutné zadávat příkaz G43.4 s osami B a C v nulové poloze souřadnicového systému obrobku. Pokud je parametr 19754.5 nastaven na "1", není nutné zadávat příkaz G43.4 s osami B a C v nulové poloze souřadnicového systému obrobku.

```
G90 G54 G00 X0 Y0 B0 C0;
S_ M03;
G00 G43.4 Z_ H_ ;
```

G43.4 Programming Using Tool Center Point Control

When parameter 19754.5 is set to "0" (default setting), G43.4 must be specified while the B and C axis are at the zero positions of the work coordinate system. When parameter 19754.5 is set to "1" it is not necessary to specify G43.4 with the B and C axes at the zero positions of the work coordinate system.

X_Y_B_C_;
Z_;
G49;

- G43.4 Funkce řízení středního bodu nástroje ZAPNUTÁ Tool center point control function ON
- X, Y, Z (G90): Hodnota souřadnic koncového bodu dráhy pohybu středu nástroje (G91): Velikost dráhy pohybu středu nástroje (G90): The coordinate value of the end point of the tool center movement (G91): The travel amount of the tool center
- B, C (G90): Hodnota souřadnic rotačních os v koncovém bodě (G91): Velikost dráhy pohybu rotačních os (G90): The coordinate value of the rotary axes at the end point (G91): The travel amount of the rotary axes
- H Číslo korekce délky nástroje Tool length offset number
- G49 Funkce řízení středního bodu nástroje VYPNUTÁ Tool center point control function OFF

O0001;
N1;
G04 P0;
G04 P0;
M11;
M69;

G90 G00 G54 X0 Y0 B0 C0; Přesun os X a Y do nulového bodu obrobku a os B a C do nulového bodu stroje Moves the X-and Y-axes to the workpiece zero point and the B- and C-axes to the machine zero point

S6400 M03;

G05.1 Q1; Režim řízení obrysu AI ZAPNUTÝ AI contour control mode ON
G00 G43.4 Z50.0 H32; Zapnutím funkce řízení středního bodu nástroje se nástroj umístí do bodu ve vzdálenosti 50 mm od bodu Z0 (horní plocha obrobku) ve směru +Z, zatímco poloha osy Z je upravena použitím hodnoty korekce nastavené pro korekci délky nástroje č. 32. Tool center point control function ON Positions the tool at a point 50 mm away from Z0 (workpiece upper face) in the +Z direction; while Z-axis position is offset by offset data set for tool length offset number 32.

⋮

G01 Y-59.25 Z0.101 F1020;

⋮

X-0.31 Y-68.203 B-15.0 C90.0;

Z33.489;

M10

M68

⋮

⋮

⋮

G91 G49; Funkce řízení středního bodu nástroje VYPNUTÁ Tool center control function OFF

G05.1 Q0; Režim řízení obrysu AI VYPNUTÝ AI contour control mode OFF

M11;

M69;

G91 G28 Z0;


G28 B0 C0;

G30 X0 Y0;

G90;


M05;
M99;**5-2 G43.8 Řízení bodu obrábění**
G43.8 Cutting Point Control**POZNÁMKA**

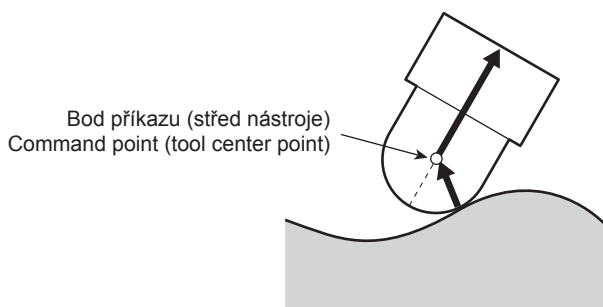
Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV, ale nelze ji použít u modelu MSX-701IV.

 Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.

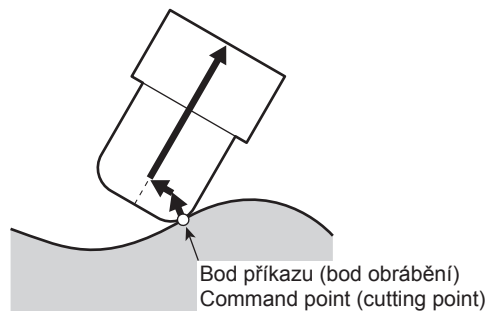
NOTE

This function is standard with MSX-711IV but cannot be used with MSX-701IV.

 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.



<Řízení středního bodu nástroje>
<Tool center point control>



<Řízení bodu obrábění>
<Cutting point control>

Řízení středního bodu nástroje specifikuje pohyb středního bodu nástroje. U řízení bodu obrábění je nicméně specifikován pohyb bodu obrábění. V případě řízení bodu obrábění lze použít stejný program i po změně nástroje, korekce poloměru frézy nebo délky nástroje. Tato vlastnost šetří čas potřebný k vytváření programů. S touto funkcí je také možné používat nástroje s rohem R (válcové čelní frézy).

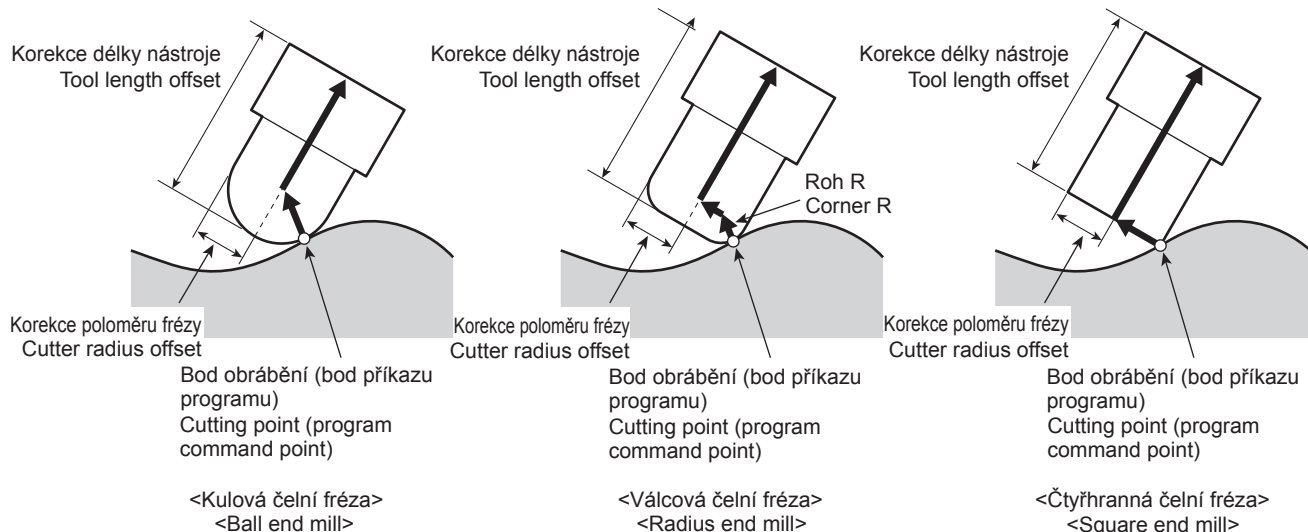
V režimu řízení bodu obrábění systém NC provádí výpočet korekce délky nástroje, korekci poloměru frézy a korekci rohu R ve směru osy nástroje od rotačních os, a řídí pohyb špičky nástroje podél příslušné dráhy.

Vztah mezi bodem obrábění a korekcí nástroje pro jednotlivé typy nástrojů je následující.

Tool center point control specifies the movement of the tool center point. However, in cutting point control, the movement of the cutting point is specified. With cutting point control, the same program can be used even if the tool, cutter radius offset, or tool length offset changes. This saves the time used for creating programs. Tools with a corner R (radius end mills) can also be used with this function.

In the cutting point control mode, the NC calculates the tool length offset, cutter radius offset and corner R offset in the tool axis direction from the rotary axes, and controls the tool tip to move it along the commanded path.

The relationship between the cutting point and the tool offset for each tool type is as follows.



<Kulová čelní fréza>
<Ball end mill>



<Válcová čelní fréza>
<Radius end mill>

<Čtýřhranná čelní fréza>
<Square end mill>

Příkazy řízení bodu obrábění (G43.8)

Koncová poloha rotační osy je specifikována pomocí B, C a kolmý směr nástroje vzhledem k řeznému povrchu je specifikován pomocí I, J, K za „L2”.

```
G90 G00 X0 Y0 B0 C0 ;
G43.8 H_ D_ ,L2 I_ J_ K_ ;
G01 X_ Y_ Z_ B_ C_ ,L2 I_ J_ K_ ;
:
:
G49;
```

• G43.8	Režim řízení bodu obrábění ZAPNUTÝ	Cutting point control mode ON
• X, Y, Z	(G90): Hodnota souřadnice koncového bodu dráhy pohybu bodu obrábění (G91): Dráha bodu obrábění	(G90): Coordinate value of the end point of the cutting point movement (G91): Travel of the cutting point
• B, C	(G90): Hodnota souřadnice rotační osy v koncovém bodu (G91): Dráha osy otáčení	(G90): Coordinate value of the rotary axis at the end point (G91): Travel of the rotary axis
• I, J, K	Směr nástroje v koncovém bodu při pohledu od souřadnicového systému programování	Tool direction at the end point as viewed from the programming coordinate system
• H	Číslo korekce délky nástroje	Tool length offset number
• D	Korekce poloměru frézy a číslo korekce rohu R	Cutter radius offset and corner R offset number
• I, J, K za „L2”	Kolmý směr nástroje vzhledem k řeznému povrchu I, J, K following „L2”	Perpendicular direction of the tool tip with respect to the cutting surface
 POZNÁMKA		 NOTE
	Za „L2” lze specifikovat pouze I, J, K.	Only I, J, K can be specified following „L2”
• G49	Režim řízení bodu obrábění VYPNUTÝ	Cutting point control mode OFF

POZNÁMKA

1. Režim řízení bodu obrábění je platný od bloku následujícího po bloku G43.8.
2. Před zadáním příkazu G43.8 přemístíte osy B a C do nulového bodu stroje a osy X a Y a Z do nulového bodu obrobku.
3. Pokud jsou v bloku G43.8 vynechány jedna nebo dvě hodnoty z adres I, J, K, jsou vynechané hodnoty považovány za „0”.
4. Pokud jsou v bloku G43.8 vynechány všechny adresy I, J, K, je za směr považován stejný směr jako referenční směr nástroje nastavený parametry č. 19697, 19698, 19699. (Výchozí nastavení: parametr č. 19697 = 3, č. 19698 = 0, č. 19699 = 0 (směr +Z))
5. Pokud jsou v bloku následujícím po bloku G43.8 vynechány jedna nebo dvě hodnoty z adres I, J, K uvedených za „L2”, jsou vynechané hodnoty považovány za „0”.
6. Pokud jsou v bloku následujícím po bloku G43.8 vynechány všechny adresy I, J, K uvedené za „L2”, použijí se hodnoty I, J, K z předchozího bloku.
7. Pokud je pro všechny adresy I, J, K za „L2” specifikována hodnota „0”, je signalizován alarm (č. PS5464).
8. Alarm (č. PS5464) je signalizován v následujících případech.
 - Pro úhel mezi směrem korekce délky nástroje a kolmým směrem nástroje vzhledem k řeznému povrchu je specifikována hodnota vyšší než 90°.
 - Hodnota korekce poloměru frézy je menší než hodnota korekce rohu R.

Nastavení hodnoty korekce rohu R

Hodnotu korekce rohu R lze nastavit pomocí následujících způsobů.

- Pomocí obrazovky 'KOREKCE NÁSTROJE'

Cutting Point Control Commands (G43.8)

The end position of the rotary axis is specified by B, C and the perpendicular direction of the tool tip with respect to the cutting surface is specified by I, J, K following „L2”.

NOTE

1. The cutting point control mode is valid from the block following the G43.8 block.
2. Move the B- and C-axes to the machine zero point, and the X-, Y-, and Z-axes to the workpiece zero point before specifying G43.8.
3. If one or two of I, J, K is/are omitted in the G43.8 block, the values are considered to be „0” for the omitted address.
4. If I, J, K are all omitted in the G43.8 block, the direction is considered to be the same direction as the reference tool direction set by parameters No. 19697, 19698, 19699. (Default setting: parameter No. 19697 = 3, No. 19698 = 0, No. 19699 = 0 (+Z direction))
5. If one or two of I, J, K following „L2” is/are omitted in the block following the G43.8 block, the values are considered to be „0” for the omitted address.
6. If I, J, K following „L2” are all omitted in the block following the G43.8 block, the I, J, K values of the previous block are used.
7. If „0” is specified for all of I, J, K following „L2”, an alarm (No. PS5464) is generated.
8. In the following case, an alarm (No. PS5464) is generated.
 - An angle over 90° is specified for the angle made between the tool length offset direction and the perpendicular direction of the tool tip with respect to the cutting surface.
 - The cutter radius offset amount is smaller than the corner R offset amount.

Setting Corner R Offset Amount

The corner R offset amount can be set by using any of the following methods.

- Using the 'TOOL OFFSET' screen



Bližší informace naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA" v části Obrazovka 'KOREKCE NÁSTROJE'.

- Zadáání příkazu G10, zadání programovatelných dat
- Pomocí systémových proměnných makra
- Pomocí externího vstupního/výstupního zařízení

POZNÁMKA

Při použití kulové čelní frézy nebo čtyřhranné čelní frézy nastavte hodnotu korekce rohu R následujícím způsobem.

- Kulová čelní fréza: Stejná hodnota jako korekce poloměru frézy
- Čtyřhranná čelní fréza: "0"

<Specifikace G10>

Hodnota korekce rohu R se nastavuje specifikací příkazu G10, zadání programovatelných dat.

G90(G91) G10 L_ P_ R_ ;

• G90	Vyvolá absolutní příkazy.	Calls the absolute commands.
	• Specifikované hodnoty jsou vzaty jako nová hodnota odsazení.	• The specified values are taken as the new offset amount.
• G91	Vyvolá přírůstkové příkazy.	Calls the incremental commands.
	• Specifikované hodnoty jsou přidány k současné hodnotě odsazení.	• The specified values are added to the present offset amount.
• G10	Zadáání programovatelných dat.	Programmable data input.
• L	Zvolí hodnotu korekce nástroje.	Selects the tool offset amount.
	L110 Nastaví data korekce geometrie nástroje.	Sets the tool geometry offset amount.
	L111 Nastaví hodnotu korekce opotřebenění nástroje.	Sets the tool wear offset amount.
• P	Specifikuje číslo korekce.	Specifies the offset number.
• R	Hodnota korekce rohu R.	Corner R offset amount.

<Pomocí systémových proměnných makra>

Hodnota korekce rohu R se čte/zapisuje pomocí systémových proměnných makra.

- Hodnota korekce geometrie nástroje: #21001 – #21999
- Hodnota korekce opotřebenění nástroje: #22001 – #22999

<Pomocí externích vstupních/výstupních zařízení>

Korekce rohu R se nastavuje pomocí externího vstupního/výstupního zařízení výše uvedeným formátem G10.

5-3 Řízení postavení nástroje Tool Posture Control

POZNÁMKA

Tato funkce představuje volitelnou funkci pro model MSX-711IV, ale nelze ji použít u modelu MSX-701IV.



Refer to separate volume "OPERATION MANUAL" 'TOOL OFFSET' screen.

- Specifying G10, programmable data input
- Using custom macro system variables
- Using an external I/O device

NOTE

When using a ball end mill or a square end mill, set the corner R offset amount as follows.

- Ball end mill: Same amount as the cutter radius offset
- Square end mill: "0"

<Specifying G10>

The corner R offset amount is set by specifying G10, programmable data input.

<Using custom macro system variables>

The corner R offset amount is read/written by using the custom macro system variables.

- Tool geometry offset amount: #21001 – #21999
- Tool wear offset amount: #22001 – #22999

<Using external I/O devices>

The corner R offset is set by using an external I/O device with the G10 format described above.

NOTE


This function is an option with MSX-711IV, but cannot be used with MSX-701IV.

Řízení postavení nástroje zabraňuje nestabilitě nástroje během režimu řízení středního bodu nástroje a řízení bodu obrábění. Řízení postavení nástroje odpovídá lineární (G01) i kruhové (G02/G03) interpolaci.

U válcové čelní frézy a čtyřhranné čelní frézy se nástroj považuje za nestabilní, pokud je směr nástroje kolmý vzhledem k řeznému povrchu. Bodu kontaktu nástroje a obrobku musí odpovídat jediný bod, ale pokud je směr nástroje kolmý vzhledem k řeznému povrchu, nelze hodnotu souřadnic jako jeden bod určit. Tento stav se nazývá výjimečná pozice nástroje. Výjimečné pozici nástroje lze předcházet nastavením předpokládaného úhlu odpovídajícímu výjimečné pozici nástroje do parametru č. 11262.


Zapnutí řízení postavení nástroje lze provést některým z následujících způsobů.

- Nastavte "1" pro parametr č. 19604.0.

 Během režimu řízení středního bodu nástroje a řízení bodu obrábění je řízení postavení nástroje vždy zapnuto.

- Specifikujte "P1" v programu (nastavení parametru je č. 19604.0 = 0)
 - Pro řízení středního bodu nástroje zadejte "P1" v bloku G43.4.
 - Pro řízení bodu obrábění zadejte "P1" v bloku G43.8 před ",L2".

Příklad: G43.8 H_D_P1, L2 I_J_K_;

 Stav ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ řízení postavení nástroje lze přepínat podle programu nebo obrobku.

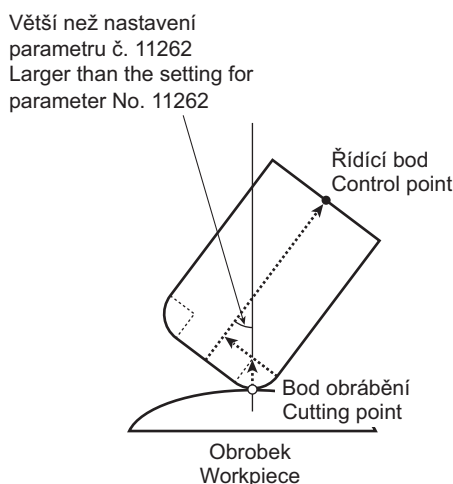
<Jak řízení postavení nástroje funguje>

- 1) Do parametru č. 11262 je nastaven předpokládaný úhel odpovídající výjimečné pozici nástroje.
(Rozsah nastavení: 0 až 90.0 (ve stupních))

POZNÁMKA

Pokud je pro parametr č. 11262 nastavena hodnota "0", předpokládá se, že výjimečná poloha neexistuje.

- 2) Pokud je úhel mezi směrem nástroje a svislým směrem řezného povrchu menší než úhel nastavený v parametru č. 11262, předpokládá se, že je nástroj ve výjimečné poloze.




- 3) Vektor "bod příkazu do středu nástroje" je těsně před tím, než se nástroj dostane do výjimečné polohy, pevně nastaven jako vektor "bod příkazu (bod obrábění) do středu nástroje".

Tool posture control prevents the tool from becoming unstable during tool center point control or cutting point control operations. Tool posture control corresponds to both linear (G01) and circular (G02/G03) interpolation.

For a radius end mill or square end mill, the tool is considered to be unstable when the tool direction is perpendicular to the cutting surface. The contact point of the tool and the workpiece should be one point, but when the tool direction is perpendicular to the cutting surface, the coordinate value of the linear axes cannot be determined as one point. This state of the tool is called a singularity position. The singularity position can be prevented by setting the angle that is considered to be the singularity position for parameter No. 11262.


To turn tool posture control ON, use either of the following methods.

- Set "1" for parameter No. 19604.0.

 Tool posture control is always ON during tool center point control or cutting point control.

- Specify "P1" in a program (the parameter setting is No. 19604.0 = 0)
 - For tool center point control, specify "P1" in the G43.4 block.
 - For cutting point control, specify "P1" in the G43.8 block before ",L2".

Ex: G43.8 H_D_P1, L2 I_J_K_;

 The tool posture control ON/OFF state can be switched according to the program or the workpiece.

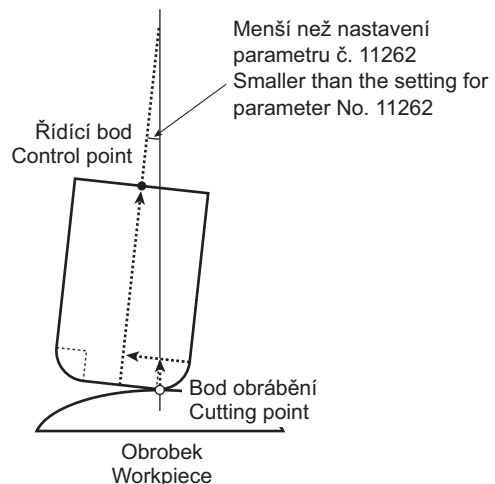
<How tool posture control works>

- 1) The angle that is considered to be the singularity position is set for parameter No. 11262.
(Setting range: 0 to 90.0 (degrees))

NOTE

It is assumed that the singularity position does not exist when "0" is set for parameter No. 11262.

- 2) The tool is considered to be in singularity position when the angle between the tool direction and the vertical direction of the cutting surface becomes smaller than the angle set for parameter No. 11262.

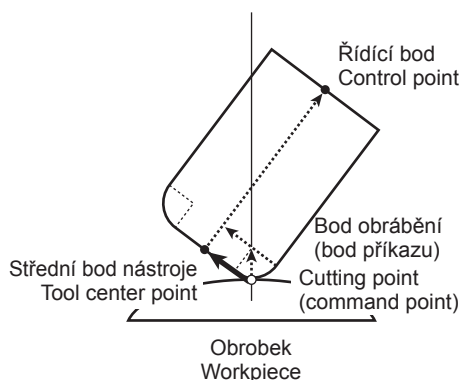


- 3) The "command point to tool center point" vector is fixed as the "command point (cutting point) to tool center point" vector just before the tool is in the singularity position.

POZNÁMKA

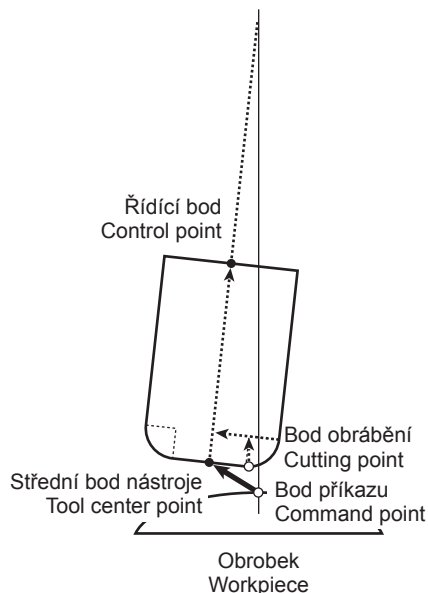
V takovém případě bod obrábění neodpovídá bodu příkazu. Při nastavení parametru č. 11262 je nutné nastavit minimální požadovanou hodnotu, protože čím je nastavená hodnota větší, tím větší je posun bodu obrábění od bodu příkazu.

<Bezprostředně před dosažením výjimečné polohy>
<Immediately before the singularity position>

**NOTE**

In this case, the cutting point does not match the command point. When setting parameter No. 11262, the minimum required amount should be set, as the greater the set amount is, the further the cutting point is shifted from the command point.

<Výjimečná poloha>
<Singularity position>



← : Vektor bodu obrábění
: Cutting point vector

5-4 Korekce chyby nastavení obrobku Work Setting Error Offset

POZNÁMKA

Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV, ale nelze ji použít u modelu MSX-701IV.

📖 Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.

NOTE

This function is standard with MSX-711IV but cannot be used with MSX-701IV.

📖 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.

S pomocí příkazu korekce chyby nastavení obrobku lze obrábět přesunutý obrobek podle programu, aniž by tento program bylo nutné jakkoli modifikovat.

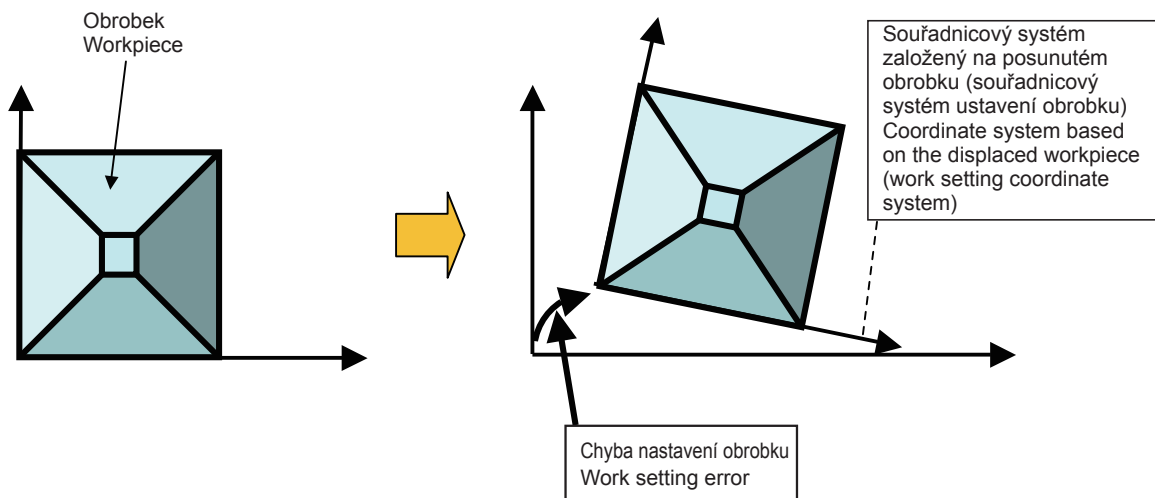
Korekci chyby nastavení obrobku lze provádět v závislosti na poloze rotačních os. Korekci tak lze používat s funkcemi zahrnujícími operace rotační osy, jako je řízení středního bodu nástroje, korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění a příkazy nakloněné pracovní roviny.

With the work setting error offset, a displaced workpiece can be machined according to the program without making modifications to the program.

Work setting error offset can also be performed according to the position of rotary axes. So the offset can be used with functions involving rotary axis operation such as tool center point control, cutter radius offset for 5-axis machining, and tilted working plane commands.

<Správná poloha obrobku>
<Correct workpiece position>

<Posunutý obrobek>
<Displaced workpiece>



Chybu nastavení obrobku nastavte předem na obrazovce CHYBA NASTAVENÍ OBROBKU nebo pomocí proměnných uživatelských maker #26000 až #26077.

Set the work setting error in advance, by setting on the WORK SETTING ERROR screen or by using custom macro variables #26000 to #26077.



1. Informace o obrazovce CHYBA NASTAVENÍ OBROBKU naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA"
2. Informace o proměnných uživatelských maker #26000 až #26077 naleznete na straně 397.



1. For the WORK SETTING ERROR screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL"
2. For the custom macro variables #26000 to #26077, refer to Page 397.

G54.4 P__i; G54.4 P0;

- G54.4 P__i :..... Korekce chyby nastavení obrobku ZAPNUTÁ Work setting error offset mode ON
- G54.4 P0;..... Korekce chyby nastavení obrobku VYPNUTÁ Work setting error offset mode OFF
- P__i..... Nastavte číslo chyby nastavení obrobku, která bude použita Set the number of the work setting error to be used
 - Vyberte z P1 až P7. • Select from P1 to P7.



Nastavit lze až sedm sad chyby nastavení obrobku.



Up to seven sets of work setting error can be set.

POZNÁMKA

1. Absolutní souřadnice v režimu chyby nastavení obrobku lze v souřadnicovém systému obrobku nebo v nastavení souřadnicového systému obrobku zvolit nastavením parametru č. 3106.6.
2. Hodnoty souřadnic souřadnicového systému obrobku jsou přiřazeny systémovým proměnným #5041 až #5048.
3. Následující příkazy musí mít vztah vnoření s příkazem G54.4.

NOTE

1. Whether absolute coordinates in the work setting error mode are to be displayed in the work coordinate system or work setting coordinate system can be chosen by setting parameter No. 3106.6.
2. The coordinates in the work coordinate system are assigned to system variables #5041 to #5048.
3. The following commands must have nesting relationships with G54.4.

- G40, G41.2, G41.6, G42.2, G42.6 (korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění)
 - G43, G43.4, G43.5, G49 (korekce délky nástroje, řízení středního bodu nástroje)
 - G68.2, G69 (příkaz nakloněné pracovní roviny)
- Pokud je funkce VYPNUTÁ, zadejte "G54.4 P_". → VYPNĚTE a ZAPNĚTE funkci → Zadejte "G54.4 P0"

Příklad:

G49;	Zrušení korekce délky nástroje	Tool length offset cancel
G54.4 P_;	Korekce chyby nastavení obrobku ZAPNUTÁ	Work setting error offset mode ON
G43H_;	Korekce délky nástroje platná	Tool length offset valid
⋮		
G49;	Zrušení korekce délky nástroje	Tool length offset cancel
G54.4 P0;	Korekce chyby nastavení obrobku VYPNUTÁ	Work setting error offset mode OFF

Example:

4. Pokud používáte korekce chyby nastavení obrobku, nastavte "0" pro parametr č. 5400.2, aby se resetováním zrušila korekce chyby nastavení obrobku.
5. Pokud je korekce délky nástroje nebo řízení středního bodu nástroje prováděna v režimu korekce chyby nastavení obrobku, je korekce délky nástroje nebo řízení středního bodu nástroje zrušena bez ohledu na nastavení parametrů č. 3402.6, č. 3407.0 nebo č. 5003.6.
6. Korekci chyby nastavení obrobku nezadávejte, pokud je souřadnicový systém obrobku posunutý změnou místního souřadnicového systému (G52) nebo souřadnicového systému obrobku (G92). Pokud je souřadnicový systém posunutý, je nutné před zadáním korekce chyby nastavení obrobku zadat G92.1 nebo jinou funkci přednastavení souřadnicového systému obrobku.
7. Všimněte si následujícího bodu při zadávání řízení středního bodu nástroje v režimu korekce chyby nastavení obrobku s nastavením souřadnicového systému stolu jako programovacím souřadnicovým systémem (parametr č. 19696.5 = 0). Souřadnicový systém obrobku ve chvíli spuštění řízení na střed nástroje se obecně stává souřadnicovým systémem stolu, i pokud úhel otočení stolu není "0" stupňů. V režimu chyby nastavení obrobku se nicméně souřadnicovým systémem stolu stává souřadnicový systém obrobku pevně spojený se stolem s úhlem otočení stolu "0" stupňů.
8. Následující funkce nelze zadat v režimu chyby nastavení obrobku.
 - Ruční zásah
 - Ruční přerušení
 - Polohování v souřadnicovém systému stroje (G28, G30, G53)
 - Řízení osy PMC
 - Externí zrcadlový obraz (zrcadlový obraz pomocí signálu nebo nastavení)
 - Programovatelný zrcadlový obraz (G50.1, G51.1)
 - Kontrola zdvihu před posuvem
 - Restart programu
9. Pokud jsou v režimu chyby nastavení obrobku zadány následující neplatné příkazy, je signalizován alarm (č. PS0437).
 - Jsou specifikovány kódy G, které nelze specifikovat v režimu korekce chyby nastavení obrobku.
 - Modální stav pro spuštění korekce chyby nastavení obrobku je neplatný.
 - Příkaz G54.4 není specifikován v jediném bloku bez dalších příkazů.
 - Příkaz G54.4 je specifikován bez adresy P nebo je hodnota následující adresu P mimo zadatelný rozsah.
 - Korekce chyby nastavení obrobku je specifikována dvakrát.
10. Při platné (parametr č. 11200.0 = 1) korekci směru nástroje (korekce rotačních os) je po následujících specifikacích signalizován alarm (č. PS0439).
 - Je specifikována osa, která není vztažena na 5osé obrábění.
4. When using work setting error offset, set "0" for parameter No. 5400.2, so that the work setting error offset is canceled by reset operation.
5. When tool length offset or tool center point control is performed during the work setting error offset mode, tool length offset or tool center point control is canceled by reset operation regardless of the setting of parameter No. 3402.6, No 3407.0 or No .5003.6.
6. Do not specify work setting error offset when the work coordinate system is shifted by the local coordinate system (G52) or work coordinate system change (G92). If the work coordinate system is shifted, specify G92.1 or other work coordinate system preset functions before specifying work setting error offset.
7. Note the following point when specifying tool center point control in the work setting error offset mode with the setting to use the table coordinate system as the programming coordinate system (parameter No. 19696.5 = 0). Generally, even the table rotation angle is not "0" degrees, the work coordinate system at the time that tool center point control started becomes the table coordinate system. However, in the work setting error mode, the work coordinate system with the table rotation angle of "0" degrees fixed to the table becomes the table coordinate system.
8. The following functions cannot be specified in the work setting error mode.
 - Manual intervention
 - Handle interruption
 - Positioning in the machine coordinate system (G28, G30, G53)
 - PMC axis control
 - External mirror image (mirror image by signal or setting)
9. If the following illegal commands are specified in the work setting error offset mode, an alarm (No. PS0437) occurs.
 - G codes which cannot be specified in the work setting error offset mode are specified.
 - The modal state is illegal for starting work setting error offset.
- G54.4 is not specified alone in a block without other commands.
- G54.4 is specified without address P, or the value that follows the address P is outside the specifiable range.
- The work setting error offset is specified twice.
10. If any of the following is specified when the tool direction offset (offset on rotary axes) is set as valid (parameter No. 11200.0 = 1), an alarm (No. PS0439) occurs.
 - An axis not related to 5-axis machining is specified.

- V počátečním bloku pro korekci chyby nastavení obrobku nebo pro řízení na střed nástroje nelze získat absolutní souřadnice rotačních os.

- Absolute coordinates of rotary axes could not be obtained in the starting block of work setting error offset or tool center point control.

Nastavení chyby nastavení obrobku se systémovými proměnnými uživatelského makra

Vstup nebo výstup chyby nastavení obrobku lze provádět pomocí systémových proměnných makra #26000 až #26077. Nastavit lze až sedm sad chyby nastavení obrobku. Níže jsou uvedeny chyby nastavení obrobku a odpovídající čísla proměnných.

	Chyba Error Č. 00 (SPOLEČNÁ)	Chyba Error Č. 01	Chyba Error Č. 02	Chyba Error Č. 03	Chyba Error Č. 04	Chyba Error Č. 05	Chyba Error Č. 06	Chyba Error Č. 07
Chyba směru X Δx X direction error Δx	#26000	#26010	#26020	#26030	#26040	#26050	#26060	#26070
Chyba směru Y Δy Y direction error Δy	#26001	#26011	#26021	#26031	#26041	#26051	#26061	#26071
Chyba směru Z Δz Z direction error Δz	#26002	#26012	#26022	#26032	#26042	#26052	#26062	#26072
Chyba směru otáčení Δa Rotation direction error Δa	–	#26013	#26023	#26033	#26043	#26053	#26063	#26073
Chyba směru otáčení Δb Rotation direction error Δb	–	#26014	#26024	#26034	#26044	#26054	#26064	#26074
Chyba směru otáčení Δc Rotation direction error Δc	–	#26015	#26025	#26035	#26045	#26055	#26065	#26075
Poloha osy otáčení stolu 1 Table rotation axis position 1	#26006	#26016	#26026	#26036	#26046	#26056	#26066	#26076
Poloha osy otáčení stolu 2 Table rotation axis position 2	#26007	#26017	#26027	#26037	#26047	#26057	#26067	#26077

Setting Work Setting Error with Custom Macro System Variables

The work setting error can be input or output using custom macro system variables #26000 through #26077. Up to seven sets of work setting error can be set. Each work setting error and corresponding variable number is as follows.

POZNÁMKA

1. Chyba při otáčení souřadnicového systému obrobku kolem os X, Y a Z je nastavena jako chyba směru otáčení a, b, c.
2. Hodnota souřadnic stroje os B nebo C při měření chyby je nastavena pro polohu osy otáčení stolu 1, 2.
Hodnota osy B je nastavena pro polohu osy otáčení stolu 1 a hodnota osy C je nastavena pro polohu osy otáčení stolu 2.

NOTE

1. The error when the work coordinate system is rotated about the X, Y, or Z-axes is set for the rotation direction error a, b, c.
2. The machine coordinate value of the B- or C-axis when the error is measured is set for table rotation axis position 1, 2.
The B-axis value is set for table rotation axis position 1, and the C-axis value is set for table rotation axis position 2.

Kódy G, které lze specifikovat v režimu korekce chyby nastavení obrobku

Následující kódy G lze specifikovat, pokud je režim korekce chyby nastavení obrobku ZAPNUTÝ.

Jsou-li specifikovány jiné, než následující kódy G, je signalizován alarm (č. PS0437).

- G00 Polohování
- G01 Lineární interpolace
- G02, G03 Kruhová interpolace
- G04 Prodleva
- G05.1 Q0/Q1 Režim řízení obrysu ZAPNUTÝ/VYPNUTÝ
- G10 Vstup programovatelných dat
- G11 Zrušení režimu nastavení programovatelných dat
- G17 Výběr roviny obrábění (rovina XY)

G Codes that Can Be Specified in the Work Setting Error Offset Mode

The following G codes can be specified when the work setting error offset mode is ON.

If G codes other than the following are specified, an alarm (No. PS0437) occurs.

- Positioning
- Linear interpolation
- Circular interpolation
- Dwell
- AI contour control ON/OFF
- Programmable data input
- Programmable data setting mode cancel
- Plane selection for machining (XY plane)

• G18	Výběr roviny obrábění (rovina ZX)	Plane selection for machining (ZX plane)
• G19	Výběr roviny obrábění (rovina YZ)	Plane selection for machining (YZ plane)
• G40	Zrušení korekce poloměru řezného nástroje/ korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění	Cutter radius offset/cutter radius offset for 5 axis machining cancel
• G41.2	Korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění, vlevo (pouze, pokud je současně použito řízení středního bodu nástroje)	Cutter radius offset for 5 axis machining left (only when tool center point control is used at the same time)
• G42	Korekce poloměru řezného nástroje, vpravo	Cutter radius offset, right
• G42.2	Korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění, vpravo (pouze, pokud je současně použito řízení středního bodu nástroje)	Cutter radius offset for 5 axis machining right (only when tool center point control is used at the same time)
• G43	Korekce délky nástroje +	Tool length offset +
• G43.4	Řízení středního bodu nástroje	Tool center point control
• G45	Korekce polohy nástroje, zvýšení	Tool position offset, increase
• G46	Korekce polohy nástroje, snížení	Tool position offset, decrease
• G47	Korekce polohy nástroje, dvojitě zvýšení	Tool position offset, double-increase
• G48	Korekce polohy nástroje, dvojitě snížení	Tool position offset, double-decrease
• G49	Zrušení režimu korekce délky nástroje	Tool length offset mode cancel
• G50	Zrušení změny měřítka	Scaling cancel
• G50.1	Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu	Programmable mirror image cancel
• G51	Změna měřítka	Scaling
• G51.1	Programovatelné zrcadlení obrazu	Programmable mirror image
• G53.1	Směrové řízení osy nástroje	Tool axis direction control
• G65	Volání uživatelského makra	Custom macro call
• G66	Modální volání uživatelského makra	Custom macro modal call
• G67	Zrušení modálního volání uživatelského makra	Custom macro modal call cancel
• G68	Otočení souřadnic/převod 3D souřadnic	Coordinate rotation/3D coordinate conversion
• G68.2	Příkaz nakloněné pracovní roviny	Tilted working plane command
• G69	Zrušení otočení souřadnic/převodu 3D souřadnic/příkazu nakloněné pracovní roviny	Coordinate rotation/3D coordinate conversion/tilted working plane command cancel
• G73, G74, G76, G80 – G89	Příkaz pro předem nastavený cyklus obrábění otvoru	Hole machining canned cycle command
• G90	Absolutní příkazy	Absolute commands
• G91	Přírůstkové příkazy	Incremental commands
• G94	Režim posuvu za minutu	Feed per minute mode
• G98	Návrat do počátečního bodu (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	Initial point return (hole machining canned cycle)
• G99	Návrat do bodu R (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	Point R return (hole machining canned cycle)

Modální kódy G, které umožňují specifikaci režimu korekce chyby nastavení obrobku

Korekci chyby nastavení obrobku lze specifikovat
v následujícím modálním stavu kódu G.

• G00	Polohování	Positioning
• G01	Lineární interpolace	Linear interpolation
• G13.1	Zrušení režimu interpolace v polárních souřadnicích	Polar coordinate interpolation mode cancel

Modal G Codes that Allow Specification of the Work Setting Error Offset Mode

Work setting error offset can be specified in the following modal
G code state.

• G15	Zrušení příkazu polárních souřadnic	Polar coordinate command cancel
• G17	Výběr roviny obrábění (rovina XY)	Plane selection for machining (XY plane)
• G18	Výběr roviny obrábění (rovina ZX)	Plane selection for machining (ZX plane)
• G19	Výběr roviny obrábění (rovina YZ)	Plane selection for machining (YZ plane)
• G20	Zadáání dat v palcovém systému	Data input in inch system
• G21	Zadáání dat v metrickém systému	Data input in metric system
• G23	Funkce uložené kontroly zdvihu VYPNUTA	Stored stroke check function OFF
• G25	Detekce změny otáček vřetena VYPNUTA	Spindle speed variation detection OFF
• G40	Zrušení korekce poloměru řezného nástroje/ korekce poloměru řezného nástroje pro 5osé obrábění	Cutter radius offset/cutter radius offset for 5 axis machining cancel
• G40.1	Režim zrušení normálního směrového řízení	Normal direction control cancel mode
• G49	Zrušení režimu korekce délky nástroje	Tool length offset mode cancel
• G50	Zrušení změny měřítka	Scaling cancel
• G50.1	Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu	Programmable mirror image cancel
• G50.2	Zrušení obrábění mnohoúhelníku	Polygon cutting cancel
• G54 – G59, G54.1	Volba systému souřadnic obrobku	Work coordinate system selection
• G54.2 P0	Zrušení dynamické korekce upínacího přípravku otočného stolu	Rotary table dynamic fixture offset cancel
• G64	Režim obrábění	Cutting mode
• G67	Zrušení modálního volání uživatelského makra	Custom macro modal call cancel
• G69	Zrušení otočení souřadnic/převodu 3D souřadnic/příkazu nakloněné pracovní roviny	Coordinate rotation/3D coordinate conversion/tilted working plane command cancel
• G80	Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvorů	Hole machining canned cycle cancel
• G80.5 (G80.8)	Systém elektronické převodovky; zrušení synchronizace	Electronic gear box system; synchronization cancel
• G90	Absolutní příkazy	Absolute commands
• G91	Přírůstkové příkazy	Incremental commands
• G94	Režim posuvu za minutu	Feed per minute mode
• G95	Režim posuvu na otáčku	Feed per revolution mode
• G97	Zrušení řízení na konstantní obvodovou rychlost	Constant surface speed control cancel
• G98	Návrat do počátečního bodu (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	Initial point return (hole machining canned cycle)
• G99	Návrat do bodu R (předem nastavený cyklus obrábění otvoru)	Point R return (hole machining canned cycle)

Parametry související s korekcí chyby nastavení obrobku**Parameters Related to Work Setting Error Offset**

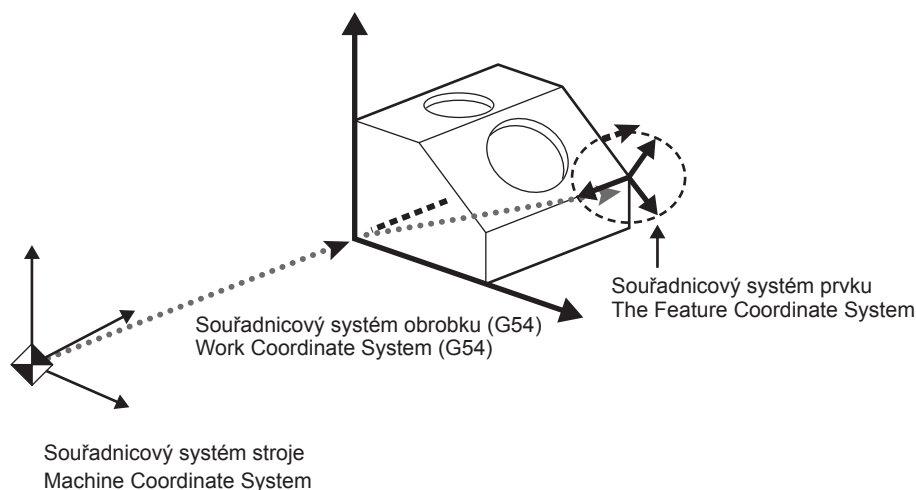
Č. 3106.6	<p>Výběr zobrazení absolutních souřadnic v režimu převodu 3D souřadnic, v režimu nakloněné pracovní roviny a v režimu korekce chyby nastavení obrobku.</p> <p>0: Absolutní souřadnice jsou zobrazeny společně s hodnotami souřadnic souřadnicového systému programování.</p> <p>1: Absolutní souřadnice jsou zobrazeny společně s hodnotami souřadnic souřadnicového systému obrobku.</p>	<p>Selects absolute coordinate display in the 3D coordinate conversion mode, tilted working plane mode, or work setting error offset mode.</p> <p>0: Absolute coordinates are displayed with the coordinate values of the programming coordinate system.</p> <p>1: Absolute coordinates are displayed with the coordinate values of the work coordinate system.</p>
Č. 11200.0.....	<p>Volba, zda se u korekce chyby nastavení obrobku použije korekce směru nástroje (korekce použita na rotační ose).</p> <p>0: Korekce směru nástroje není použita.</p> <p>1: Korekce směru nástroje je použita.</p> <p>POZNÁMKA</p> <p>Při nastavení "0" nelze dosáhnout přesnosti. U 5osých strojů obecně nastavte "1".</p>	<p>Selects whether the tool direction offset (offset applied to a rotary axis) is used or not in work setting error offset.</p> <p>0: Tool direction offset is not used.</p> <p>1: Tool direction offset is used.</p> <p>NOTE</p> <p>If "0" is set, accuracy cannot be obtained. Generally, set "1" with 5-axis machines.</p>

**5-5 Příklad nakloněné pracovní roviny
Tilted Working Plane Command****POZNÁMKA**

Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV a volitelnou funkci pro model MSX-701IV. Programování pro vytváření otvorů, kapes a dalších prvků v rovině nakloněné vzhledem k referenční rovině obrobku je snadné, pokud lze příkazy zadávat v souřadnicovém systému s pevně nastavenou orientací vůči nakloněné rovině. Tento pevně nastavený souřadnicový systém se označuje jako souřadnicový systém prvku. Pokud je specifikováno také řízení směru osy, stykový úhel mezi nástrojem a obrobkem je nastaven tak, aby byl stále svislý.

NOTE

This function is standard with MSX-711IV and an option with MSX-701IV. Programming for creating holes, pockets, and other figures on a plane that is tilted with respect to the reference plane of the workpiece is easy if the commands can be specified in a coordinate system fixed to this tilted plane. This fixed coordinate system is called a feature coordinate system. If tool axis direction control is also specified, the tool to workpiece contact angle is controlled to be always vertical.



Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na klopení-klonění-stáčení

Tilted Working Plane Command Based on Roll-Pitch-Yaw

G382 M1. Q_. X_. Y_. Z_. I_. J_. K_.;
G53.1;
G69;

- | | | |
|-------------------|--|---|
| • G382 M1 | Nastavení souřadnicového systému prvku | The feature coordinate system set |
| • G53.1 | Směrové řízení osy nástroje | Tool axis direction control |
| • G69 | Zrušení nastavení souřadnicového systému prvku | The feature coordinate system set cancel |
| • Q | Pořadí otáčení os | Order in which axes are rotated |
| • X., Y., Z | Referenční bod souřadnicového systému prvku | Reference point of the feature coordinate system |
| • I | Úhel otáčení kolem osy X (úhel klopení) | Angle of rotation around the X-axis (roll angle) |
| • J | Úhel otáčení kolem osy Y (úhel klonění) | Angle of rotation around the Y-axis (pitch angle) |
| • K | Úhel otáčení kolem osy Z (úhel stáčení) | Angle of rotation around the Z-axis (yaw angle) |

<Hodnota adresy Q a pořadí otáčení os>

<The Value of Address Q and the Order in which Axes Are Rotated>

	První otáčená osa First rotation axis	Druhá otáčená osa Second rotation axis	Třetí otáčená osa Third rotation axis
Q123	Osa X X-axis	Osa Y Y-axis	Osa Z Z-axis
Q132	Osa X X-axis	Osa Z Z-axis	Osa Y Y-axis
Q213	Osa Y Y-axis	Osa X X-axis	Osa Z Z-axis
Q231	Osa Y Y-axis	Osa Z Z-axis	Osa X X-axis
Q312	Osa Z Z-axis	Osa X X-axis	Osa Y Y-axis
Q321	Osa Z Z-axis	Osa Y Y-axis	Osa X X-axis

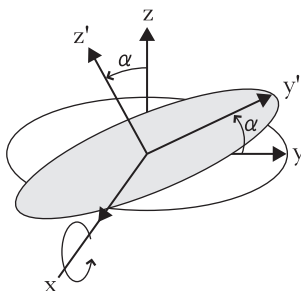
 **POZNÁMKA**

 **NOTE**

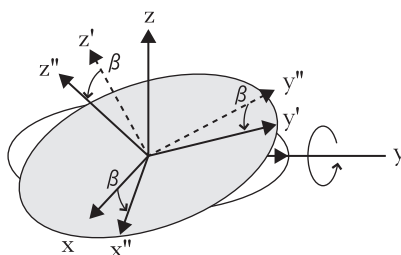
- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Vložte desetinnou tečku za argument adres zadaných po G382. 2. Pokud je adresa Q vynechána, osy X, Y a Z jsou otáčeny v tomto pořadí (odpovídá Q123). 3. Pokud je pro adresu Q zadána jiná než výše uvedená hodnota, je signalizován alarm (č. 3012). 4. Pokud je vynecháno M1., bude funkce odpovídat příkazu G68.2 (příkaz nakloněné pracovní roviny založený na Eulerovu úhlu). | <ol style="list-style-type: none"> 1. Enter a decimal point for the argument of addresses specified following G382. 2. When address Q is omitted, the X-, Y-, and Z-axes are rotated in this order (equivalent to Q123). 3. When address Q is set to a value other than the above, an alarm (No. 3012) occurs. 4. When M1. is omitted, the function will be equivalent to the G68.2 command (tilted working plane command based on Euler angle). |
|--|--|

<Koncept otáčení souřadnicového systému obrobku>

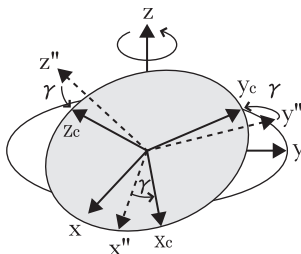
- 1) Souřadnicový systém obrobku otočený o α° kolem osy X (souřadnicový systém 1)
Převeďte souřadnicový systém obrobku (X, Y, Z) do souřadnicového systému 1 (X', Y', Z')



- 2) Souřadnicový systém obrobku otočený o β° kolem osy X (souřadnicový systém 2)
Převeďte souřadnicový systém obrobku 1 (X', Y', Z') do souřadnicového systému 2 (X'', Y'', Z'')



- 3) Souřadnicový systém obrobku otočený o γ° kolem osy Z (souřadnicový systém prvku 2)
Převeďte souřadnicový systém obrobku 2 (X'', Y'', Z'') do souřadnicového systému prvku (Xc, Yc, Zc)

**<Concept of Work Coordinate System Rotation>**

- 1) A workpiece coordinate system rotated by α° around the X-axis (coordinate system 1)
Convert the work coordinate system (X, Y, Z) to coordinate system 1 (X', Y', Z')

- 2) A workpiece coordinate system rotated by β° around the X-axis (coordinate system 2)
Convert coordinate system 1 (X', Y', Z') to coordinate system 2 (X'', Y'', Z'')

- 3) A workpiece coordinate system rotated by γ° around the Z-axis (feature coordinate system 2)
Convert coordinate system 2 (X'', Y'', Z'') to the feature coordinate system (Xc, Yc, Zc)



1. K otočení roviny proti směru hodinových ručiček použijte kladnou hodnotu a k otočení roviny po směru hodinových ručiček použijte zápornou hodnotu.
2. Adresy lze nastavit pomocí pokynů zobrazených v okně 'VÁLEC-SKLON-ČELIST' na obrazovce 'KONTROLA PROGRAMU'.



Podrobnosti naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".



1. Use a positive value to rotate the plane counterclockwise and a negative value to rotate the plane clockwise.
2. The addresses can be set with a help of guidance in the 'ROLL-PITCH-YAW COMMAND' window on the 'PROGRAM CHECK' screen.



For details, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

POZNÁMKA

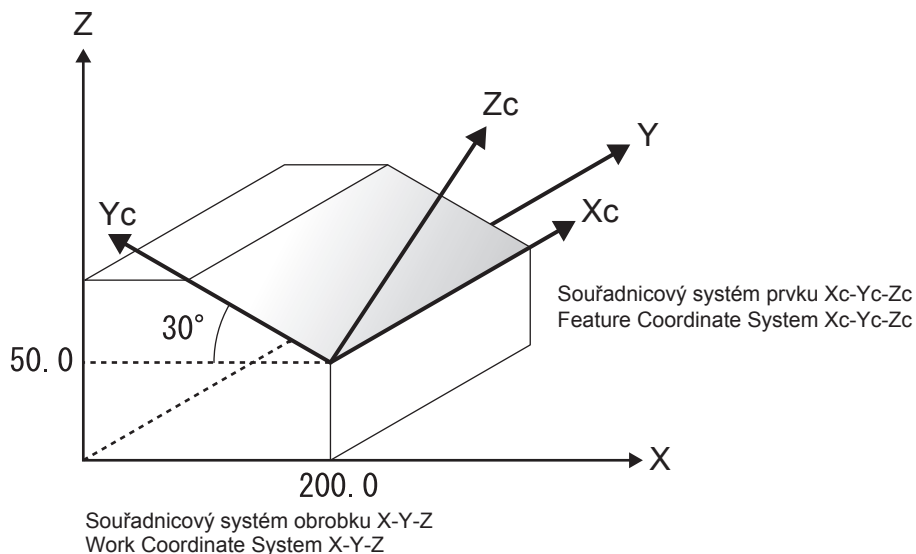
1. V bloku následujícím za blokem obsahujícím příkaz G382 musí být specifikován příkaz G53.1.
Pokud je příkaz G53.1 specifikován bez specifikace příkazu G382 v předchozím bloku, je signalizován alarm.
2. Příkaz G53.1 zadávejte nezávisle na ostatních příkazech.
3. Rychlost posuvu rotační osy je následující:
Během rychloposuvu: maximální rychlost rychloposuvu
Během řezného posuvu: zadaná rychlost
4. Je-li v souřadnicovém systému prvku nastaven jiný souřadnicový systém prvku, spustí se alarm.

NOTE

1. G53.1 must be specified in a block after the block with G382.
An alarm occurs if G53.1 is specified without G382 being specified in a preceding block.
2. Specify the G53.1 command independently.
3. The feedrate of the rotary axis is as indicated below:
During rapid traverse: Maximum rapid traverse rate
During cutting feed: Specified speed
4. An alarm occurs if another feature coordinate system is set on a feature coordinate system.

5. Je-li v souřadnicovém systému prvku zadáním převodu 3D souřadnic nastaven nový souřadnicový systém, spustí se alarm.
6. Příkazy polohování v souřadnicovém systému stroje, například G28, G30 a G53, fungují v souřadnicovém systému stroje, a nikoli v souřadnicovém systému prvku.
7. Je-li souřadnicový systém prvku použit ve stejném bloku jako externí funkce zrcadlového obrazu, souřadnicový systém prvku je účinný dříve než externí funkce zrcadlového obrazu.
8. Níže uvedené funkce je třeba specifikovat po příkazu G382 a zrušit před příkazem G69.
 - G41, G42, G40 (korekce poloměru nástroje)
 - G43, G49 (korekce délky nástroje)
 - G51.1, G50.1 (programovatelný zrcadlový obraz)
 - Předem nastavený cyklus obrábění otvoru

Příklad:



Example:

Referenční bod souřadnicového systému prvku: 200.0, 0, 50.0

Pořadí otáčení os: osa X → osa Y → osa Z
 Úhel otočení kolem osy X: 30°
 Úhel otočení kolem osy Y: 0°
 Úhel otočení kolem osy Z: 90°

G382 M1. Q123. X200. Y0. Z50. I30. J0. K90.;
 G53.1;

Reference point of the feature coordinate system: 200.0, 0, 50.0

Order in which axes are rotated: X-axis → Y-axis → Z-axis
 Angle of rotation around the X-axis: 30°
 Angle of rotation around the Y-axis: 0°
 Angle of rotation around the Z-axis: 90°

G382 M1. Q123. X200. Y0. Z50. I30. J0. K90.;
 G53.1;

Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na Eulerově úhlu

Tilted Working Plane Command Based on Euler Angle

G68.2 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ ;

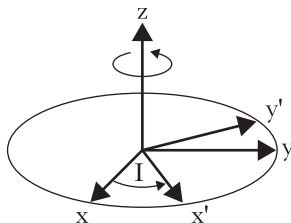
G53.1;

G69;

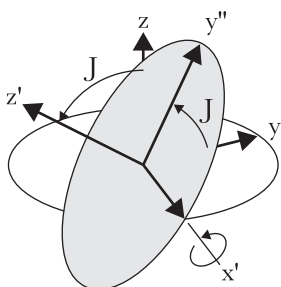
- | | | |
|-----------------|---|---|
| • G68.2 | Nastavení souřadnicového systému prvku | The feature coordinate system set |
| • G53.1 | Směrové řízení osy nástroje | Tool axis direction control |
| • G69 | Zrušení nastavení souřadnicového systému prvku | The feature coordinate system set cancel |
| • X, Y, Z | Referenční bod souřadnicového systému prvku | Reference point of the feature coordinate system |
| • I, J, K..... | Úhly pro stanovení směru souřadnicového systému prvku | Angles for determining the direction of the feature coordinate system |

<Koncept otáčení souřadnicového systému obrobku>

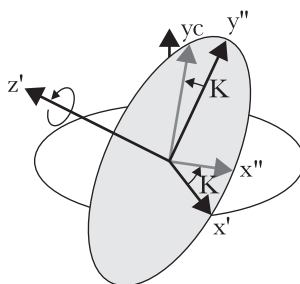
1. K nastavení úhlu, pod kterým se otáčí rovina x-y okolo osy Z, použijte adresu "I".



2. K nastavení úhlu, pod kterým se otáčí rovina y'-z okolo osy x' vytvořené v kroku 1, použijte adresu "J".



3. K nastavení úhlu, pod kterým se otáčí rovina x''-y'' okolo osy z' vytvořené v kroku 2, použijte adresu "K".



<Concept of Work Coordinate System Rotation>

1. Use address "I" to command the angle at which the x-y plane is rotated around the Z-axis.

2. Use address "J" to command the angle at which the y'-z plane is rotated around the x'-axis created in step 1.

3. Use address "K" to command the angle at which the x''-y'' plane is rotated around the z'-axis created in step 2.



1. K otočení roviny proti směru hodinových ručiček použijte kladnou hodnotu a k otočení roviny po směru hodinových ručiček použijte zápornou hodnotu.
2. Adresy je možné nastavit pomocí pokynů zobrazených v okně příkazu Eulerova úhlu na obrazovce 'KONTROLA PROGRAMU'.



1. Use a positive value to rotate the plane counterclockwise and a negative value to rotate the plane clockwise.
2. The addresses can be set with a help of guidance in the euler angle command window on the 'PROGRAM CHECK' screen.



Podrobnosti naleznete v samostatném dílu příručky "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".



For details, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".

POZNÁMKA

NOTE

1. V bloku následujícím za blokem obsahujícím příkaz G68.2 musí být zadán příkaz G53.1.
Pokud je příkaz G53.1 zadán bez zadání příkazu G68.2 v předchozím bloku, spustí se alarm.
2. Příkaz G53.1 zadávejte nezávisle na ostatních příkazech.
3. Rychlost posuvu rotační osy je následující:
Během rychloposuvu:
Maximální rychlost rychloposuvu
Během řezného posuvu:
Zadaná rychlost
4. Je-li v souřadnicovém systému prvku nastaven jiný souřadnicový systém prvku, spustí se alarm.
5. Je-li v souřadnicovém systému prvku zadáním převodu 3D souřadnic nastaven nový souřadnicový systém, spustí se alarm.
6. Příkazy polohování v souřadnicovém systému stroje, například G28, G30 a G53, fungují v souřadnicovém systému stroje, a nikoli v souřadnicovém systému prvku.

1. G53.1 must be specified in a block after the block with G68.2.

An alarm occurs if G53.1 is specified without G68.2 being specified in a preceding block.

2. Specify the G53.1 command independently.
3. The feedrate of the rotary axis is as indicated below:
During rapid traverse:
Maximum rapid traverse rate
During cutting feed:
Specified speed
4. An alarm occurs if another feature coordinate system is set on a feature coordinate system.
5. An alarm occurs if a new coordinate system is set on a feature coordinate system by specifying 3D coordinate conversion.
6. Positioning commands in the machining coordinate system, such as G28, G30, and G53, operate in the machine coordinate system rather than in the feature coordinate system.

7. Je-li souřadnicový systém prvku použit ve stejném bloku jako externí funkce zrcadlového obrazu, souřadnicový systém prvku je účinný dříve než externí funkce zrcadlového obrazu.
8. Níže uvedené funkce je třeba zadat po příkazu G68.2 a zrušit před příkazem G69.
- G41, G42, G40 (korekce poloměru nástroje)
 - G43, G49 (korekce délky nástroje)
 - G51.1, G50.1 (programovatelný zrcadlový obraz)
 - Předem nastavený cyklus obrábění otvoru
7. If the feature coordinate system and the external mirror image function are used in the same block, the feature coordinate system takes effect before the external mirror image function.
8. Specify the functions below after G68.2 and cancel them before G69.
- G41, G42, G40 (Tool radius offset)
 - G43, G49 (Tool length offset)
 - G51.1, G50.1 (Programmable mirror image)
 - Hole machining canned cycle

Kódy G, které lze specifikovat v režimu příkazu nakloněné pracovní roviny

Jsou-li specifikovány jiné než následující kódy G, je signalizován alarm (č. PS5462).

- G00 Polohování
- G01 Lineární interpolace
- G02 Kruhová interpolace/interpolace po šroubovici (po směru hodinových ručiček)
- G03 Kruhová interpolace/interpolace po šroubovici (proti směru hodinových ručiček)
- G04 Prodleva
- G10 Nastavení dat
- G17 Výběr roviny (rovina XY)
- G18 Výběr roviny (rovina ZX)
- G19 Výběr roviny (rovina YZ)
- G28 Návrat do nulového bodu
- G30 Návrat do druhého nulového bodu
- G40 Zrušení korekce poloměru nástroje
- G41 Korekce poloměru nástroje, levý
- G42 Korekce poloměru nástroje, pravý
- G43 Korekce délky nástroje
- G49 Zrušení korekce délky nástroje
- G50.1 .. Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu
- G51.1 .. Programovatelné zrcadlení obrazu
- G53 Výběr souřadnicového systému stroje
- G53.1 .. Směrové řízení osy nástroje
- G65 Volání uživatelského makra
- G66 Modální volání uživatelského makra
- G67 Zrušení modálního volání uživatelského makra
- G69 Převod souřadnic, režim převodu 3D souřadnic vypnut
- G73 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů
- G74 Reverzní závitovací cyklus
- G76 Cyklus dokončovacího vyvrtávání
- G80 Zrušení předem nastaveného cyklu obrábění otvorů
- G81 Cyklus bodového vrtání
- G82 Cyklus válcového zahlubování
- G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů
- G84 Závitovací cyklus
- G84.2 .. Cyklus synchronizovaného závitování (formát F15)

G Codes that Can Be Specified in the Tilted Working Plane Command Mode

If G codes other than these are specified, an alarm (No.PS5462) occurs.

- G00 Positioning
- G01 Linear interpolation
- G02 Circular interpolation/helical interpolation (clockwise)
- G03 Circular interpolation/helical interpolation (counter clockwise)
- G04 Dwell
- G10 Data setting
- G17 Plane selection (XY plane)
- G18 Plane selection (ZX plane)
- G19 Plane selection (YZ plane)
- G28 Machine zero return
- G30 Second zero return
- G40 Tool radius offset cancel
- G41 Tool radius offset, left
- G42 Tool radius offset, right
- G43 Tool length offset
- G49 Tool length offset cancel
- G50.1 ... Programmable mirror image cancel
- G51.1 ... Programmable mirror image
- G53 The Machine coordinate system selection
- G53.1 ... Tool axis direction control
- G65 Custom macro call
- G66 Custom macro modal call
- G67 Custom macro modal call cancel
- G69 Coordinate conversion, 3D coordinate conversion mode OFF
- G73 High-speed deep hole drilling cycle
- G74 Reverse tapping cycle
- G76 Fine boring cycle
- G80 Hole machining canned cycle cancel
- G81 Spot drilling cycle
- G82 Counter boring cycle
- G83 Deep hole drilling cycle
- G84 Tapping cycle
- G84.2 ... Synchronized tapping cycle (F15 format)

- | | |
|--|---|
| • G84.3 ... Cyklus synchronizovaného reverzního závitování (formát F15) | • G84.3 ...Synchronized reverse tapping cycle (F15 format) |
| • G85 Vyrtávací cyklus | • G85 .....Boring cycle |
| • G86 Vyrtávací cyklus | • G86 .....Boring cycle |
| • G87 Cyklus zpětného vyrtávání | • G87 .....Back boring cycle |
| • G88 Vyrtávací cyklus | • G88 .....Boring cycle |
| • G89 Vyrtávací cyklus | • G89 .....Boring cycle |
| • G90 Absolutní příkazy | • G90 .....Absolute commands |
| • G91 Přírůstkové příkazy | • G91 .....Incremental commands |
| • G94 Režim posuvu za minutu | • G94 .....Feed per minute mode |
| • G95 Režim posuvu na otáčku | • G95 .....Feed per revolution mode |
| • G98 Návrat do počátečního bodu (předem nastavený cyklus obrábění otvoru) | • G98 .....Initial point return (hole machining canned cycle) |
| • G99 Návrat do bodu R (předem nastavený cyklus obrábění otvoru) | • G99 .....Point R return (hole machining canned cycle) |

5-6 Korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění Tool Radius Offset for 5-Axis Machining

POZNÁMKA

Tato funkce je platná pouze pro model MSX-711IV.

Tato funkce umožňuje provádění korekce poloměru nástroje současně pro 5 os. I v případě, že je úhel pozměněn otočením os B a C, tato funkce vypočte vektor korekce v rovině kolmé na nástroj od polohy obrábění a provede třírozměrnou korekci nástroje.

Souřadnicový systém používaný pro korekci poloměru nástroje pro 5osé obrábění se nazývá souřadnicový systém programování.

Nastavením níže uvedených parametrů se určuje souřadnicový systém, který má pevnou orientaci vůči stolu.

- Č. 19696#5 = 0 a č. 19746#4 = 1:

Jako souřadnicový systém programování se používá souřadnicový systém, který má pevnou orientaci vůči stolu (výchozí nastavení)

- Č. 19696#5 = 1 a č. 19746#4 = 0:

Jako souřadnicový systém programování se používá souřadnicový systém obrobku

Typ 1 se používá, pokud se koncová poloha rotační osy v programu po zpracování postprocesorem převádí na hodnotu B_ a C_.

Protože se stroj pohybuje podle programu, musí být názvy os stejné jako struktura os použitého stroje.

NOTE

This function is valid only with MSX-711IV.

This function can perform the tool radius offset for 5 axes simultaneously. Even if the angle of the table is changed by rotating the B- and C-axes, this function calculates an offset vector in a plane perpendicular to the tool from the machining position to perform three-dimensional tool offsetting.

A coordinate system used for tool radius offsetting in 5-axis machining is called the programming coordinate system.

Set the parameter below to select the coordinate system fixed in relation to the table.

- No.19696#5 = 0 and No.19746#4 = 1:

Using a coordinate system fixed in relation to the table as the programming coordinate system (default setting)

- No.19696#5 = 1 and No.19746#4 = 0:

Using a work coordinate system as the programming coordinate system

Type 1 is used when the end position on the rotary axes is converted to B_ and C_ in the program after processing by the post processor.

Because the machine moves as programmed, the names of the axes must be same as the axis structure of the machine to be used.

Programování korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění

Programming for Tool Radius Offset for 5-Axis Machining

G41.2 (G42.2) X_ Y_ Z_ B_ C_ D_ ;

G40;

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| • G41.2 | Korekce poloměru řezného nástroje, vlevo | Cutter radius offset, left |
| • G42.2 | Korekce poloměru řezného nástroje, vpravo | Cutter radius offset, right |
| • X, Y, Z, B, C | Hodnota specifikovaná pro pohyb stroje v ose při pohledu od souřadnicového systému programování | Value specified for axis movement as viewed from the programming coordinate system |
| • D | Číslo korekce poloměru nástroje | Tool radius offset number |
| • G40 | Zrušení korekce poloměru nástroje | Tool radius offset cancel |

6 FUNKCE SVC SVC FUNCTION

Funkce SVC (plynulé řízení rychlosti) umožňuje provádění plynulého posuvu automatickým načítáním příkazů programu pro řízení a korekci polohy středního bodu nástroje (TCP) a následným prováděním těchto příkazů s potřebným předstihem. Tato funkce může zkrátit dobu cyklu a zlepšit kvalitu povrchu.

POZNÁMKA

Funkce SVC je platná pouze pro model MSX-711IV.
Funkce SVC sestává z následujících pěti dílčích funkcí.

The SVC (Smooth Velocity Control) function enables smooth feed by looking ahead of program commands for the tool center point (TCP) control and offset automatically. This function can reduce cycle time and improve surface quality.


NOTE

The SVC function is valid only for MSX-711IV.
The SVC function consists of the following five functions.

Kód Code	Funkce Function	Strana Page
G05.1	Řízení obrysu AI AI contour control	407
G05.1	Nano vyhlazování Nano smoothing	410
G43.4	Plynulé řízení rychlosti Smooth velocity control	413
G332	Výběr režimu obrábění Cutting mode selection	417
G332	Určení tolerance Specifying tolerance	420

6-1 G05.1 Řízení obrysu AI G05.1 AI Contour Control


Tato funkce je určena pro vysokorychlostní obrábění s vysokou přesností. Umožňuje potlačit prodlevy pohybu stroje během zrychlení/zpomalení, které jsou delší při zvýšení rychlosti posuvu a díky tomu snížit chyby profilu obrábění.

 Další informace naleznete v příručce dodané výrobcem NC systému.

- Řízení obrysu AI I je navrženo pro obrábění součástí.
- Řízení obrysu AI II je navrženo převážně pro obrábění s po sobě následujícími přímými čarami nebo s křivkovými příkazy, například křivkami NURBS při obrábění forem.

Maximální počet bloků načítaných předem a platných funkcí během řízení obrysu AI jsou následující.

This function is provided for high-speed, high-precision machining. It enables suppression of the delays in machine movement during acceleration/deceleration that become larger as the feedrate increases, and machining profile errors are reduced as a result.

 Refer to the instruction manual supplied by the NC manufacturer for details.


- AI contour control I is designed mainly for part machining.
- AI contour control II is designed mainly for machining with successive minute straight lines or with curve commands like NURBS curves, such as in mold machining.


The maximum number of blocks read ahead and valid functions during AI contour control are as follows.

Funkce	Řízení obrysu AI I (MSX-701IV: standardní)	Řízení obrysu AI II Vysokorychlostní opracování (MSX-701IV: volitelné) (MSX-711IV: standardní)
Počet bloků načítaných předem	30 (Když je specifikován kód G08: 1)	1000 (Když je specifikován kód G08: 1)
Zrychlení/zpomalení před interpolací s předvídáním	Zrychlení/zpomalení lineární nebo ve tvaru zvonu	Zrychlení/zpomalení lineární nebo ve tvaru zvonu
Řízení otáček s rozdílem rychlosti posuvu v každé ose	○	○
Řízení otáček se zrychlením při kruhové interpolaci	○	○
Řízení otáček se zrychlením v každé ose	○ (Když je specifikován kód G08: ×)	○ (Když je specifikován kód G08: ×)

Funkce	Řízení obrysu AI I (MSX-701IV: standardní)	Řízení obrysu AI II Vysokorychlostní opracování (MSX-701IV: volitelné) (MSX-711IV: standardní)
Plynulé řízení otáček	×	○ (Když je specifikován kód G08: ×)
Řízení otáček se zatížením při obrábění	×	○
Zanedbání příkazu rychlosti posuvu	×	○

Function	AI Contour Control I (MSX-701IV: Standard)	AI Contour Control II High-Speed Processing (MSX-701IV: Option) (MSX-711IV: Standard)
Number of blocks read ahead	30 (When G08 is specified: 1)	1000 (When G08 is specified: 1)
Acceleration/deceleration before look-ahead interpolation	Linear or bell-shaped acceleration/ deceleration	Linear or bell-shaped acceleration/ deceleration
Speed control with feedrate difference on each axis	○	○
Speed control with acceleration in circular interpolation	○	○
Speed control with acceleration on each axis	○ (When G08 is specified: ×)	○ (When G08 is specified: ×)
Smooth speed control	×	○ (When G08 is specified: ×)
Speed control with cutting load	×	○
Disregard feedrate command	×	○

 Chcete-li změnit režim obrábění, zadejte příkaz G332 před specifikováním řízení obrysu AI.


 To change the cutting mode, specify the G332 command before specifying AI contour control.


G05.1 Q1; Režim řízení obrysu AI ZAPNUTÝ

AI contour control mode ON

G05.1 Q0; Režim řízení obrysu AI VYPNUTÝ

AI contour control mode OFF

 Režim řízení obrysu AI lze ovládat také pomocí formátů používaných pro funkce konvenčního řízení s předvídáním (G08) a řízení obrysu AI (nano) s vysokou přesností (G05).

 The AI contour control mode can also be controlled with the formats used for the conventional look-ahead control (G08) and AI (nano) high-precision contour control (G05) functions.

G08 P1; Režim řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s řízením s předvídáním) ZAPNUTÝ

AI contour control mode (look-ahead control compatible command) ON

G08 P0; Režim řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s řízením s předvídáním) VYPNUTÝ


AI contour control mode (look-ahead control compatible command) OFF


G05 P10000; Režim řízení obrysu AI (kompatibilní režim řízení AI (nano) s vysokou přesností) ZAPNUTÝ

AI contour control mode (AI (nano) high-precision contour control compatible command) ON


G05 P0; Režim řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s režimem řízení AI (nano) s vysokou přesností) vypnut

AI contour control mode (AI (nano) high-precision contour control compatible command) OFF


 Příkazy G05 jsou platné pouze pro stroj s řízením obrysu AI II.



 G05 commands are valid only with the AI contour control II.

POZNÁMKA

- Příkazy G05, G05.1 a G08 zadejte v bloku bez jiných příkazů.
- Režim řízení obrysu AI lze také zrušit stisknutím klávesy  (RESET).
- Režim řízení obrysu AI lze také zapnout na počátku automatického provozu nastavením čísla 1604#0.

NOTE

- Specify the G05, G05.1, and G08 in a block without other commands.
- The AI contour control mode is also canceled by pressing the  (RESET) key.
- The AI contour control mode can be turned on at the start of automatic operation by setting No. 1604#0.

4. Pokud jeden z příkazů uvedených níže bude specifikován v režimu řízení obrysu AI, tento režim se dočasně zruší. Jakmile je systém připraven pro řízení obrysu AI po dočasném zrušení této funkce, režim řízení obrysu AI se obnoví automaticky.
- Polohování (rychlý posuv)
 - Jednosměrné polohování
 - Polohování včetně
 - Synchronizované závitování
 - Interpolace po hypotetické ose
 - Cyklus řezání jednochodého a vícechodého závitu
 - Elektronická převodovka
 - Když není zadán žádný příkaz k posuvu
 - Jednorázový kód G, kromě následujících:
 - Korekce polohy nástroje
 - Uchování vektoru korekce poloměru nástroje
 - Zaoblení rohu korekce poloměru nástroje
 - Přesné zastavení
5. V režimu řízení obrysu AI nelze specifikovat funkce uvedené níže. Před specifikováním funkcí vypněte režim řízení obrysu AI a zapněte jej znovu po ukončení příkazu.
- Obrábění závitu
 - Obrábění závitu po kružnici
 - Obrábění závitu s proměnným stoupáním
-  Nastavením parametru č. 1611#1 je možné povolit označení řezání závitu, obrábění závitu po kružnici a obrábění proměnného stoupání závitu v režimu řízení obrysu AI. Režim řízení obrysu AI je však automaticky tímto nastavením zrušen.
6. V režimu řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s řízením s předvídáním) jsou platné následující funkce:
- Funkce dopředného posuvu s předvídáním
Předvídá chyby mezi pohybem vyžádaným příkazem a skutečným pohybem a stanovuje příkazy pro korekce chyb.
 - Funkce automatického zpomalení v rohu
Udržuje naprogramovanou rychlost posuvu co nejdéle snížením rázů v rozích.
 - Funkce aretace rychlosti posuvu v poloměru oblouku
Aretuje rychlost posuvu při obrábění oblouku s malým poloměrem, čímž se omezuje zrychlení v osách posuvu s povolenými limity s cílem snížení rázů přenášejících do stroje.
 - Lineární zrychlení/zpomalení před interpolací
 - Lineární zrychlení/zpomalení po interpolaci
7. V režimu řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s řízením s předvídáním) nelze následující funkce specifikovat ani použít. Chcete-li je specifikovat nebo použít, zrušte režim řízení obrysu AI (příkaz kompatibilní s řízením s předvídáním).
- Synchronizované závitování
 - Posuv na otáčku
 - Řezání závitu/synchronizovaný posuv
 - F1-zadávání číslíc
 - Posuv pulsním ovladačem
 - Interpolace v polárních souřadnicích
 - Restart programu
 - Válcová interpolace
 - Zastavení posuvu
 - Evolventní interpolace
 - Vynechání při vysoké rychlosti
 - Exponenciální interpolace
 - Řízení na konstantní obvodovou rychlost
 - Převod 3D souřadnic
 - Uživatelské makro typu přerušení
 - Normální směrové řízení
 - Cyklus vrtání hlubokých otvorů malého průměru
 - Příkaz polárních souřadnic
 - Vysokorychlostní vzdálená vyrovnávací paměť
4. If one of the commands listed below is specified in the AI contour control mode, the AI contour control mode is canceled temporarily. If the system becomes ready for AI contour control after the function is temporarily canceled, the AI contour control mode is restored automatically.
- Positioning (rapid traverse)
 - Uni-directional positioning
 - Spindle positioning
 - Synchronized tapping
 - Hypothetical axis interpolation
 - Simple and multiple thread cutting cycle
 - Electronic gear box
 - When no travel command is specified
 - One-shot G code other than the following:
 - Tool position offset
 - Cutter radius offset vector retention
 - Cutter radius offset corner rounding
 - Exact stop
5. In the AI contour control mode, the functions listed below cannot be specified. Before specifying the functions, turn off the AI contour control mode, and turn it on again after the command ends.
- Thread cutting
 - Circular thread cutting
 - Variable lead thread cutting
-  It is possible to enable designation of thread cutting, circular thread cutting and variable lead thread cutting in the AI contour control mode with the setting of parameter No. 1611#1. However, the AI contour control mode is automatically canceled by this setting.
6. In the AI contour control mode (look-ahead control compatible command), the following functions become valid:
- Look-ahead feed forward function
Predicts errors between the commanded movement and the actual movement and provides commands to compensate for the errors.
 - Automatic corner deceleration function
Maintains the programmed feedrate as much as possible while reducing impacts at corners.
 - Arc radius feedrate clamp function
Clamps the feedrate when cutting an arc of small radius, thereby restricting acceleration of feed axes within the allowable limits to reduce shocks to the machine.
 - Linear acceleration/deceleration before interpolation
 - Linear acceleration/deceleration after interpolation
7. In the AI contour control mode (look-ahead control compatible command), the following functions cannot be specified or used. To specify or use them, cancel the AI contour control mode (look-ahead control compatible command).
- Synchronized tapping
 - Feed per revolution
 - Thread cutting/synchronized feed
 - F1-digit feed
 - Pulse handle feed
 - Polar coordinate interpolation
 - Program restart
 - Cylindrical interpolation
 - Feed stop
 - Involute interpolation
 - High-speed skip
 - Exponential interpolation
 - Constant surface speed control
 - 3D coordinate conversion
 - Interruption type custom macro
 - Normal direction control
 - Small diameter deep hole drilling cycle
 - Polar coordinate command
 - High-speed remote buffer

6-2 G05.1 Nano vyhlazování

G05.1 Nano Smoothing

POZNÁMKA

Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV a volitelnou funkci pro model MSX-701IV.

Když je požadovaný tvarový povrch přibližně definován pomocí miniaturních čárových segmentů, funkce nano vyhlazování vygeneruje hladkou křivku odvozenou od naprogramovaných segmentů a provede potřebnou interpolaci. Obrobek je hladce obráběn ve třech základních osách (X, Y a Z) v případě modelu MSX-701IV a v pěti základních osách (X, Y, Z, B a C) v případě modelu MSX-711IV. Tato funkce se také může použít ve spojení s režimem řízení středního bodu nástroje (G43.4). Před specifikováním režimu nano vyhlazování, nastavte parametry č. 8486, 8487, 8490, 19581, 19582 a 19587.

“Parametry související s nano vyhlazováním” (strana 412)

G05.1 Q3 X0 Y0 Z0; Režim nano vyhlazování ZAPNUTÝ (pro model MSX-701IV)

G05.1 Q3 X0 Y0 Z0 B0 C0; Režim nano vyhlazování ZAPNUTÝ (pro model MSX-711IV)

G05.1 Q0; Režim nano vyhlazování VYPNUTÝ

Nano smoothing mode ON (for MSX-701IV)

Nano smoothing mode ON (for MSX-711IV)

Nano smoothing mode OFF

NOTE


This function is standard with MSX-711IV and an option with MSX-701IV.

When a desired sculptured surface is approximated using miniature line segments, the nano smoothing function generates a smooth curve inferred from the programmed segments and performs the necessary interpolation. The workpiece is smoothly machined with the three basic axes (X, Y, and Z) in the case of the MSX-701IV and five basic axes (X, Y, Z, B, and C) in the case of the MSX-711IV. This function can be used with the tool center point control mode (G43.4).

Before specifying the nano smoothing mode, set parameters No. 8486, 8487, 8490, 19581, 19582, and 19587.

“Parameters Related to Nano Smoothing” (page 412)


POZNÁMKA

- Specifikujte příkaz G05.1 v bloku bez dalších příkazů.
- Specifikujte polohu “0” pro osy naprogramované v bloku se ZAPNUTÝM režimem nano vyhlazování. Osy specifikované v bloku podléhají pouze funkci nano vyhlazování a nepřesouvají se ani v režimu programování v absolutních souřadnicích.
- Specifikováním G05.1 Q3 rovněž zapnete režim řízení obrysu AI. Automatické řízení rychlosti pomocí AI snižuje dopad na mechanický systém. Specifikování G05.1 Q0 rovněž ruší režim řízení obrysu AI.
- Režim nano vyhlazování zrušíte také stisknutím tlačítka  (RESET).
- Když používáte tuto funkci v režimu řízení středního bodu nástroje, specifikujte nejprve ZAPNUTÍ režimu řízení středního bodu nástroje (G43.4), pak ZAPNUTÍ režimu nano vyhlazování (G05.1 Q3).

Příklad:

```
O0010;
:
G90 G54 G00 X0 Y0 B0 C0;
S_M03;
G00 G43.4 Z_ H_ ;           Režim řízení středního bodu
                             nástroje ZAPNUTÝ
G05.1 Q3 X0 Y0 Z0 B0 C0;   Režim nano vyhlazování
                             ZAPNUTÝ
:
G05.1 Q0;                   Režim nano vyhlazování
                             VYPNUTÝ
G49;                         Režim řízení středního bodu
                             nástroje VYPNUTÝ
:
M30;
```

NOTE

- Specify G05.1 in a block without other commands.
- Specify the position “0” for axes programmed in the block with the nano smoothing mode ON. The axes specified in the block are only subjected to nano smoothing, and they do not move even in the absolute programming mode.
- Specifying G05.1 Q3 also enables the AI contour control mode. The automatic velocity control by AI contour control reduces impacts on the mechanical system. Specifying G05.1 Q0 also cancels the AI contour control mode.
- The nano smoothing mode is also canceled by pressing the  (RESET) key.
- When using this function with the tool center point control mode, specify tool center point control mode ON (G43.4) first, then nano smoothing mode ON (G05.1 Q3).

Example:

```
O0010;
:
G90 G54 G00 X0 Y0 B0 C0;
S_M03;
G00 G43.4 Z_ H_ ;           Tool center point control mode
                             ON
G05.1 Q3 X0 Y0 Z0 B0 C0;   Nano smoothing mode ON
:
G05.1 Q0;                   Nano smoothing mode OFF
G49;                         Tool center point control mode
                             OFF
:
M30;
```

- The diagnostic data (No. 5000) indicates “1” for “smoothing on” while the nano smoothing mode is valid in the current block.

7. Ruční zásah se zapnutým manuálním režimem absolutních souřadnic nelze specifikovat v režimu nano vyhlazování. Na začátku cyklu po ručním zásahu se spustí alarm (č. PS0340).
 8. Pokud je v režimu nano vyhlazování specifikováno více bloků, než lze specifikovat po sobě, spustí se alarm (č. PS0341).
 9. Pokud je v režimu nano vyhlazování povoleno přerušení uživatelského makroprogramu nebo je režim nano vyhlazování specifikován s přerušením uživatelského makroprogramu, spustí se alarm (č. PS0342).
 10. Pokud jsou v režimu nano vyhlazování specifikovány kódy G43, G44 nebo G49, spustí se alarm (č. PS0343).
 11. Pokud je proveden neplatný příkaz nebo je provedena operace, která brání pokračování režimu nano vyhlazování, spustí se alarm (č. PS0344).
7. Manual intervention with manual absolute ON cannot be specified in the nano smoothing mode. An alarm (No. PS0340) occurs at the cycle start after manual intervention.
 8. If more blocks than can be specified successively in the nano smoothing mode are specified, an alarm (No. PS0341) occurs.
 9. If a custom macro interrupt is enabled in the nano smoothing mode, or the nano smoothing mode is specified with a custom macro interrupt, an alarm (No. PS0342) occurs.
 10. If G43, G44, or G49 is specified in the nano smoothing mode, an alarm (No. PS0343) occurs.
 11. If an illegal command or operation that prevents the continuation of nano smoothing is performed, an alarm (No. PS0344) occurs.

Podmínky pro povolení nano vyhlazování

Nano vyhlazování je povoleno v případě, že jsou splněny následující podmínky. Nano vyhlazování je zrušeno v bloku, který tyto podmínky nesplňuje a je provedeno rozhodnutí provést nano vyhlazování od následujícího bloku.

1. Vzdálenost mezi naprogramovanými body je kratší než hodnota nastavená v parametru č. 8486.
2. Vzdálenost mezi naprogramovanými body je delší než hodnota nastavená v parametru č. 8490.
3. Rozdíl v úhlu mezi sousedními naprogramovanými bloky je menší než hodnota nastavená v parametru NC č. 8487.
4. Stávající režim je jeden z následujících.
 - Lineární interpolace
 - Režim posuvu za minutu
 - Zrušení korekce poloměru nástroje
 - Zrušení předem nastaveného cyklu
 - Zrušení změny měřítka
 - Zrušení modálního volání makra
 - Zrušení řízení na konstantní obvodovou rychlost
 - Režim obrábění
 - Zrušení otočení souřadnic/Zrušení převodu 3D souřadnic
 - Zrušení polárních souřadnic
 - Zrušení normálního směrového řízení
 - Zrušení interpolace v polárních souřadnicích
 - Zrušení programovatelného zrcadlení obrazu
 - Zrušení obrábění mnohoúhelníku
5. V bloku není specifikován žádný jednorázový kód G.
6. V bloku není potlačeno ukládání do vyrovnávací paměti.
7. V bloku je specifikován pouze pohyb v ose nano vyhlazování.

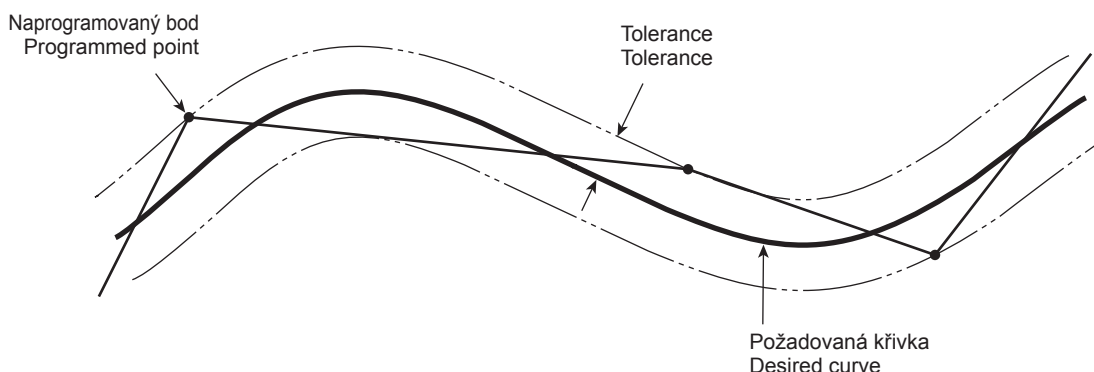
Conditions to Enable Nano Smoothing

Nano smoothing is enabled when the following conditions are satisfied. Nano smoothing is cancelled in a block which does not satisfy these conditions, and a decision is made to perform nano smoothing from the next block.

1. The distance between programmed points is shorter than the set value in NC parameter No. 8486.
2. The distance between programmed points is longer than the set value in NC parameter No. 8490.
3. The difference in angle between adjacent programmed blocks is smaller than the set value in NC parameter No. 8487.
4. The current mode is one of the following.
 - Linear interpolation
 - Feed per minute mode
 - Tool radius offset cancel
 - Canned cycle cancel
 - Scaling cancel
 - Macro modal call cancel
 - Constant surface speed control cancel
 - Cutting mode
 - Coordinate rotation cancel/3D coordinate conversion cancel
 - Polar coordinate cancel
 - Normal direction control cancel
 - Polar coordinate interpolation cancel
 - Programmable mirror image cancel
 - Polygon cutting cancel
5. No one-shot G code is specified in the block.
6. Buffering is not suppressed in the block.
7. A movement on the axis of nano smoothing only is specified in the block.

Parametry související s nano vyhlazováním

Před specifikováním režimu nano vyhlazování nastavte následující parametry.

**Parameters Related to Nano Smoothing**

Before specifying the nano smoothing mode, set the following parameters.

<p>Č. 8486</p>	<p>Maximální ujetá vzdálenost v bloku pro nano vyhlazování</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: mm, palce • Rozsah dat: 9 číslic minimální jednotky nastavení <p>Příklad: –999999.999 až +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokud je vzdálenost mezi naprogramovanými body delší než nastavená hodnota, nano vyhlazování není použito. 	<p>Maximum travel distance in a block for nano smoothing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: mm, inch • Data range: 9 digits of the minimum setting unit <p>Example: –999999.999 to +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • If the distance between programmed points is longer than the set value, nano smoothing is not applied.
<p>Č. 8487</p>	<p>Úhel pro vypnutí nano vyhlazování</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: stupně (°) • Rozsah dat: 0 až 90° • Pokud je rozdíl v úhlu mezi sousedními naprogramovanými bloky menší než nastavená hodnota, nano vyhlazování není použito. 	<p>Angle for turning off the nano smoothing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: degrees (°) • Data range: 0 to 90° • If the difference in angle between adjacent programmed blocks is smaller than this set value, nano smoothing is not applied.
<p>Č. 8490</p>	<p>Minimální ujetá vzdálenost v bloku pro nano vyhlazování</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: mm, palce • Rozsah dat: 9 číslic minimální jednotky nastavení <p>Příklad: –999999.999 až +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokud je vzdálenost mezi naprogramovanými body kratší než nastavená hodnota, nano vyhlazování není použito. 	<p>Minimum travel distance in a block for nano smoothing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: mm, inch • Data range: 9 digits of the minimum setting unit <p>Example: –999999.999 to +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • If the distance between programmed points is shorter than the set value, nano smoothing is not applied.
<p>Č. 19581</p>	<p>Nastavení tolerance pro nano vyhlazování</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: mm, stupně (°) • Rozsah dat: "0" až kladných 9 číslic minimální jednotky nastavení <p>Příklad: 0.0 až +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nastavte toleranci pro program vytvořený pomocí miniaturních čárových segmentů při nano vyhlazování. • Pokud je nastavená hodnota "0", minimální ujetá vzdálenost s nastavenou jednotkou je považována za hodnotu tolerance. 	<p>Tolerance setting for nano smoothing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: mm, inch, degrees (°) • Data range: "0" to positive 9 digits of the minimum setting unit <p>Example: 0.0 to +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Set a tolerance for a program created using miniature line segments in nano smoothing. • If the set value is "0", the minimum travel distance in the setting unit is regarded as a tolerance value.

<p>Č. 19582</p>	<p>Minimální ujetá vzdálenost v bloku, která činí rozhodnutí založené na úhlovém rozdílu mezi bloky pro nano vyhlazování</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: mm, stupně (°) • Rozsah dat: "0" až kladných 9 číslic minimální jednotky nastavení <p>Příklad: 0.0 až +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pokud je vzdálenost mezi naprogramovanými body kratší než nastavená hodnota, není provedeno žádné rozhodnutí založené na úhlovém rozdílu. • Pokud je nastavená hodnota "0", rozhodnutí založení na úhlovém rozdílu provedeno se všemi bloky. • Nastavte hodnotu větší než je hodnota nastavená pro parametr č. 8490. 	<p>Minimum travel distance in a block that makes a decision based on an angular difference between blocks for nano smoothing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: mm, inch, degrees (°) • Data range: "0" to positive 9 digits of the minimum setting unit <p>Example: 0.0 to +999999.999 mm</p> <ul style="list-style-type: none"> • If the distance between programmed points is shorter than the set value, no decision based on an angular difference is made. • If the set value is "0", a decision based on an angular difference is made with all blocks. • Set a value greater than the set value for parameter No. 8490.
<p>Č. 19587</p>	<p>Nastavení tolerance rotačních os pro nano vyhlazování *1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datová jednotka: stupně (°) • Rozsah dat: "0" až kladných 9 číslic minimální jednotky nastavení <p>Příklad: 0.0 až +999999.999°</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nastavte toleranci pro rotační osy pro program vytvořený pomocí miniaturních čárových segmentů při nano vyhlazování. • Pokud je nastavená hodnota "0", minimální ujetá vzdálenost s nastavenou jednotkou je považována za hodnotu tolerance. 	<p>Tolerance setting of rotary axes for nano smoothing *1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data unit: degrees (°) • Data range: "0" to positive 9 digits of the minimum setting unit <p>Example: 0.0 to +999999.999°</p> <ul style="list-style-type: none"> • Set a tolerance for rotary axes for a program created using miniature line segments in nano smoothing. • If the set value is "0", the minimum travel distance in the setting unit is regarded as a tolerance value.

POZNÁMKA

*1 Parametr č. 19587 je platný pouze pro model MSX-711IV.

NOTE

*1 Parameter No. 19587 is valid only with MSX-711IV.

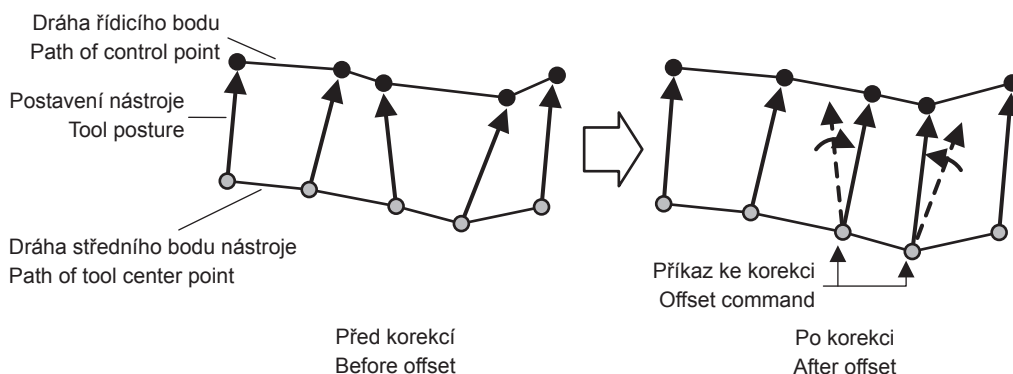
**6-3 G43.4 Plynulé řízení rychlosti
G43.4 Smooth Velocity Control**

POZNÁMKA

Tato funkce představuje standardní funkci pro model MSX-711IV, ale nelze ji použít u modelu MSX-701IV. Je-li prováděn program zahrnující řízení středního bodu nástroje (TCP) za použití funkce plynulého řízení rychlosti, nastavuje se korekce postavení nástroje vzhledem k dráze středního bodu nástroje tak, aby se snížila nestálost postavení nástroje, čímž je umožněn plynulejší pohyb stroje. Tím se zlepšuje kvalita obrobku a zkracuje se doba obrábění.

NOTE

This function is standard with MSX-711IV but cannot be used with MSX-701IV. When a program for tool center point control (TCP) is executed with smooth velocity control, the tool posture in regard to the path of the tool center point is offset so as to decrease the inconsistency in tool posture, allowing the machine to move smoothly. This improves the machined surface of workpiece and shortens the machining time.



POZNÁMKA

Při použití funkce plynulého řízení rychlosti je souřadnicový systém stolu použit jako souřadnicový systém programování. Pokud je parametr 19754.5 nastaven na "0" (výchozí nastavení), je nutné zadávat příkaz G43.4 s osami B a C v nulové poloze souřadnicového systému obrobku. Pokud je parametr 19754.5 nastaven na "1", není nutné zadávat příkaz G43.4 s osami B a C v nulové poloze souřadnicového systému obrobku.

G90 G54 G00 X0 Y0 B0 C0;

S_ M03;

G00 G43.4 L_ P_ Z_ H_ ;


X_ Y_ Z_ B_ C_ ;

G49;

- G43.4 Režim plynulého řízení rychlosti ZAPNUTÝ
- L Vybírá plynulé řízení rychlosti jako NEPLATNÉ (L0) nebo PLATNÉ (L1)


POZNÁMKA

Je-li zadána jiná adresa než L0 nebo L1, aktivuje se alarm (č. PS0515).

 Stav, kdy je adresa L vynechána, lze vybírat pomocí níže uvedených parametrů.

- Č. 10485.0 = 1: Spouští se jako plynulé řízení rychlosti
- Č. 10485.0 = 0: Spouští se jako normální řízení středního bodu nástroje

- P Výběr řízení postavení nástroje ZAPNUTO (P0) nebo řízení postavení nástroje VYPNUTO (P1)

 Stav, kdy je adresa P vynechána, lze vybírat pomocí níže uvedených parametrů.

- Č. 19604.0 = 1: Výběr řízení postavení nástroje je při plynulém řízení rychlosti vždy ZAPNUTÝ
- Č. 19604.0 = 0: ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ řízení postavení nástroje je specifikováno adresou P

- X, Y, Z (G90): Hodnota souřadnice koncového bodu dráhy pohybu středu nástroje
(G91): Velikost dráhy pohybu středu nástroje

- B, C (G90): Hodnota souřadnice rotačních os v koncovém bodě
(G91): Velikost dráhy pohybu rotačních os

- H Číslo korekce délky nástroje

- G49 Režim plynulého řízení rychlosti VYPNUTÝ

NOTE

With smooth velocity control, the table coordinate system is used as the programming coordinate system.


When parameter 19754.5 is set to "0" (default setting), G43.4 must be specified while the B and C axis are at the zero positions of the work coordinate system. When parameter 19754.5 is set to "1" it is not necessary to specify G43.4 with the B and C axes at the zero positions of the work coordinate system.

Smooth velocity control mode ON

Selects smooth velocity control INVALID (L0) or smooth velocity control VALID (L1)


NOTE

If an address other than L0 or L1 is specified, an alarm (No. PS0515) occurs.

 The state when address L is omitted can be selected with the parameters below.

- No. 10485.0 = 1: Starts as smooth velocity control
- No. 10485.0 = 0: Starts as normal tool center point control

Selects tool posture control OFF (P0) or tool posture control ON (P1)

 The state when address P is omitted can be selected with the parameters below.

- No. 19604.0 = 1: Tool posture control is always ON during smooth velocity control
- No. 19604.0 = 0: Tool posture control ON/OFF is specified by address P

(G90): The coordinate value of the end point of the tool center movement

(G91): The travel amount of the tool center

(G90): The coordinate value of the rotary axes at the end point

(G91): The travel amount of the rotary axes

Tool length offset number

Smooth velocity control mode OFF

POZNÁMKA

1. Je-li použita kuličková čelní fréza, existují dva způsoby programování; první, při kterém se určuje dráha středního bodu nástroje, a druhý, při kterém se určuje dráha hrotu nástroje. Funkce plynulého řízení rychlosti je dostupná pouze v případě, kdy je určena dráha středního bodu nástroje. Jinak může docházet k nadměrnému obrobení.
2. Během režimu plynulého řízení rychlosti je program prováděn se zobrazením korekcí.
3. Funkce plynulého řízení rychlosti nezpůsobuje přímou úpravu původního programu. Původní program je ponechán ve výchozím stavu.

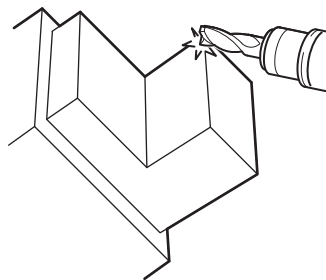
NOTE

1. When a ball end mill is used, there are two programming methods; one in which the path of the tool center point is specified, and the other in which the path of tool tip is specified. Smooth velocity control is available only in the case where the path of the tool center point is specified. Otherwise, overcut may occur.
2. During smooth velocity control mode, the offset program is displayed for executing program.
3. Smooth velocity control does not modify the original program directly. The original program is left as it is.

4. Postavení nástroje je řízeno v rozsahu oblasti korekce plynulého řízení rychlosti. Při společném využití plynulého řízení rychlosti a řízení postavení nástroje je řízení postavení nástroje účinné pro korekci postavení nástroje pomocí plynulého řízení rychlosti.
5. Funkce plynulého řízení rychlosti je zrušena v následujících případech.
 - Restart
 - Je-li zadán příkaz M02 nebo M30
 Po resetování je řízení plynulé rychlosti zrušeno a v platnosti zůstává normální řízení středního bodu nástroje.
6. Pokud je plynulé řízení rychlosti spuštěno nastavením parametru č. 19696.5 = 1 a jako souřadnicový systém pro programování je tak použit souřadnicový systém obrobku, je signalizován alarm (č. PS0516).
7. V režimu plynulého řízení rychlosti neprovádějte manuální zásahy do režimu MDI během zastavování po jednotlivých blocích.
8. Další omezení jsou stejná jako u řízení středního bodu nástroje tohoto typu.

<Tolerance korekce>

V režimu plynulého řízení rychlosti provádí funkce plynulého řízení rychlosti korekci polohy osy otáčení v každém bloku. V závislosti na programu může být potřebná i velká korekce. V takových případech může dojít k neočekávané kolizi mezi nástrojem a obrobkem. Navíc může následkem kolísání postavení nástroje docházet k přejetí stanovené polohy v lineární ose/v ose otáčení.



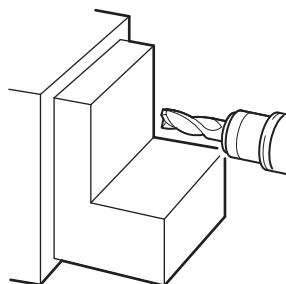
Aby se předešlo provádění takových rozsáhlých korekcí, lze v režimu plynulého řízení rychlosti omezit rozsah korekce polohy osy otáčení.

4. Tool posture is controlled within the offset area in smooth velocity control. If smooth velocity control and tool posture control are used together, tool posture control is effective for the offset tool posture by smooth velocity control.
5. Smooth velocity control is canceled in the following cases.
 - Reset
 - When M02 or M30 is specified
 After reset, smooth velocity control is canceled and normal tool center point control remains in operation.
6. If smooth velocity control is started with parameter setting No. 19696.5 = 1, work coordinate system used as the programming coordinate system, an alarm (No. PS0516) occurs.
7. Do not manually intervene in the MDI mode during a single block stop in the smooth velocity control mode.
8. Other restrictions are the same as those for tool center point control.

<Offset tolerance>

Smooth velocity control offsets the rotation axis positions every block in the smooth velocity control mode. A large offset may be needed depending on the program. In such cases, unexpected interference may occur between the tool and workpiece. Moreover, an overtravel may occur on linear/rotation axes due to the variation in the tool posture.

To avoid large offsets like this, the amount of offset for rotation axis positions can be limited in smooth velocity control.



Tolerance korekcí se nastavují pomocí níže uvedených parametrů.

Offset tolerances are set in the parameters below.

Č. parametru Parameter No.	Funkce	Functions
10486	Tolerance korekce pro osu B (ve stupních)	Offset tolerance for the B-axis (degrees)
10487	Tolerance korekce pro osu C (ve stupních)	Offset tolerance for the C-axis (degrees)
10490	Maximální tolerance korekce pro osu B (ve stupních)	Maximum offset tolerance for the B-axis (degrees)
10491	Maximální tolerance korekce pro osu C (ve stupních)	Maximum offset tolerance for the C-axis (degrees)

Příklad:

Jsou-li provedena nastavení parametrů č. 10486 = 1.0 a č. 10487 = 0.5, je rozsah korekce omezen na 1.0 stupně pro osu B a na 0.5 stupně pro osu C.

POZNÁMKA

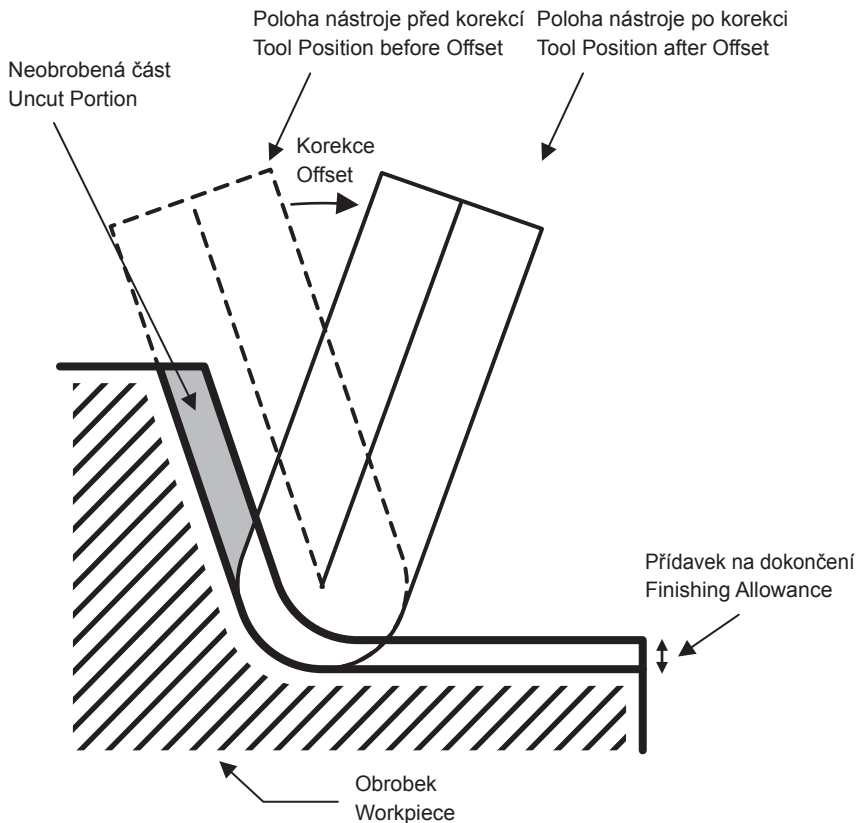
Při obrábění součásti s rohem, kdy jsou funkcí plynulého řízení rychlosti provedeny korekce středního bodu nástroje a postavení nástroje, může vzniknout neobrobený úsek. Abyste tomu předešli, nastavte pro každou osu malé hodnoty tolerancí korekcí, při kterých nedojde k rozsáhlejší korekci postavení nástroje.

Example:

If parameter settings are made No. 10486 = 1.0 and No. 10487 = 0.5, the amount of offset is limited to 1.0 degrees for the B-axis and 0.5 degrees for the C-axis.

NOTE

When machining a corner part with the tool center point and tool posture is offset by smooth velocity control, an uncut portion may occur. To avoid this, set small values for the offset tolerances of each axis so the tool posture is not offset by a large amount.



<Změna tolerance korekce>

V závislosti na stavu obrábění lze v jednotlivých částech programu provádět změny tolerance korekcí. Toleranci korekcí je možno měnit dvěma způsoby.

1. Určení tolerance korekcí v programu

G10.8 L1 B_ C_ ;

- B..... Tolerance korekce pro osu B
- C..... Tolerance korekce pro osu C

<Changing offset tolerance>

The offset tolerance can be changed in parts of the program depending on the machining situation. There are two methods for changing the offset tolerance.

1. Specify the offset tolerance in the program

- Offset tolerance for B-axis
- Offset tolerance for C-axis

POZNÁMKA

Je-li zadána hodnota B0 nebo C0, korekce pro osu B nebo C se dočasně zruší.

2. Vyberte toleranci korekcí nastavenou v parametru.

G10.8 L1 P_ ;

- P..... P0: Jako tolerance korekce se použije hodnota "0" (korekce je dočasně zrušena). P1: Jako tolerance korekce se použije hodnota nastavená v parametru č. 10486 a 10487.

NOTE

If B0 or C0 is specified, the offset for the B- or C-axis is canceled temporarily.

2. Select the offset tolerance set at parameter.

- P0: Use "0" as the offset tolerance (offset is canceled temporarily).
- P1: Use the offset tolerance set at parameter No. 10486 and 10487.

POZNÁMKA

1. G10.8 je jednorázový kód G.


NOTE

1. G10.8 is a one-shot G code.

2. Zadejte příkaz G10.8 L1 B_ C_ ; nebo G10.8 L1 P_ ; v bloku bez dalších příkazů.
3. Před a za příkazem G10.8 je funkce plynulého řízení rychlosti dočasně zrušena.
4. Je-li v bloku obsahujícím příkaz G10.8 L1 specifikován některý z níže uvedených nebo obdobných příkazů, bude signalizován alarm (č. PS0520).
 - Adresy B, C a P jsou zadány současně.
 - Pro adresu B nebo C je zadána záporná hodnota.
 - Pro adresu P je zadána jiná hodnota než P0 nebo P1.
5. Je-li příkaz G10.8 L1 specifikován v níže uvedených případech, je signalizován alarm (č. PS0521).
 - Nikoli v režimu plynulého řízení rychlosti
 - Nikoli při lineární interpolaci (G01)
6. Je-li příkaz G10.8 specifikován v bloku obsahujícím příkaz G43.4 L1, je signalizován alarm (č. PS0515).
7. Během nepřetržitého provozu nedochází při provádění bloku G10.8 L1 k postupnému zastavení.
8. I když je v bloku G10.8 L1 B_ C_ zadána tolerance korekcí, hodnota nastavená v parametru č. 10486 nebo 10487 se nemění.
9. Tolerance korekcí nastavená v parametru č. 10490 nebo 10491 je horní limit, bez ohledu na specifikace programu nebo nastavení parametrů (č. 10486, 10487).
10. Při spuštění funkce plynulého řízení rychlosti se tolerance korekcí nastavená v parametru č. 10486 nebo 10487 použije pro každou osu rotace.



Během provádění bloku lze použitou korekci kontrolovat na diagnostické obrazovce.

Tlačítko pro výběr funkce  (SYSTEM) → [NC SYSTEM] → [>] → [>] → [PMC MAINT] → [DIAGNOSTIC]

- Tolerance korekce pro osu B: diagnostická data č. 6501
- Tolerance korekce pro osu C: diagnostická data č. 6502





During execution of the block, the offset used can be checked on the diagnostic screen.

Function selection key  (SYSTEM) → [NC SYSTEM] → [>] → [>] → [PMC MAINT] → [DIAGNOSTIC]

- Offset tolerance for B-axis: diagnostic data No. 6501
- Offset tolerance for C-axis: diagnostic data No. 6502

6-4 G332 Výběr režimu obrábění G332 Cutting Mode Selection



Při použití řízení obrysu AI pro obrábění lze zvolit režim obrábění, který je pro danou aplikaci nejvhodnější. Kromě G332 lze pro výběr režimu obrábění použít následující dvě metody.

1. Výběr režimu na obrazovce výběru režimu obrábění.
 -  Podrobné informace o obrazovce 'VOLBA REZIMU REZANI' naleznete v samostatném svazku "PROVOZNÍ PŘÍRUČKA".
2. Nastavení platnosti režimu obrábění při zapnutí napájení stroje.
 -  "Nastavení režimu obrábění s parametrem MAPPS" (strana 419)



Na obrazovce kontroly programu je zobrazen stávající režim obrábění.

When using AI contour control for machining, the cutting mode most suitable for the machining application can be selected. Other than G332, the following two methods can be used to select the cutting mode.


1. Selecting the mode on the cutting mode selection screen.
 -  For details on 'CUTTING MODE SELECTION' screen, refer to the separate volume, "OPERATION MANUAL".
2. Setting the cutting mode to be effective when the power is turned ON.
 -  "Setting Cutting Mode with MAPPS Parameter" (page 419)



The present cutting mode is shown on the program check screen.

<Režimy obrábění>

<Cutting Modes>

Priorita času Time Precedence  Priorita přesnosti Precision Precedence	R1.;	Režim priority času Priorita je při obrábění věnována času, proto se tento režim používá v případě, že není požadována vysoká přesnost, například při hrubování. Doba obrábění je nejkratší ze všech čtyř režimů.	Time priority mode Machining time prioritized, this mode is used when high precision is not required such as rough machining. Machining time is the shortest among the four modes.
	R2.;	Střední režim Vyvažuje prioritu mezi časem obrábění a přesností, proto se tento režim používá v případě, že se vyžaduje přesnost i rychlost, například při předběžném dokončování.	Middle mode Placing priority between machining time and precision, this mode is used when precision and speed are required such as middle finishing.
	R3.;	Režim priority přesnosti Priorita je věnována přesnosti obrábění, proto se tento režim využívá v případě, že se vyžaduje přesný povrch se stanovenou povrchovou úpravou. Tento režim doporučen pro normální obrábění.	Accuracy priority mode Machining precision prioritized, this mode is used when machining precision and refined finished surface are required. This mode is recommended for regular machining.
	R4.;	Vlastní režim Priorita je dána nejvyšší přesnosti. Doba obrábění je nejdelší ze všech čtyř režimů.	Custom mode Higher precision prioritized. Machining time is the longest among the four modes.

Použití G332**Using G332****G332 R_;**

- G332 Specifikuje příkaz výběru režimu obrábění. Specifies the cutting mode selection command.
- R_ Vyberte režim obrábění z možností od "1" do "4". Select the cutting mode from "1" to "4".

POZNÁMKA**NOTE**

1. Specifikujte příkaz "G332 R_;" v jediném bloku bez dalších příkazů.
2. Příkazy G332 musí být zadány před nastavením řízení obrysu AI, tj. v době, dokud toto řízení není účinné.
3. Při přepnutí režimu řezného obrábění s použitím povelu G332 se zadaný režim řezného obrábění nezmění, dokud nebude povel G332 zadán znovu. Při volbě režimu priority rychlosti (G332 R1.) nebo přechodného režimu (G332 R2.) nemusí být dosaženo požadované přesnosti. V takovém případě použijte režim priority přesnosti (G332 R3.).
4. Při použití režimu priority rychlosti (G332 R1.) nebo přechodného režimu (G332 R2.) pro hrubování nebo předběžné dokončování může dojít k nadměrnému obrobení obrobku s menším přídavkem na obrobení. V takovém případě použijte režim priority přesnosti (G332 R3.).
5. Při specifikování argument "R" nezapomeňte přidat desetinnou čárku. (Příklad: G332 R2.)
6. Následující poplach je spuštěn v případě, že pro argument "R" je specifikována hodnota mimo rozsah nastavení.

1. Specify "G332 R_;" in a block without other commands.
2. G332 commands must be specified before specifying AI contour control, i.e. while this control is not in effect.
3. When the cutting mode is switched using the G332 command, the specified cutting mode will not be changed unless the G332 command is specified again. If the speed priority mode (G332 R1.) or intermediate mode (G332 R2.) is selected, the required accuracy may not be obtained. In such a case, use the accuracy priority mode (G332 R3.).
4. When using the speed priority mode (G332 R1.) or intermediate mode (G332 R2.) for rough or semi-finishing, an overcut may occur with the workpiece having less finishing allowance. In such a case, use the accuracy priority mode (G332 R3.).
5. Be sure to add a decimal point when specifying argument "R". (Example: G332 R2.)
6. The following alarm occurs when a value out of the setting range is specified for argument "R".

Příklad:

Example:

G00 G90 G54 X0 Y0;	Volba systému souřadnic obrobku	Work coordinate system selection
G43 Z100. H1 S10000 M03;	Nastavení korekce délky nástroje	Setting tool length offset
M08;	Chladicí kapalina ZAPNUTA	Coolant ON
G332 R2.;	Výběr středního režimu	Middle mode selection
G05.1 Q1;	Režim řízení obrysu AI ZAPNUTÝ	AI contour control mode ON
M198 P100;	Volání externího programu	Calling external program
G05.1 Q0;	Režim řízení obrysu AI VYPNUTÝ	AI contour control mode OFF
G332 R3.;	Výběr režimu priority přesnosti	Accuracy priority mode selection


 **POZNÁMKA**


 **NOTE**

Po dokončení obrábění by měl být režim resetován na standardní režim (G332 R3.).

The mode should be reset to the standard mode (G332 R3.) on completion of machining.

G91 G28 Z0 M09;	Návrat osy Z do nulového bodu stroje	Returning Z-axis to machine zero point
M05;	Zastavení vřetena	Spindle stop
M01;	Volitelné zastavení	Optional stop

 Podrobnosti o použití řízení obrysu AI naleznete v "G05.1 Řízení obrysu AI" (strana 407).

 For details on using AI contour control, refer to "G05.1 AI Contour Control" (page 407).

Nastavení režimu obrábění s parametrem MAPPS

Setting Cutting Mode with MAPPS Parameter

Režim obrábění, který má být aktivní při zapnutí napájení, se nastavuje pro parametr MAPPS č. 1478 a to nastavením následujících hodnot.

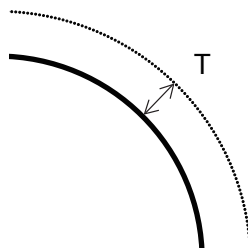
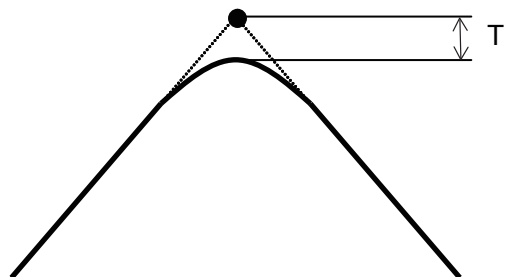
The cutting mode to be effective when the power is turned ON is set for MAPPS parameter No. 1478 by setting the following values.

Parametr MAPPS č. 1478 MAPPS Parameter No. 1478	Režim obrábění	Cutting Mode
0	Uchován je režim obrábění, který byl aktivní při posledním vypnutí napájení. (Výchozí nastavení)	The cutting mode when power is turned OFF last time is retained. (Default setting)
1	Režim R1. je vybrán při zapnutí napájení.	R1. mode is selected when the power is turned ON.
2	Režim R2. je vybrán při zapnutí napájení.	R2. mode is selected when the power is turned ON.
3	Režim R3. je vybrán při zapnutí napájení.	R3. mode is selected when the power is turned ON.
4	Režim R4. je vybrán při zapnutí napájení.	R4. mode is selected when the power is turned ON.
Pokud není výše uvedeno jinak Except the above	Stejně jako nastavení "0".	Same as setting "0".

6-5 G332 Určení tolerancí G332 Specifying Tolerances

Při použití řízení obrysu AI pro obrábění je možno určit toleranci pro obráběcí aplikaci prováděnou pomocí stroje s nejhodnější přesností a rychlostí.


When using AI contour control for machining, the tolerance for the machining application can be specified to machine with the most suitable accuracy and speed.




..... Naprogramovaná dráha
Programmed path
———— Skutečná dráha
Actual path

G332 T_ A_;

- T Tolerance
Jednotka použitá v příkazu: mm (metrická specifikace), palec (palcová specifikace) Tolerance
Command unit: mm (metric specification), inch (inch specification)
- A Blokování zrychlení (%) Acceleration override (%)

 Obvykle není zapotřebí zadávat adresu A. Aby se však zkrátila doba obrábění, zdvojnásobuje se zrychlení řezného posuvu zadáním adresy "A200.". Aby se naopak omezily vibrace, snižuje se zrychlení řezného posuvu na polovinu zadáním adresy "A50.". Chcete-li tedy takto změnit zrychlení řezného posuvu, zadejte odpovídající adresu A.

 Usually, address A does not need to be specified. However, to shorten the machining time, acceleration is doubled during cutting feedrate by specifying "A200.". Conversely, to reduce vibration, acceleration during cutting feedrate is halved by specifying "A50.". Specify address A to change the acceleration during cutting feed in situations like this.

POZNÁMKA

NOTE

1. Skutečná tolerance obrábění může být odlišná od určené tolerance, protože skutečná tolerance obrábění je ovlivňována řeznými podmínkami.
 2. Příkaz "G332 T_ A_;" zadávejte v bloku, který neobsahuje jiné příkazy.
 3. Příkaz "G332 T_ A_;" musí být zadán před nastavením řízení obrysu AI, tj. v době, dokud toto řízení není účinné.
 4. Hodnoty použité pro adresy T a A musí zahrnovat desetinné tečky. Pokud tomu tak není, zobrazí se na obrazovce hlášení alarmu (č. 3103).
 5. Po dokončení obrábění zrušte příkaz tolerance zadáním příkazu G332 T0. A100.0;.
 6. Pokud je určená tolerance menší než tolerance nastavená při vytváření programu pomocí systému CAM, může se doba obrábění značně prodloužit. Obvykle se určuje hodnota tolerance nastavená systémem CAM nebo větší hodnota.
 7. Po zapnutí napájení se režim obrábění vrátí do režimu nastaveného pro parametr MAPPS č. 1478.
1. The actual machining tolerance may be different from the specified tolerance because the actual machining tolerance is affected by the machining conditions.
 2. Specify "G332 T_ A_;" in a block without other commands.
 3. "G332 T_ A_;" must be specified before specifying AI contour control, i.e. while this control is not in effect.
 4. For addresses T and A, the values must include decimal points. If they don't, an alarm message (No. 3103) is displayed on the screen.
 5. Cancel the tolerance command on completion of machining by specifying G332 T0. A100.0;.
 6. If the specified tolerance is smaller than the tolerance set while creating a program using a CAM system, the machining time may be greatly prolonged. Usually, specify the tolerance set by the CAM system or a larger value.
 7. When the power is turned ON, the cutting mode is returned to the mode set for MAPPS parameter No. 1478.

7 FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ(VOLBA) TOOL LIFE MANAGEMENT FUNCTION (OPTION)

Pokud jeden nástroj zaregistrovaný ve skupině dosáhl konce své životnosti, vybere tato funkce náhradní nástroj ve stejné skupině.

<Životnost nástroje (údaje o životnosti nástroje)>

Životnost nástroje je určena počtem zpracovaných obrobků nebo dobou používání nástroje. V následující tabulce jsou uvedeny maximální hodnoty životnosti nástrojů, které je možné zadat.

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.

<The tool usable life (tool life data)>

Tool Life is determined by the number of machined workpieces or the tool usage time. The following table indicates the maximum values of tool life data to be input.

Max. počet zpracovaných obrobků (Počet použití nástroje) Max. Number of Machined Workpieces (Tool Usage Count)	Max. doba použití nástroje (Doba použití nástroje) Max. Tool Usage Time (Tool Usage Time)
99999999 krát 99999999 times	100000 minut (Interval pro odpočítávání životnosti nástroje je nastaven na 0.1 sekundy, maximální životnost nástroje je 60000 minut.)* 100000 minutes (The interval between tool life counts is set to 0.1 seconds, the max. tool usage time is 60000 minutes.)*

POZNÁMKA

* Interval pro sledování životnosti nástroje je nastaven na 1 sekundu, když je parametr NC č. 6805.0 nastaven na "0" a interval je nastaven na 0.1 sekundy, když je parametr č. 6805.0 nastaven na "1". Jednotky 'NAST HOD' a 'TISK HOD' jsou nastaveny na "minuty", když je parametr č. 6805.0 nastaven na "0", a nastaveny na "0.1 minuty", když je parametr č. 6805.0 nastaven na "1".

<Max. počet skupin nástrojů a max. počet nástrojů>

Maximální registrační čísla skupin nástrojů a nástrojů jsou uvedeny níže.

NOTE

* The interval between tool life counts is set to 1 second when NC parameter No. 6805.0 is set to "0", and the interval is set to 0.1 seconds when No. 6805.0 is set to "1". The units of 'SET VAL.' and 'PRNT VAL' are set to "minute" when No. 6805.0 is set to "0" and set to "0.1 minute" when No. 6805.0 is set to "1".

<Max. number of tool groups and max. number of tools>

The max. registration numbers of tool groups and tools are shown below.

Parametr NC NC Parameter Č. 6800#1 GS2	Parametr NC NC Parameter Č. 6800#0 GS1	Páry při správě životnosti nástrojů: 256 Tool Life Management Pairs: 256		Páry při správě životnosti nástrojů: 1024 (volitelně) Tool Life Management Pairs: 1024 (Option)	
		Max. počet skupin Max. Group Number	Max. počet nástrojů/Skupina Max. Number of Tools/Group	Max. počet skupin Max. Group Number	Max. počet nástrojů/Skupina Max. Number of Tools/Group
0	0	32	32	128	32
0	1	64	16	256	16
1	0	128	8	512	8
1	1	256	4	1024	4

POZNÁMKA

1. Kombinace "maximálního počtu skupin" a "maximálního počtu nástrojů/skupina" je možné vybrat nastavením parametrů GS1 a GS2.

Pokud změníte nastavení pro GS1 anebo GS2, abyste změnili kombinaci "max. počtu skupin" a "max. počtu nástrojů/skupina", vymažte aktuálně zaregistrovaná data vztahující se ke správě životnosti nástrojů a zaregistrujte je znovu.

"Přeregistrování údajů o životnosti nástrojů včetně vymazání všech skupin" (strana 425)

2. Soulad mezi "max. počtem skupin" a "max. počet nástrojů/skupina" se liší v závislosti na regulovatelném počtu párů při správě životnosti nástrojů.

<Postup jak používat funkci Správa životnosti nástrojů>

1. Nastavte údaje o životnosti nástroje.

NOTE

1. Combinations of "max. group number" and "max. number of tools/group" may be selected by the setting for NC parameters GS1 and GS2.







If the setting for GS1 and/or GS2 is changed to change the combination of "max. group number" and "max. number of tools/group", delete the presently registered tool life management data and register the tool life management data again.

"Reregistration of Tool Life Data Involving All Groups Deletion" (page 425)

2. The correspondence between the "max. group number" and the "max. number of tools/group" differs depending on the controllable number of tool life management pairs.

<Procedure to Use the Tool Life Management Function>

1. Set the tool life data.

- | | |
|---|--|
| <p> "Nastavení údajů o životnosti nástrojů ručně" (strana 422)</p> <p>2. Vytvořte obráběcí program s příkazem pro skupinu nástrojů (příkazem T) a s příkazem pro korekci nástroje, tak definujete funkci správy životnosti nástroje.</p> <p> "Specifikace v obráběcím programu" (strana 425)</p> <p>3. Vykonejte obráběcí program vytvořený v části 2. [Je vykonána funkce správy životnosti nástrojů.] [Na výstupu je příznak výběru nového nástroje a příznak vypršené životnosti nástroje.]</p> <p> "Signál výběru nového nástroje, Signál vypršení doby životnosti a Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží" (strana 428)</p> | <p> "Setting Tool Life Data by Manual Operation" (page 422)</p> <p>2. Create a machining program with the tool group command (T command) and the tool offset command to specify the tool life management function.</p> <p> "Specification in Machining Program" (page 425)</p> <p>3. Execute the machining program created in 2. [The tool life management function is executed.] [The new tool selection flag, the tool life expired flag are output.]</p> <p> "New Tool Selection Signal, Tool Life Expiration Signal and Skipping Load Monitored Tools" (page 428)</p> |
|---|--|


7-1 Nastavení údajů o životnosti nástrojů ručně Setting Tool Life Data by Manual Operation

Údaje o životnosti nástrojů je možné nastavit ručně pomocí obrazovky 'ZIVOTNOST NASTROJE'.

The tool life data can be set manually using the 'TOOL LIFE MANAGEMENT' screen.

Obrazovka Správa životnosti nástrojů

Tool Life Management Screen

Klávesa pro výběr funkce  (OFFSET) → [SPRAVA ZIV.NAST]

Function selection key  (OFFSET) → [T-LIFE MANAGE]

1. Položky zobrazené na obrazovce 'ZMENA T SKUPINY':

Číslo nástroje skupiny, kde všechny zaregistrované nástroje dosáhly přednastavené životnosti.

<<'INFORMACE SEZNAMU SKUPIN'>

1. Items Displayed on Screen 'CHANGE T. GROUP':

Tool number of the group where all the registered tools have been used to the preset life.

<<'GROUP LIST INFORMATION'>

'GP':	Číslo skupiny nástrojů 1 - 256 (standardně) 1 - 1024 (volitelně)
'TYP':	Podmínky měření životnosti nástroje (počet/čas)
'NAST HOD':	Počáteční nastavení údajů o životnosti nástrojů
'TISK HOD':	Data o aktuální zjištěné životnosti nástroje
('PRE HOD'):	Je-li překročena předpovězená hodnota (nastavená hodnota zbývající životnosti), je vyslán varovný signál s informací o uplynutí životnosti nástroje, která je přidána do systémové proměnné #1005 v uživatelském makroprogramu, a spustí se alarm (EX1352). Tato funkce vysílá signál, který uživatele upozorňuje na skutečnost, že stávající data životnosti nástroje zjištěná počítadlem překračují předpovězenou hodnotu (nastavenou hodnotu zbývající životnosti).
'VOL NAST':	Číslo právě používaného nástroje (stav 'V POUZ') nebo číslo nástroje, který má být vyvolán dalším příkazem T.

'GP':	Tool Group Number 1 - 256 (Standard) 1 - 1024 (Option)
'TYPE':	Tool Life Counting Conditions (Times and time)
'SET VAL.':	Initial Setting of Tool Life Data
'PRNT VAL.':	Present Counted Tool Life Data
('PRE VAL.')	When the predictive value (remaining life setting) is exceeded, the tool life-expiration warning signal is output to system variable #1005 of the custom macro program and an alarm (EX1352) occurs. This function sends the signal that notifies the user that the present counted tool life data exceeds the predictive value (remaining life setting).
'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.

'ZBYVA':	Počet dostupných nástrojů vyjma nástroje označeného jako 'V POUZ' a celkový počet nástrojů zaregistrovaných ve skupině. "***" se zobrazuje, když všechny nástroje ve skupině překročily svoji stanovenou životnost.	'REMAINS':	Number of available tools excepting the tool assigned as 'IN USE' and number of total tools registered in a group. "***" is displayed when all the tools in the group exceed the specified tool life.
'OP SKUP':	Zobrazí se číslo příkazu T, který vyvolává vybraný nástroj ve skupině; nastavení je možné. Nastavení je možné v rozsahu od 1 do 99999999.	'OP GROUP':	The T command number that calls for a selected tool in the group is displayed; setting is possible. Setting is allowed in the range from 1 to 99999999.
<'SKP INFO'>		<'GRP INFO'>	
'C. NASTR':	Zaregistrování čísel nástrojů do stejné skupiny.	'TL No.':	Register all the tool numbers in the same group.
'STAV':	Zobrazí se stav nástrojů; 'POUZIT', 'V POUZ', 'ZIVOTN' nebo [PRESK.] .	'STATE':	State of the tools are displayed; 'USABLE', 'IN USE', 'LIFE', or [SKIP] .
'H':	Registrace údajů o č. korekce délky nástroje.	'H':	Register the tool length offset data No.
'D':	Registrace údajů o č. korekce poloměru nástroje.	'D':	Register the tool radius offset data No.
2. Programové klávesy		2. Soft-keys	
<Režim Seznam skupiny>		<Group list mode>	
[HLEDANI SKUPINY]	Zobrazí se podrobné údaje o životnosti nástrojů pro určenou skupinu.	[GROUP SEARCH]	The tool life management detail data of the specified group is displayed.
[NOVA SKUPINA]	Skupina určeného čísla je zaregistrována a je možné nastavit první číslo nástroje.	[NEW GROUP]	The specified group number is registered and the first tool number can be set.
[RESET SKUPINY]	Stavy nástrojů v zobrazené skupině nástrojů se nastaví na 'POUZIT'.	[RESET GROUP]	The states of the tools in the displayed tool group are set to 'USABLE'.
[PRESK.]	Právě používaný nástroj ('V POUZ') ve skupině, ve které se nachází kurzor, je vynechán.	[SKIP]	The tool presently being used ('IN USE') in the group where the cursor is located is skipped.
[DETAILY SKUPINY]	Je vybrán podrobný režim a kurzor se přesune na 'SKP INFO'.	[GROUP DETAIL]	The detail mode is selected and the cursor moves to 'GRP INFO'.
[>]→[SMAZAT SKUPINU]	Skupina, ve které se nachází kurzor, je vymazána.	[>]→[DELETE GROUP]	The group where the cursor is located is deleted.
[>]→[ZPET]	Dojde k vymazání zadaných a k obnovení dat před zadáním.	[>]→[UNDO]	The entered data is canceled and the data before entry is reinstated.
<Režim podrobností o skupině>		<Group detail mode>	
[NASTAVEN TYPU]	Tato programová klávesa se používá pro změnu podmínky životnosti nástroje.	[TYPE SETTING]	This soft-key is used to change the tool life condition.
[ZMENA STAVU]	Tato programová klávesa se používá pro změnu stavu registrovaného nástroje. Stav je možné změnit, i když je stroj v provozu.	[CHANGE STATE]	This soft-key is used to change the state of a registered tool. The state can be changed even while the machine is operating.
[SKUPINY SEZNAMU]	Je vybrán režim podrobností o skupině a kurzor se přesune na 'INFORMACE SEZNAMU SKUPIN'	[LIST GROUPS]	The group list mode is selected and the cursor moves to 'GROUP LIST INFORMATION'

Zápis skupiny

1. Zaregistrujte skupinu nástrojů
Zadejte číslo skupiny → **[NOVA SKUPINA]** → Klávesa zadejte číslo nástroje → (**Enter**)/klávesa (**INPUT**)

Příklad:

'C. NASTR'	'STAV'
0202	'POUZIT'

→ Přesuňte kurzor dolů a zaregistrujte všechny nástroje ve skupině.

2. Nastavení podmínek pro životnost nástroje (Potvrďte režim Podrobnosti o skupině) → **[NASTAVEN TYPU]** → Vybrat **[KOLIK.]** nebo **[DOBA]**

POZNÁMKA

Operace nastavení typu není možná, pokud nejsou všechny nástroje ve stavu 'POUZIT'.

3. Zadejte 'NAST HOD' a 'TISK HOD'
[SKUPINY SEZNAMU] → Režim seznamu skupin → Přesuňte kurzor na buňku 'NAST HOD' nebo 'TISK HOD'. → zadejte hodnotu → klávesa (**Enter**)/klávesa (**INPUT**)

POZNÁMKA

1. Údaje není možné zadávat, když je stroj v automatickém provozu.
2. Data není možné zadávat pro 'VOL NAST' a 'ZBYVA'.

POZNÁMKA

1. **[RESET SKUPINY][SMAZAT SKUPINU][NOVA SKUPINA][NASTAVEN TYPU]** a **[ZPET]** nejsou přípustné v průběhu automatického provozu, když je v parametrech MAPPS nastaveno č. 775 = 0 a č. 1697 = 0 nebo 2.
2. **[PRESK.]** se nevykoná pro skupiny bez 'V POUZ' nástroje.

Změna čísla nástroje

[DETAILY SKUPINY] → Režim podrobností o skupině → Přemísťuje kurzor na číslo nástroje, který má být změněn → Klávesa zadejte číslo nástroje → (**Enter**)/klávesa (**INPUT**)

POZNÁMKA

1. Údaje není možné zadávat, když je stroj v automatickém provozu.
2. Když je zadáno číslo nástroje jiné než "0", změní se stav nástroje na 'POUZIT'.
3. Pokud je zadáno "0", je číslo nástroje zadáno.

Změna stavu

(Provede v režimu Podrobností o skupině) → Přesune kurzor na číslo nástroje, který má být změněn. → **[ZMENA STAVU]** → Vyberte **[POUZITEL][ZIVOTNOS]** nebo **[PRESK.]**

POZNÁMKA

1. Pro nástroj, jehož stav je 'V POUZ', není možné změnit stav.

Group Registration

1. Register Tool Group
Input Group Number → **[NEW GROUP]** → Input Tool Number → (**Enter**) key/ (**INPUT**) key

Example:

'TL No.'	'STATE'
0202	'USABLE'

→ Move down cursor and register all the tools of the group.

2. Set Tool Life Conditions (Confirm Group Detail Mode) → **[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. → (**Enter**) key/ (**INPUT**) key

NOTE

1. Data cannot be input while the machine is operating automatically.
2. Data cannot be input for 'SEL TOOL' and 'REMAINS'.

NOTE

1. **[RESET GROUP][DELETE GROUP][NEW GROUP][TYPE SETTING]** and **[UNDO]** are not allowed during automatic operation when No. 775 = 0 and No. 1697 = 0 or 2 are set in the MAPPs parameters.
2. **[SKIP]** is not executed for a group without the 'IN USE' tool.

Changing Tool Number

[GROUP DETAIL] → Group Detail Mode → Moves cursor to Tool Number to be modified → Input Tool Number → (**Enter**) key/ (**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

(Execute in Group Detail Mode) → Moves Cursor to Tool Number to be modified. → **[CHANGE STATE]** → Select **[USABLE][LIFE]** or **[SKIP]**

NOTE

1. For the tool for which the state is 'IN USE', the status cannot be changed.

2. Jestliže všechny nástroje, které byly používány ve skupině, dosáhnou nastaveného konce životnosti, spustí se alarm (EX0219) a stav nebude možné změnit. Chcete-li obnovit činnost po výměně nástrojů, proveďte inicializaci dat nástrojů stisknutím softwarové klávesy **[RESET SKUPINY]**.

* Nástroj, jehož stav je 'V POUZ' odkazuje na nástroj, který byl volán a jehož doba života nebyla vyčerpána.

2. When all tools have been used to the set life in a tool group, an alarm (EX0219) occurs and the status cannot be changed. To restore the operation after changing the tools, press the **[RESET GROUP]** soft-key to initialize the tool data.

* The tool for which the state is 'IN USE' refers to a tool which has been called and has not been used to the preset life.

Přeregistrování údajů o životnosti nástrojů včetně vymazání všech skupin

Pokud změníte nastavení pro GS1 nebo GS2, abyste změnili kombinaci "max. počtu skupin" a "max. počtu nástrojů/skupina," zaregistrujte znovu data vztahující se k životnosti nástrojů po vymazání zaregistrovaných údajů pomocí programu. Použijte níže uvedený formát.

```
G10L3;
P_L_ ;
T_H_D_ ;
(T_H_D_ ;
.
.
.
P_L_ ;
T_H_D_ ;
.
.
.
G11
```

• G10	Zahájí registraci údajů o životnosti nástroje	Starts registering the tool life data
• L3	Zadáva inicializaci při registraci (Všechny skupiny)	Specifies initialization at registration (All groups)
• P.....	Stanoví číslo skupiny	Specifies the group number
• L.....	Stanoví hodnotu životnosti	Specifies the life value
• T.....	Stanoví číslo nástroje	Specifies the tool number
• H.....	Stanoví kód označení hodnoty korekce nástroje (kód H)	Specifies the tool offset amount designation code (H code)
• D.....	Stanoví kód označení hodnoty korekce nástroje (kód D)	Specifies the tool offset amount designation code (D code)
• G11	Dokončí registraci údajů o životnosti nástrojů	Completes registration of the tool life data

7-2 Specifikace v obráběcím programu Specification in Machining Program


Skupinové zadávání

S ohledem na číslo skupiny nástrojů vyvolá funkce registrovaný nástroj ve stanovené skupině v registrovaném pořadí* a provádí správu životnosti nástroje. Specifikace skupiny je dána "T99□□";. "T_;" je možné použít, pouze když je parametr NC nastavený jako č. 6802.5 = 1 (libovolná čísla skupin nástrojů jsou aktivní).

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. Group specification is given by "T99□□;". "T_;" can only be specified when the NC parameter is set as No. 6802.5 = 1 (arbitrary tool group numbers valid).

VÝSTRAHA

Když je NC restartováno, například stisknutím tlačítka  (RESET), jsou T kódy označující skupiny pro správu životnosti nástrojů zrušeny. Proto po restartování NC vždy vykonajte kód T, který označuje skupinu pro správu životnosti nástrojů.

[Střet mezi nástrojem a obrobkem/Vážné zranění/
Poškození stroje v důsledku nesprávné korekce délky nástroje/Korekce poloměru nástroje]

POZNÁMKA

* Další nástroj je vybrán prohledáním seznamu zaregistrovaných nástrojů směrem ke konci, počínaje právě používaným nástrojem, za účelem nalezení nástroje, jehož životnost nevypršela. Jakmile hledání dojde na konec, jsou nástroje prohledávány znovu od začátku a je vybrán nástroj, jehož životnost nevypršela. Pokud není nalezen žádný nástroj se zbývajícím životností po prohledání všech zaregistrovaných nástrojů, je znovu vybrán poslední nástroj.

<V případě použití libovolných čísel skupin nástrojů>
(Parametr č. 6802.5 = 1 (libovolná čísla skupin nástrojů jsou aktivní))

T_ ;

- T..... Libovolná čísla skupin nástrojů zaregistrovaná pro jednotlivé skupiny nástrojů.
Rozsah: 1 - 99999999

POZNÁMKA

Pokud je zadáno číslo nástroje nepatřícího do žádné z registrovaných skupin, není na nástroj uplatňována funkce správy životnosti nástroje.

<V případě nepoužití libovolných čísel skupin nástrojů>

Příkaz čísla skupiny (příkaz T)
= nastavení v parametru NC č. 6810 + číslo skupiny
(č. 6810 = 9900)

T99□□;

- □□ Specifikuje číslo skupiny (01 - 99 (pouze pro registrované skupiny))

Příkaz korekce nástroje

Pokud používáte funkci správy životnosti nástrojů, stanoví se údaje o korekci délky nástroje pomocí příkazu "H99;" a údaje o korekci poloměru nástroje pomocí příkazu "D99;". Když je vykonán "H99;", je vybrán H kód zaregistrovaný jako údaj o životnosti nástroje pro nástroj právě namontovaný ve vřetenu. Když je vykonán "D99;", je vybrán D kód zaregistrovaný jako údaj o životnosti nástroje pro nástroj právě namontovaný ve vřetenu.


POZNÁMKA

1. Uveďte "H99;" nebo "D99;" po příkazu M06.
2. V závislosti na nastavení pro parametry č. 13265 a 13266 lze H99/D99 změnit v rámci rozsahu od 0 do 9999 po adrese H/D.

Č. 13265:

Kód H, který aktivuje korekci délky nástroje pro skupinu určenou číslem skupiny (0 až 9999)

WARNING

When the NC is reset by means such as pressing the  (RESET) key, T codes designating the tool life management groups are canceled. After resetting the NC, always execute the T code that designates a tool life management group.

[Interference between tool and workpiece/Serious injury/
Machine damage due to incorrect tool length offset/Tool radius offset]

NOTE

* The next tool is selected by searching through the registered tools toward the end starting from the one being used to find a tool whose life has not expired. After searching to the end, the tools are searched through from the beginning again and a tool whose life is not expired is selected. If no tool with remaining life is found after searching through all the registered tools, the last tool is selected again.

<In case of using arbitrary tool group numbers>
(Parameter No. 6802.5 = 1 (arbitrary tool group numbers valid))

Arbitrary tool group numbers registered to the individual tool groups.
Range: 1 - 99999999

NOTE

If a tool number, belonging to none of registered tool groups, is specified, the tool is not controlled by the tool life management function.

<In case of not using arbitrary tool group numbers>

Group number command (T command)
= Setting at NC parameter No. 6810 + Group number
(No. 6810 = 9900)

Specifies a group number
(01 - 99 (only for registered groups))

Tool Offset Command

If using the tool life management function, the tool length offset data is set by specifying "H99;" and the tool radius offset data by "D99;". When "H99;" is executed, the H code registered as the tool life management data of the tool mounted in the spindle presently is selected. When "D99;" is executed, the D code registered as the tool life management data of the tool mounted in the spindle presently is selected.

NOTE

1. Specify "H99;" or "D99;" after the M06 command.
2. Depending on the settings for parameter Nos. 13265 and 13266, H99/D99 can be changed within the range from 0 to 9999 following address H/D.
No. 13265:
H code that makes tool length offset for the group specified by the group number valid (0 to 9999)

Č. 13266:
 Kód D, který aktivuje korekci poloměru nástroje pro skupinu určenou číslem skupiny (0 až 9999)

No. 13266:
 D code that makes tool radius offset for the group specified by the group number valid (0 to 9999)

UPOZORNĚNÍ

Pokud je v jednom bloku uvedeno více kódů M včetně příkazů M06 pro funkci správy životnosti nástroje, uveďte příkaz M06 na prvním místě mezi ostatními kódy M. Pokud byste tak neučinili, nemohla by korekce nástroje vyvolávaná v dalším příkazu pro korekci být přečtena správně, což by způsobilo poškození stroje.

Příklad:

Zadání příkazu pro skupinu nástrojů a příkazu pro korekci nástroje

O1;

T9901;.....	Vyvolání nástroje ze skupiny nástrojů č.1 do polohy pro výměnu nástroje	Calling a tool of group number 1 to the tool change position
-------------	---	--

M06;	Výměna nástroje ve vřetenu za nástroje v poloze pro změnu nástroje (nástroj ze skupiny nástrojů č.1)	Changing the spindle tool with the tool at the tool change position (the tool of group number 1)
------------	--	--

N1;

G90 G00 G54 X0 Y0;

G43 Z30.0 H99 S_ T9902;	Výběr kódu H zaregistrovaného jako údaje pro správu životnosti nástrojů pro nástroj ve vřetenu (nástroj ze skupiny nástrojů č.1) a vykonání korekce délky nástroje s použitím údajů o korekci délky nástroje zaregistrovaných pro vybraný kód H Vyvolání nástroje ze skupiny nástrojů č.2 do polohy pro výměnu nástroje	Selecting the H code registered as the tool life management data of the tool in the spindle (the tool of group number 1) and executing tool length offset using the tool length offset data registered to the selected H code Calling a tool of group number 2 to the tool change position
-------------------------------	--	---

M03;

Z-30.0;

(G17) G41 G01 X_ Y_ D99 F_ ;	Výběr kódu D zaregistrovaného jako údaje pro správu životnosti nástrojů pro nástroj ve vřetenu (nástroj ze skupiny nástrojů č.1) a vykonání korekce poloměru nástroje s použitím údajů o korekci poloměru nástroje zaregistrovaných pro vybraný kód D	Selecting the D code registered as the tool life management data of the tool in the spindle (the tool of group number 1) and executing tool radius offset using the tool radius offset data registered to the selected D code
------------------------------------	---	---

⋮

Měření životnosti

<Počítání podle počtu použití>

Údaj "Počet použití" je zvýšen o "1" pro skupiny nástrojů, který byly vyvolány v průběhu vykonávání programu obrábění (od počátku cyklu po konec programu (NC je restartováno)). Tento údaj je zvýšen o "1", i když je stejná skupina nástrojů vyvolaná více než jedenkrát v průběhu vykonávání programu obrábění.

POZNÁMKA

Funkce sleduje, zda byla skupina nástrojů vyvolána nebo ne, a nesleduje, zda byl vyvolaný nástroj použit k obrábění či ne.

Life Count

<Counting by Times Used>

The "Times" data is counted "1" for the tool groups that have been called during the execution of a machining program (from the cycle start to the end of the program (NC is reset)). Counter data increases "1" even if the same tool group has been called more than one time during the execution of a machining program.

NOTE

The function checks whether or not a tool group has been called and it does not check if the called tool has been used for machining.

<Sledování podle délky použití>

V tomto režimu se délka času, po který byl nástroj používán v režimu obrábění (G01, G02, G03 atp.), sleduje v jednotkách po 4 sekundách. Časové úseky kratší než 4 vteřiny strávené při výměně skupin nástrojů atp. se nepočítají.

POZNÁMKA

1. Na délku času stráveného při jednoblokovém zastavení, při pozdržení posunu, při rychloposuvu, prodlevě a při čekání na dokončení příkazů v průběhu použití nástroje se nebere ohled.
2. Délka použití nástroje se nepočítá ve stavu zablokování stroje, ve stavu zablokování pomocných funkcí a při náběhu na sucho.
3. Délka času se nastavuje a zobrazuje v minutových přírůstcích.

Příkaz vynechání

Tento příkaz zajistí vynechání nástroje ve stavu 'V POUZ' ve stávající skupině a vyvolá vybraný nástroj pro další skupinu. Příkaz vynechání není vykonán, pokud není žádný nástroj ve stavu 'V POUZ'.

M66;	Přeskočení nástroje AKTIVOVÁNO	Tool skip ON
	Vynechá právě vybraný nástroj v aktuální skupině.	Skips the presently selected tool in the present group.

<Counting by Length of Time>

In this mode, the length of time the tool has been used in the cutting mode (G01, G02, G03, etc.) is counted in units of 4 seconds. Length of time less than 4 seconds, spent at changing tool groups, etc., is not counted

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.

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.

7-3 Signál výběru nového nástroje, Signál vypršení doby životnosti a Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží**New Tool Selection Signal, Tool Life Expiration Signal and Skipping Load Monitored Tools****Signál výběru nového nástroje**

1. Pokud nástroj, který má být v dané skupině použit, musí být vyměněn za nový nástroj, je odeslán signál o výběru nového nástroje, když je vykonán příkaz nástroj pro skupinu, a systémová proměnná #1003 vlastního makroprogramu je nastavena na "1".
2. Tento signál může být použit pro automatické měření korekce, když je vybrán nový nástroj.
3. Signál pro výběr nového nástroje je platný, dokud není vykonán následující kód T nebo nedojde k restartování jednotky NC.

New Tool Selection Signal

1. If a tool to be used within a group is to be exchanged for a new tool, the new tool selection signal is output when the tool command for the group is executed, and system variable #1003 of the custom macro program is set to "1".
2. This signal can be utilized for measuring the offset amount automatically when a new tool is selected.
3. The new tool selection signal is valid until the next T code is executed or the NC unit is reset.

Signál upozorňující na uplynutí životnosti nástroje

1. Když vyprší životnost všech nástrojů ve skupině, je vyslán signál o vypršení životnosti nástroje a systémová proměnná #1002 vlastního makroprogramu je nastavena na "1".

Tool Life Expiration Signal

1. When the tool life of all the tools in a group is expired, the tool life expiration signal is output and system variable #1002 of the custom macro program is set to "1".

POZNÁMKA

Signál o vypršení životnosti nástroje není možné vrátit na hodnotu "0", dokud nejsou operacemi na obrazovce odstraněny stavy vypršení životnosti nástrojů pro všechny skupiny.

2. Signál o vypršení životnosti nástroje je odeslán také do PMC. PMC využívá signál o vypršení životnosti nástroje pro následující procesy.
 - Zobrazí hlášení oznamující, že životnost nástroje vypršela.
 - Znemožní spuštění automatického provozu (parametr PC K13.4)
 - Zakáže příkazy T (parametr PC K13.5)

NOTE

The tool life expiration signal cannot be reset to "0" unless the tool life expiration states for all the groups are cleared through screen operations.

2. The tool life expiration signal is output also to the PMC. The PMC utilizes the tool life expiration signal for the following processes.
 - Displays a message indicating that the tool life has expired.
 - Disables starting of automatic operation (PC parameter K13.4)
 - Disables T command (PC parameter K13.5)

Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží

Aktuálně používaný nástroj je automaticky vynechán, pokud bylo vydáno varování monitoru zatížení.

Tato funkce je aktivována nastavením parametru WRNSKP.P(K25.5) na 1.

Skipping Load Monitored Tools

The tool currently being used is automatically skipped following a load monitor warning.

This function is validated by setting the parameter WRNSKP.P(K25.5) to 1.

7-4 Signál upozorňující na uplynutí doby životnosti nástroje Tool Life-Expiration Warning Signal

Zbývající dobu životnosti vybraného nového nástroje je možné nastavit jako předpovězenou hodnotu. Pokud stávající hodnota (hodnota počítadla) překročí předpovězenou hodnotu (nastavenou hodnotu zbývající životnosti), je vyslán varovný signál s informací o uplynutí životnosti nástroje, která je přidána do systémové proměnné #1005 v uživatelském makroprogramu, a spustí se alarm (EX1352).

POZNÁMKA

1. Chcete-li použít signál varování na vypršení životnosti nástroje, musíte použít "správu životnosti nástroje B", možnost NC.
2. Chcete-li použít signál varování na životnost nástroje, nastavte následující parametry.
Č. 6802.3:
Řídicí data pro signál varování na vypršení životnosti nástroje jsou dána hodnotami stanovenými pro parametry č. 6844 a č. 6845 (0)/data se řídí hodnotami stanovenými pro každou skupinu (1).
Implicitní nastavení = 1
Č. 6802.4:
Signál varování na vypršení životnosti nástroje je odeslán pro každý nástroj (0)/signál je odeslán pro poslední nástroj ve skupině (1).
Implicitní nastavení = 1

Remaining life for the new tool selection can be set as the predictive value. When the present value (counter value) exceeds the predictive value (remaining life setting), the tool life-expiration warning signal is output to system variable #1005 of the custom macro program and an alarm (EX1352) occurs.

NOTE

1. To use the tool life-expiration warning signal, "tool life management B", an NC option, is required.
2. Set the following parameters to use the tool life-expiration warning signal.
No. 6802.3:
The management data for the tool life-expiration warning signal is managed by the values set for parameters No. 6844 and No. 6845 (0)/the data is managed by the values set in each group (1).
Default setting = 1
No. 6802.4:
The tool life-expiration warning signal is output for each tool (0)/the signal is output for the last tool in the group (1).
Default setting = 1

7-5 Vyřazení měření životnosti nástroje Tool Life Count Override

Pokud se životnost nástroje určuje na základě měření času, lze nastavit vyřazení měření životnosti nástroje. Je-li například hodnota vyřazení nastavena na hodnotu 0.5krát, celková doba životnosti je nastavena také na hodnotu 0.5 krát, což znamená, že je nastavena dvojnásobná doba životnosti nástroje. Hodnota vyřazení měření životnosti nástroje se nastavuje přidáním do proměnné #1133 v uživatelském makroprogramu a zadáním příkazu M302.

Příklad:

Při použití hodnoty vyřazení měření životnosti nástroje 1.5krát
#1133 = 15
M302;

POZNÁMKA

1. Aby bylo možné použít funkci vyřazení měření životnosti nástroje, je třeba pro položku "správa životnosti nástroje B" nastavit možnost NC.
2. Chcete-li použít funkci vyřazení měření životnosti nástroje, nastavte následující parametr.
Č. 6801.2:
Vyřazení měření životnosti nástroje je neplatné (0) / platné (1).
Výchozí nastavení = 0

When the tool life is counted by time, an override can be applied to the tool life count. For example, when the override value is set to 0.5 times, the total life time is set to 0.5 times, thus making the tool life last twice as long.

Set the tool life count override value to the custom macro variable #1133 and specify the M302 command.

Example:

When applying a tool life count override of 1.5 times

#1133 = 15
M302;

NOTE

1. To use the tool life count override, "tool life management B", an NC option, is required.
2. Set the following parameter to use the tool life count override.
No. 6801.2:
Tool life count override is invalid (0)/ valid (1)
Default setting = 0

3. Programovatelný rozsah hodnoty vyřazení měření životnosti nástroje je 0 až 999. Je-li tudíž zadána hodnota 0 nebo menší, předpokládá se, že má být použita hodnota "0", a je-li zadána hodnota 999 nebo větší, předpokládá se, že má být použita hodnota "999".
 4. Nejmenší přírůstek hodnoty vyřazení měření životnosti nástroje, který je možné zadat, je 0.1krát.
 5. Po zapnutí napájení se vyřazení měření životnosti nástroje nastaví na hodnotu 1.0krát.
3. The programmable range of tool life count override is from 0 to 999. Therefore, when 0 or less is specified, it is assumed that the value is "0" and when 999 or more is specified, it is assumed that the value is "999".
 4. The least input increment of tool life count override is 0.1 times.
 5. When the power is turned ON, tool life count override is set to 1.0 times.

8 FUNKCE SLEDOVÁNÍ ZATÍŽENÍ LOAD MONITORING FUNCTION

Funkce sledování zatížení se používá pro zjištění nenormálního chování nástroje, a to sledováním změn zatížení motoru v průběhu obrábění.

Funkce zahrnuje následující možnosti:

- 1. Sledování zatížení**
Je zjišťován zatěžovací moment hnacího motoru včetně nebo osy (osy X, Y, Z), na základě toho je určen stav varování nebo alarmu.
Výstraha:
Zpracování Blokování spuštění (zpracování vstupního signálu makra je k dispozici volitelně). Nástroj, který způsobil výstrahu, se zobrazí na obrazovce seznamu výstrah.
Alarm:
Zpracování podržení posuvu
- 2. Funkce poučení**
Pokud použijete funkci poučení k vykonání obráběcího programu pro sledování zatížení,
 - Jsou zjištěny referenční hodnoty zatížení včetně a osy posuvu v průběhu skutečného procesu obrábění.
 - Automaticky je stanovena prahová hodnota pro detekci chyby, a to na základě hodnoty referenčního zatížení.
- 3. Ruční nastavení a zobrazení tabulky sledování zatížení**
Údaje potřebné ke sledování zatížení je možné nastavit a zobrazit na obrazovce nastavení údajů pro monitor zatížení bez realizace skutečného poučení.
- 4. Zobrazení měřiče zatížení**
Zatížení včetně nebo osy posuvu se zobrazuje na obrazovce 'MONITOR ZATEZE'.

POZNÁMKA

Alarm režimu učení (č. EX1036) může být během obrábění spuštěn i při pouze malé změně zátěže. Sem patří obrábění prováděné pomocí nástrojů jako jsou dokončovací nástroje, vrtáky malého průměru a čelní frézy.

The load monitoring function is used to detect abnormality of a tool by monitoring the variation in motor load during cutting.



The function includes the following features:

- 1. Load monitoring**
The load torque of the spindle or axis (X-, Y-, Z-axis) drive motor is detected to sense warning and alarm state.
Warning:
Start interlock processing (macro input signal processing is optionally provided). The tool causing warning is displayed on the warning list screen.
Alarm:
Feed hold processing
- 2. Teaching Function**
If you use the teaching function executing a cutting program for load monitoring,
 - Reference load values of the spindle and feed axis during the actual cutting process are detected.
 - Error detection threshold level based on the reference load value is automatically set.
- 3. Manual setting and display of load monitoring table**
The data necessary for load monitoring can be set and displayed on the load monitor data setting screen without actually carrying out teaching.
- 4. Load meter display**
The load of the spindle or feed axis is displayed on the 'LOAD MONITOR' screen.


NOTE



The teaching mode alarm (No. EX1036) may be triggered during machining involving only slight load variation. This includes machining performed using tools like finishing tools, small diameter drills and end mills.

8-1 Postup operací Operation Flow

- 1. Nastavte parametry monitoru zatížení.**
 "Postup nastavení parametrů monitoru zatížení" (strana 432)
- 2. Vytvořte program pro sledování zatížení.**
 "Vytvoření programů pro monitor zatížení" (strana 436)
- 3. Provedte poučení.**
 - a) Zobrazte obrazovku 'MONITOR ZATEZE'.**

Klávesa pro výběr funkce  (**PROG**) → [**<**] → [**MONITOR ZATEZE**]

- b) Vyberte režim poučení stisknutím [**REZIM**].**
[Na obrazovce je zvýrazněno 'TEACHING'.]
- c) Vykonejte program pro sledování zatížení.**
[Jsou zjištěny referenční hodnoty zatížení včetně a osy posuvu v průběhu skutečného procesu obrábění a jsou automaticky nastaveny prahové hodnoty pro detekci varování a alarmu na základě referenční hodnoty zatížení.]
 "Vzorový program" (strana 437)


- 1. Set the load monitor parameters.**
 "Setting Procedure of Load Monitor Parameters" (page 432)
- 2. Create the program for load monitoring.**
 "Creating Load Monitor Programs" (page 436)
- 3. Execute teaching.**
 - a) Display the 'LOAD MONITOR' screen.**

Function selection key  (**PROG**) → [**<**] → [**LOAD MONITOR**]


- b) Select the teaching mode by pressing [**MODE**].**
[On the screen, 'TEACHING' is highlighted.]
- c) Execute the program for load monitoring.**
[Reference load values of the spindle and feed axis during the actual cutting process are detected, and the warning and alarm detection threshold levels are automatically set based on the reference load value.]

 "Example Program" (page 437)

- d) Po dokončení programu zkontrolujte údaje na obrazovce 'MONIT TEACHING'.

 "Obrazovka Poučení ('MONIT TEACHING')"
(strana 437)

Podle potřeby je změňte na obrazovce 'MONIT SETTING'.

 "Obrazovka Nastavení dat (NASTAVENÍ MONITORU)"
(strana 438)

4. Vykonejte sledování.

- a) Zobrazte obrazovku 'MONITOR ZATEZE'.


Klávesa pro výběr funkce  (**PROG**) → [**<**] → [**MONITOR ZATEZE**]

- b) Vyberte režim monitorování stisknutím [**REZIM**].

[Na obrazovce je zvýrazněno 'MONITORING'.]

- c) Vykonejte program pro sledování zatížení.


[Operace sledování zatížení je vykonána na základě nastavené hodnoty.]

 "Vzorový program" (strana 437)


- d) Zkontrolujte údaje na obrazovce 'LOAD METER'.

 "Obrazovka Měřič Zatížení" (strana 439)

- d) Check the data after the completion of the program on the 'MONIT TEACHING' screen.

 "The Teaching Screen ('MONIT TEACHING')"
(page 437)

If needed, change them on the 'MONIT SETTING' screen.

 "The Data Setting Screen (MONIT SETTING)"
(page 438)

4. Execute monitoring.

- a) Display the 'LOAD MONITOR' screen.

Function selection key  (**PROG**) → [**<**] → [**LOAD MONITOR**]

- b) Select the monitoring mode by pressing [**MODE**].

[On the screen, 'MONITORING' is highlighted.]

- c) Execute the program for load monitoring.

[Load monitoring operation is executed on the basis of the set value.]

 "Example Program" (page 437)

- d) Check the data on the 'LOAD METER' screen.

 "The Load Meter Screen" (page 439)

8-2 Postup nastavení parametrů monitoru zatížení Setting Procedure of Load Monitor Parameters

1. Zobrazte obrazovku 'LOAD MONITOR PARAMETER'.

Tlačítko pro výběr funkce  (**PROG**) → [**<**] → [**MONITOR ZATEZE**] → [**NASTAV**] → [**PARAM.**]

1. Display the 'LOAD MONITOR PARAMETER' screen.

Function selection key  (**PROG**) → [**<**] → [**LOAD MONITOR**] → [**SET**] → [**PARAM.**]

2. Nastavte jednotlivé parametry monitoru zatížení podle vysvětlení uvedených níže.







- a) Přesuňte kurzor na položku, kterou chcete nastavit.
b) Zadejte data.
c) Stiskněte tlačítko [**VSTUP**].



2. Set each of the load monitor parameters, referring to the explanation below.

- a) Move the cursor to the item to be set.
b) Input the data.
c) Press [**INPUT**].

Parametry a popis	Standardní nastavení Standard Setting	Parameters and Description
	Rozsah nastavení Setting Range	
1. 'NO LOAD TIME' (× 0.01 s) Čas, ve kterém je funkce netečná a nedetekuje zatížení po stanovení režimu sledování zatížení nebo režimu poučení. 0: Hodnota skutečného zatížení zjištěná v průběhu poučení je nastavena jako referenční hodnota ('STD.'). Jiné kromě 0: Výsledek následujícího výpočtu je použit jako referenční hodnota ('STD.'). "(Hodnota skutečného zatížení) – (Průměrné zatížení zjištěné v průběhu období netečnosti)"	0 0~1000	1. 'NO LOAD TIME' (× 0.01 sec.) The time in which the function is immune and does not detect the load after the load monitoring or teaching mode has been designated. 0: The actual load value detected during teaching is set as the reference value ('STD.'). Other than 0: The result of following calculation is set as the reference value ('STD.'). "(Actual load value) – (Average load detected during immune period)"
2. 'UPPER ACCEPT COEFFICIENT' (volitelně) (%) Horní mez hodnoty potlačení v procentech (%) z referenční hodnoty zjištěné v režimu poučení.	20 0~200	2. 'UPPER ACCEPT COEFFICIENT' (option) (%) The upper limit of the override value in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.
3. 'LOWER ACCEPT COEFFICIENT' (volitelně) (%) Dolní mez hodnoty potlačení v procentech (%) z referenční hodnoty zjištěné v režimu poučení.	20 0~200	3. 'LOWER ACCEPT COEFFICIENT' (option) (%) The lower limit of the override value in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.

Parametry a popis	Standardní nastavení Standard Setting	Parameters and Description
	Rozsah nastavení Setting Range	
4. 'WARNING COEFFICIENT' (%) Hodnota zatížení, při které je aktivováno varování z důvodu opotřebenění nástroje, v procentech (%) z referenční hodnoty zjištěné v režimu poučení.	50	4. 'WARNING COEFFICIENT' (%) The load level at which warning occurs due to tool wear in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.
	0~200	
5. 'ALARM COEFFICIENT' (%) Hodnota zatížení, při které je aktivován alarm z důvodu vadného nástroje, v procentech (%) z referenční hodnoty zjištěné v režimu poučení.	100	5. 'ALARM COEFFICIENT' (%) The load level at which alarm occurs due to faulty tool in percentage (%) of the reference value detected in the teaching mode.
	0~200	
6. 'ACCEPT DECISION TIME' (volitelně) (× 0.01 s) Čas, po kterém začne adaptivní ovládání po té, co zjištěné zatížení překročilo horní nebo dolní mez.	10	6. 'ACCEPT DECISION TIME' (option) (× 0.01 sec.) The time in which the adaptive control starts after the detected load has exceeded the upper or lower limit level.
	1~255	
7. 'WARNING DECISION TIME' (× 0.01 s) Čas, ve které je stanoven stav varování, po té, co zjištěné zatížení překročilo úroveň stanovenou pro varování.	10	7. 'WARNING DECISION TIME' (× 0.01 sec.) The time in which the warning status is established after the detected load has exceeded the warning level.
	1~255	
8. 'ALARM DECISION TIME' (× 0.01 s) Čas, ve které je stanoven stav alarmu, po té, co zjištěné zatížení překročilo úroveň stanovenou pro alarm.	10	8. 'ALARM DECISION TIME' (× 0.01 sec.) The time in which the alarm status is established after the detected load has exceeded the alarm level.
	1~255	
9. 'OVERRIDE MAX VALUE' (volitelně) (%) Maximální hodnota potlačení, která se používá pro adaptivní řízení.	150	9. 'OVERRIDE MAX VALUE' (option) (%) The maximum override value that is used for the adaptive control.
	0~255	
10. 'OVERRIDE MIN VALUE' (volitelně) (%) Minimální hodnota potlačení, která se používá pro adaptivní řízení.	50	10. 'OVERRIDE MIN VALUE' (option) (%) The minimum override value that is used for the adaptive control.
	0~255	
11. 'OVERRIDE PROCESS TIME' (volitelně) (× 0.01 s) Čas, po jehož uplynutí se hodnota blokování napájecí kapacity znovu změní, pokud je zjištěné zatížení stále vyšší nebo nižší než přijatelná mez, poté, co byla hodnota vyřazení jednou změněna v průběhu adaptivního ovládání.	10	11. 'OVERRIDE PROCESS TIME' (option) (× 0.01 sec.) The time in which the feedrate override value is changed again if the detected load is still higher or lower than the acceptable level respectively, after the override value has been changed once during the adaptive control.
	0~255	
12. 'OVERRIDE VARIABLE' (volitelně) (%) Změna hodnoty potlačení, o kterou se hodnota blokování rychlosti posuvu změní v průběhu adaptivního řízení.	5	12. 'OVERRIDE VARIABLE' (option) (%) The override variation rate by which the feedrate override value is changed at a time during the adaptive control.
	0~100	
13. 'LOAD ACCEPT VARIABLE' (%) Hodnota, kterou funkce používá pro stanovení, že nastalo skutečné obrábění v režimu poučení nebo sledování zatížení. Funkce stanoví, že skutečné obrábění začalo, když velikost odchylky zatížení překročí hodnotu nastavenou pro tento parametr.	0	13. '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 the actual cutting has started when the load current variation rate has exceeded the value set for this parameter.
14. 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' Čas, po který se počítá míra odchylky zátěžového proudu. Hodnota "1" odpovídá 16 ms.	0	14. 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' The time in which the load current variation rate is calculated. Value "1" equals to 16 msec.
	1~127	

Parametry a popis	Standardní nastavení Standard Setting	Parameters and Description
	Rozsah nastavení Setting Range	
15. 'MONIT PROHIBITION TIME' (× 0.01 s) Čas, po který je funkce netečná k odchylce zatížení na počátku skutečného obrábění, které je určeno funkcí podle hodnoty nastavené pro 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.	0	15. 'MONIT PROHIBITION TIME' (× 0.01 sec.) The time in which the function is immune to load variation at the start of actual cutting that is determined by the function according to the value set for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.
16. 'SAMPLING PROHIBITION TIME' (× 0.01 s) Čas, po který je funkce netečná k odchylce zatížení z takového důvodu jako například nestability servomotoru před zahájením obrábění.  POZNÁMKA Pokud je u parametru 'NO LOAD TIME' nastavena hodnota "0", není zátěžový proud detekován a skutečné zatížení je nastaveno jako referenční hodnota ('STD.').	0	16. 'SAMPLING PROHIBITION TIME' (× 0.01 sec.) The time in which the function is immune to load variation due to such as instability of servomotor before actual cutting starts.  NOTE If the setting for parameter 'NO LOAD TIME' is "0", the no load current is not detected and the actual load is set for the reference value ('STD.').
17. 'SPINDLE NUMBER' Počet vřeten. Obvykle je nastavena "0" a počet skutečných vřeten je automaticky zadán interně.	0	17. 'SPINDLE NUMBER' The number of spindles. Usually, "0" is set, and the number of actual spindles is automatically set internally.
18. 'A/D CONVERTER CH. NO' 0: Neplatný  POZNÁMKA Neměňte standardní nastavení.	0	18. 'A/D CONVERTER CH. NO' 0: Invalid  NOTE Do not change the standard setting.
19. 'RATED LOAD VALUE' 0: Neplatný  POZNÁMKA Neměňte standardní nastavení.	0	19. 'RATED LOAD VALUE' 0: Invalid  NOTE Do not change the standard setting.
20. 'SAMPLING AVE.CALC. PERIOD' (× 0.01 s) Časový interval, v jehož průběhu je z hodnot zatížení zjištěných v průběhu poučení vypočítán průměr. Hodnota "0" se rovná "103 (1024 ms)".	0	20. 'SAMPLING AVE.CALC. PERIOD' (× 0.01 sec.) The time interval in which the load values collected during teaching are averaged. Value "0" equals to "103 (1024 msec.)".
21. 'DEFAULT PARAMETER' Zadejte, zda mají být pro parametry zadány standardní hodnoty nebo ne. 0: Standardní hodnoty nejsou zadány. 1: Standardní hodnoty jsou zadány. Nastavte standardní hodnoty pomocí následujícího postupu: 1. Nastavte "1" pro 'DEFAULT PARAMETER'. 2. Vypněte napájení a znovu ho zapněte. 3. Zobrazte obrazovku 'PARAMETER' a zkontrolujte nastavené hodnoty. 4. Znovu vypněte napájení.	0	21. 'DEFAULT PARAMETER' Set whether or not the standard values should be set for the parameters. 0: Standard values are not set. 1: Standard values are set. Set the standard values using the following procedure: 1. Set "1" for 'DEFAULT PARAMETER'. 2. Shut off the power and turn it back on. 3. Display the 'PARAMETER' screen and check the set values. 4. Shut off the power again.

Parametry a popis	Standardní nastavení Standard Setting	Parameters and Description
	Rozsah nastavení Setting Range	
<p>22. 'SAMPLING TYPE' Cílem monitorování je sledování jiného zatížení než zátěžového momentu. 0: Zátěžový moment je sledován pro všechny osy. 1: Zatížení je sledováno pouze pro vřeteno a zátěžový moment je sledován pro ostatní osy. 2: Zatížení je sledováno pro všechny osy.</p> <p> POZNÁMKA</p> <hr/> <p>Neměňte standardní nastavení.</p>	<p>0</p>	<p>22. 'SAMPLING TYPE' The objective of monitoring to execute load monitoring other than load torque. 0: Load torque is monitored for all axes. 1: Load is monitored only for the spindle and load torque is monitored for other axes. 2: Load is monitored for all axes.</p> <p> NOTE</p> <hr/> <p>Do not change the standard setting.</p>
<p>23. 'POSITION DISP TYPE' Vyberte souřadnicový systém používaný pro zobrazení dat na obrazovce 'LOAD METER'. 0: Absolutní 1: Relativní</p>	<p>0</p>	<p>23. 'POSITION DISP TYPE' Select the coordinate system used for data display on the 'LOAD METER' screen. 0: Absolute 1: Relative</p>
<p>24. 'DEFAULT I/O DEVICE' Vyberte vstupní/výstupní zařízení, které má být nastaveno při zapnutí napájení. 0: Zařízení na ukládání dat 1: Kazeta s pružným diskem FANUC</p>	<p>0</p>	<p>24. 'DEFAULT I/O DEVICE' Select the I/O device to be set at turning on the power. 0: Data storage 1: FANUC floppy disk cassette</p>
<p>25. 'DEFAULT I/O CHANNEL' Vyberte vstupní/výstupní kanál, který má být nastaven při zapnutí napájení. 0, 1: Děrovací panel 2: Čtečka pásek/děrovací rozhraní 2</p>	<p>0</p>	<p>25. 'DEFAULT I/O CHANNEL' Select the I/O channel to be set at turning on the power. 0, 1: Punch panel 2: Tape reader/punch interface 2</p>
<p>26. 'WARNING LIST COUNT' Zobrazí se aktuální počet položek v seznamu varování. Počáteční hodnota: 0 Maximální hodnota: 10</p>	<p>0</p>	<p>26. 'WARNING LIST COUNT' The present count value of the warning list is displayed. Initial value: 0 Maximum value: 10</p>
<p>27. 'I/O PROGRAM NUMBER' Nastavení čísla programu pro údaje ze sledování zatížení při vstupní/výstupní operaci. Když je nastavena hodnota "0", není vstup a výstup programů možný.</p>	<p>0~9999</p>	<p>27. 'I/O PROGRAM NUMBER' Set the program number of the load monitoring data for the input/output operation. When "0" is set, inputting and outputting of programs are impossible.</p>

 **POZNÁMKA**

1. Parametry č. 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 mění podle potřeby nastavenou hodnotu podle odchylek obrábění, ale je také možné použít hodnotu standardního nastavení.
2. Ostatní parametry používejte obvykle s hodnotami standardního nastavení.

 **UPOZORNĚNÍ**

Neměňte hodnoty parametru zobrazeného na čtvrté stránce parametrů.

[Poškození nástroje]

 **NOTE**

1. As for the parameters No. 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11 change the set value, when needed, according to the machining variation, although the standard setting value can be used also.
2. Use the other parameters usually at the standard setting values.

 **CAUTION**

Do not change the values of the parameter displayed in the fourth PARAMETER page.

[Tool damage]

8-3 Vytvoření programů pro monitor zatížení Creating Load Monitor Programs

Níže je uveden formát pro vytváření programů pro monitor zatížení.

The following is the format to create the load monitor programs.

Formát programů pro monitor zatížení

Format for the Load Monitor Programs

G313 A_ S_ T_ M84.;

• G313	Volání makroprogramu monitoru zatížení	Calling the load monitor macro program
• A.....	Určení osy pro učení/sledování *	Designation of the teaching/monitor axis*
• T.....	Označení míry odchylky detekce osy	Designation of variation rate detection axis
• S.....	Označení SUB čísel**	Designation of SUB numbers**
• M84	Určení režimu učení/sledování	Designating of the teaching/monitor mode
	* Při určení osy pro učení/sledování zadejte součet následujících hodnot pro adresu "A" nebo "T". Vřetenno: 128 Osa X: 1 Osa Y: 2 Osa Z: 4	* To designate the teaching/monitor axis, specify the sum of the following values for address "A" or "T". Spindle: 128 X-axis: 1 Y-axis: 2 Z-axis: 4
	** Číslo SUB je přiřazeno, když je sledování zatížení vykonáváno pro různé obráběcí operace vykonávané s použitím stejného nástroje. Pro čísla SUB je možné použít až trojčíferná čísla a je možné nastavit maximálně 256 čísel SUB.	** A SUB number is assigned when load monitoring is executed for different cutting operations carried out using the same tool. For SUB numbers, up to three-digit numbers can be used and a maximum of 256 SUB numbers can be set.

POZNÁMKA

NOTE

- Pro numerickou hodnotu, která se má zadat pro adresách "A", "T", "S", a "M", je nutné zadat desetinnou tečku.
- Je možné určit osu, na které je sledována odchylka zatížení, pomocí adresy "T". Toto určení je však neplatné, pokud je pro 'LOAD ACCEPT VARIABLE' nastavena hodnota "0".
- Poučení není možné, pokud ve vřetenno není upevněn žádný nástroj.
- Pokud je vybrána volitelná funkce přerušení makroprogramu, je možné použít takové nastavení, že je použito přerušení makra, když se při sledování zatížení aktivuje varování. Toto nastavení se uskuteční změnou nastavení pro odpovídající parametr PC. Podrobnosti zjistíte u společnosti Mori Seiki.
- Argument "T" může být vynechán; je předpokládáno, že stejná hodnota, jaká je nastavena pro adresu "A" je nastavena pro adresu "T".

- For a numerical value to be specified following addresses "A", "T", "S", and "M", a decimal point must be input.
- It is possible to designate the axis on which the load variation rate is detected by address "T". This designation is, however, invalid if "0" is set for 'LOAD ACCEPT VARIABLE'.
- Teaching is not possible if there is no tool mounted in the spindle.
- If the optional macro program interrupt function is selected, it is possible to set so that the macro interrupt is used at an occurrence of warning during load monitoring. This setting is made by changing the setting for the corresponding PC parameter. For details, contact Mori Seiki.
- Argument "T" can be omitted; it is assumed that the same value as set for address "A" is set for address "T".

M85 Učení/sledování VYPNUTO

M85 Teaching/Monitoring-OFF

Režim poučení a sledování je zrušen, když je v programu použit příkaz M85.
Kód M (M85) použitý ke zrušení režimu poučení a sledování by měl být uveden samostatně v bloku nacházejícím se bezprostředně po bloku obsahujícím příkazy k obrábění.

The teaching and monitor mode is canceled when the M85 command is specified in a program.
The M code (M85) used to cancel the teaching and monitor mode should be specified independently in a block immediately after the block including cutting commands.

M86 Režim adaptivního ovládání (volitelné)

M86 Adaptive Control Mode (Option)

Když je příkaz M86 zadán v režimu sledování zatížení, je vyvolán režim adaptivního řízení a zůstává platný, dokud není příště zadán příkaz M85.

When the M86 command is specified in the load monitor mode, the adaptive control mode is called up and remains valid until the M85 command is specified next.

POZNÁMKA

NOTE

- Příkaz M86 zadejte samostatně v bloku bez jiných příkazů.
- Pokud je příkaz M86 zadán v režimu poučení, je neplatný.

- Specify the M86 command independently in a block without other commands.
- If the M86 command is specified in the teaching mode, it is invalid.

3. Pokud je příkaz M85 zadán v režimu adaptivního řízení, dojde ke zrušení režimů adaptivního řízení i režimu sledování zatížení.

3. When the M85 command is specified in the adaptive control mode, both the adaptive control and load monitor modes are canceled.

Vlastní makro U03 (#1103) (Volitelně)

Tuto proměnnou makra použijte k restartování přerušeno makra.

Signál přerušeno makra je sepnutý, když je zjištěno zatížení na úrovni varování. V reakci na přicházející signál o přerušeno makra vykonajte následující kroky.

- 1) Vykonejte vynechání nástroje a jiné zpracování v přerušeno makru.
- 2) Zadejte #1103 = 1.
- 3) Přibližně jednu sekundu po zadání "#1103 = 1" zadejte #1103 = 0.
- 4) Ukončete přerušeno makra zadáním "M99".

Custom Macro U03 (#1103) (Option)

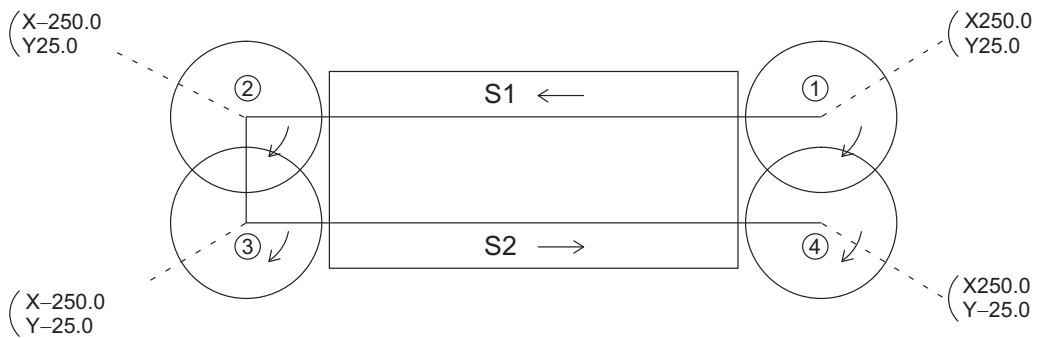
Use this macro variable to reset the macro interrupt.

The macro interrupt signal is turned on if the warning level load is detected. Execute the following processing in response to the going on of the macro interrupt signal.

- 1) Execute tool skip and other processing in the interrupt macro.
- 2) Specify #1103 = 1.
- 3) Approximately one second after setting "#1103 = 1", specify #1103 = 0.
- 4) End the macro interrupt by inputting "M99".

Vzorový program

Example Program



O0001;

G90 G00 G54 G43 X250.0 Y25.0 Z50.0 H1 S800 M03;

G00 Z-5.0 F1000;..... Přemístění na bod ① rychloposuvem.

Positioning at point ① at the rapid traverse rate.

G313 A128. S1. M84;..... Zahájení poučení nebo sledování. Je použit údaj SUB č.1.

Starting teaching or monitoring. The data of SUB No. 1 is used.

G01 X-250.0 F250;..... Nástroj se pohybuje do bodu ② rychlostí posuvu jako při obrábění.

The tool moves to point ② at the cutting feedrate.

M85;..... Konec poučení nebo sledování.

End of teaching or monitoring.

G00 Y-25.0;..... Nástroj se rychloposuvem přemístí do bodu ③.

The tool moves to point ③ at the rapid traverse rate.

G313 A128. S2. M84;..... Zahájení poučení nebo sledování. Je použit údaj SUB č.2.

Starting teaching or monitoring. The data of SUB No. 2 is used.

G01 X250.0 F250;..... Nástroj se pohybuje do bodu ④ rychlostí posuvu jako při obrábění.

The tool moves to point ④ at the cutting feedrate.

M85;..... Konec poučení nebo sledování.

End of teaching or monitoring.

8-4 Obrazovka Poučení ('MONIT TEACHING')
The Teaching Screen ('MONIT TEACHING')

Po vykonání programu se zobrazí data získaná při poučení.

After the program is executed, the data acquired by teaching is displayed.

Zkontrolujte údaje zobrazené na obrazovce 'MONIT TEACHING' pomocí následujícího postupu.

Check the data on the 'MONIT TEACHING' screen displayed by the following procedure.

Klávesa pro výběr funkce (PROG) → [**<**] → [**MONITOR ZATEZE**] → [**TEACHING**]



Function selection key (PROG) → [**<**] → [**LOAD MONITOR**] → [**TEACHING**]

<Zobrazení na obrazovce>

<Screen display>

1. Program a pořadová čísla

1. Program and sequence numbers

- | | |
|---|---|
| <p>2. 'LOAD ACT/STD': V průběhu poučení se zobrazují odhadované kroutové momenty, "aktuální hodnota/ maximální hodnota".</p> <p>3. 'TOOL NO.', 'SUB NO.', 'AX Load Detection Axis', 'STD (Reference Value)', 'Upper Accept Coefficient', 'Lower Accept Coefficient', 'Warning Coefficient', 'Alarm Coefficient', 'KOMENTAR': Pro tyto položky se zobrazí hodnoty stanovené při učením po dokončení učením.</p> <p>4. Hlášení
 "Obsah hlášení" (strana 441)</p> <p>5. Stav operace: Interní stav operace se zobrazuje v průběhu sledování zatížení a je možné jej použít, pokud dojde k problémům v průběhu sledování zatížení.</p> | <p>2. 'LOAD ACT/STD': During teaching, the estimated torque are displayed, "current value/maximum value".</p> <p>3. 'TOOL NO.', 'SUB NO.', 'AX Load Detection Axis', 'STD (Reference Value)', 'Upper Accept Coefficient', 'Lower Accept Coefficient', 'Warning Coefficient', 'Alarm Coefficient', 'COMMENT': For these items, the values determined by the execution of teaching are displayed after the completion of teaching.</p> <p>4. Message
 "Contents of the Messages" (page 441)</p> <p>5. Operation status: The internal operation status is displayed during load monitoring, which can be used if a trouble occurs during load monitoring.</p> |
|---|---|

8-5 Obrazovka Nastavení dat (NASTAVENÍ MONITORU) The Data Setting Screen (MONIT SETTING)

Tato obrazovka se používá ke změně dat získaných při poučení nebo pro nastavení potřebných údajů pro monitor zatížení bez provedení poučení.

This screen is used to change the teaching data or to set the necessary load monitor data without teaching.

Klávesa pro výběr funkce  (PROG) → [<] → [MONITOR ZATEŽE] → [SETTING]

Function selection key  (PROG) → [<] → [LOAD MONITOR] → [SETTING]

<Položky a popis>

<Items and Description>

Položka	Popis	Item	Description
1. 'TOOL NO.'	Číslo nástroje, který se má sledovat. Je možné zaregistrovat maximálně 256 čísel nástrojů.	1. 'TOOL NO.'	The tool number of the tool to be monitored. A maximum of 256 tool numbers can be registered.
2. 'SUB NO.'	Pomocné číslo (číslo SUB) je přiřazeno, když je sledování zatížení vykonáváno pro různé obráběcí operace vykonávané s použitím stejného nástroje.	2. 'SUB NO.'	A sub number is assigned when load monitoring is executed for different cutting operations carried out using the same tool.
3. 'AX Load Detection Axis'	Osa detekce zatížení. Na výběr je vřeteno (S), osa X (X), osa Y (Y) a osa Z (Z).	3. 'AX Load Detection Axis'	Load detection axis. Axis selection is made from the spindle (S), X-axis (X), Y-axis (Y), and Z-axis (Z).
4. 'STD (Reference Value)' %.	Hodnota je ekvivalentní hodnotě zatížení zjištěné v průběhu operace poučení.	4. 'STD (Reference Value)' %.	The value is equivalent to the load value detected by teaching operation.
5. 'Upper Accept Coefficient (%)'	Nastavení uvádí horní mez rozsahu, ve kterém je vykonáváno adaptivní řízení. (volitelně)	5. 'Upper Accept Coefficient (%)'	The setting indicates the upper limit of the range where the adaptive control is executed. (option)
6. 'Lower Accept Coefficient (%)'	Nastavení uvádí dolní mez rozsahu, ve kterém je vykonáváno adaptivní řízení. (volitelně)	6. 'Lower Accept Coefficient (%)'	The setting indicates the lower limit of the range where the adaptive control is executed. (option)
7. 'Warning Coefficient (%)'	Tato prahová hodnota se používá pro detekci varovného stavu "opotřebením nástroje"; pokud zjištěné zatížení překročí tuto hodnotu, je vykonáno zpracování blokování spuštění.	7. 'Warning Coefficient (%)'	This threshold level is used to detect the "tool wear" warning state; if the detected load exceeds this level, the start interlock processing is executed.
8. 'Alarm Coefficient (%)'	Tato mezní hodnota se používá pro detekci alarmového stavu "prasknutí/odštípnutí nástroje"; pokud zjištěné zatížení překročí tuto hodnotu, je provedeno pozdržení posunu a aktivován alarm.	8. 'Alarm Coefficient (%)'	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.

Položka	Popis	Item	Description
9. 'KOMENTAR'	Název nástroje nebo jiné informace je možné zadat v délce až šesti znaků.	9. 'COMMENT'	A tool name or other information can be entered up to six characters.

 **POZNÁMKA**

Nastavte hodnoty "4." až "8." v procentech (%) jmenovitého zatížení motoru. Nastavení je možné v rozsahu od 0 do 999. Vztah mezi hodnotami těchto nastavení je uveden níže.

'ACP.L' < 'STD' < 'ACP.H' < 'VYST%' < 'ALM'

<Postup při nastavení/změně dat>

Přesuňte kurzor → Vstup dat → **[VSTUP]**

<Postup při hledání dat>

Zadejte NÁSTROJ Č. → **[HLEDAT]**
[Kurzor se přesune na hledaná data.]

<Postup vymazání určených dat>

Přesuňte kurzor na. → **[CLEAR]** → Vlož "Y" (YES) nebo "N" (NO)
[Při volbě "Y" budou údaje na místě, kde je kurzor vymazány.]

 **POZNÁMKA**

Pokud je kurzor na čísle nástroje, bude vymazán datový řádek, na kterém se kurzor nachází.

<Postup vymazání všech dat>

Stiskněte tlačítko **[CLRALL]**. → Vlož "Y" (YES) nebo "N" (NO)
[Při volbě "Y" budou všechny údaje zobrazené na obrazovce vymazány 'MONIT SETTING'.]

 **NOTE**

Set the values "4." to "8." in terms of percentage (%) of the rated motor load. Setting is possible in the range from 0 to 999. The relationship between these setting values is shown below.

'ACPL.' < 'STD' < 'ACPH.' < 'WRN' < 'ALM'

<Data setting/changing procedure>

Move the cursor → Data input → **[INPUT]**

<Data search procedure>

Enter the TOOL NO. → **[SEARCH]**
[The cursor moves to the searched data.]

<Specified data deleting procedure>

Move the cursor. → **[CLEAR]** → Input "Y" (YES) or "N" (NO)
[Upon selecting "Y", the data where the cursor is located will be deleted.]

 **NOTE**

If the cursor is on the tool number, the data line where the cursor is located will be deleted.

<All data deleting procedure>

Press **[CLRALL]**. → Input "Y" (YES) or "N" (NO)
[Upon selecting "Y", all the data displayed on the 'MONIT SETTING' screen will be deleted.]

8-6 Obrazovka Měřič Zatížení The Load Meter Screen

Na obrazovce 'LOAD METER' je možné sledovat stav zatížení.

The status of the load can be checked in the 'LOAD METER' screen.

Klávesa pro výběr funkce  (**PROG**) → [**<**] → **[MONITOR ZATEZE]** → **[LOAD. M]**

Function selection key  (**PROG**) → [**<**] → **[LOAD MONITOR]** → **[LOAD. M]**

<Zobrazení na obrazovce>

1. Program a pořadová čísla
2. Skutečné otáčky vřetena
3. Hodnoty absolutních souřadnic aktuální polohy
4. Napravo od hodnoty souřadnice té osy, pro které je prováděno sledování, je zobrazena hvězdička "*".
5. Sloupcový graf (Aktuální odhadovaný zátěžový moment)
6. Odhadovaná hodnota kroutivého momentu

<Screen display>

1. Program and sequence numbers
2. The actual spindle speed
3. The absolute coordinate values of the present position
4. An asterisk "*" is displayed to the right of the coordinate value of the axis for which load monitoring is executed.
5. Bar graph (The present estimated load torque)
6. Estimated torque value

 **POZNÁMKA**

Odhadovaný kroutivý moment je získán odstraněním ovlivňujících faktorů jako je opotřebením, zrychlení/zpomalení atp. ze zátěžového momentu motoru. Proto se zde zobrazená hodnota liší od celkového kroutivého momentu, který motor vytváří.

 **NOTE**

The estimated torque is obtained by eliminating affecting factors of power, wear, acceleration/deceleration, etc. from the load torque of the motor. Therefore, the value displayed here differs from the total torque the motor is generating.

7. Hlášení
8. 'OVR2 (override value)'
Zobrazí se hodnota druhého potlačení (%) použitá pro adaptivní řízení.

7. Message
8. 'OVR2 (override value)'
The second override value (%) applied for the adaptive control is displayed.



Obvykle lze rychlost posuvu zadanou v programu vyřadit nastavením spínače vyřazení rychlosti posuvu na ovládacím panelu. V průběhu režimu adaptivního řízení je rychlost posuvu dále změněna použitím nastavení pro druhé potlačení. (volitelné)



Usually, feedrate specified in a program can be overridden by the setting of the feedrate override switch on the operation panel. While in the adaptive control mode, the feedrate is further changed by using the setting for the second override. (Option)

8-7 Obrazovka Seznam varování The Warning List Screen

Po stisknutí **[LIST]** se zobrazí obrazovka 'WARNING LIST'. Na ní se zobrazí seznam nástrojů, které způsobily varování v průběhu sledování zatížení.

Pokud varování nastane u více než deseti nástrojů, jsou nástroje vymazány v pořadí od nejstaršího. Všechny údaje zobrazené na této obrazovce se vymažou, když stisknete **[CLRALL]**.

By pressing **[LIST]**, the 'WARNING LIST' screen is displayed. The list of tools which have caused warning during load monitoring is displayed on it.

If warning occurs with more than ten tools, the tools are cleared in order from the oldest one. All data displayed on this screen is deleted when **[CLRALL]** is pressed.

8-8 Obrazovka Vstup/Výstup The Input/Output Screen

Údaje z monitoru zatížení lze načíst nebo zaznamenat ve formě programu NC. Na obrazovce 'PARAMETER' zadejte číslo programu, který chcete načíst/zaznamenat.

"Postup nastavení parametrů monitoru zatížení" (strana 432)

The load monitor data can be input and output in NC program form. Set the program number to be input/output on the 'PARAMETER' screen.

"Setting Procedure of Load Monitor Parameters" (page 432)

Klávesa pro výběr funkce (**PROG**) → [**<**] → **[MONITOR ZATEZE]** → **[VSTUP/ VYSTUP]**

Function selection key (**PROG**) → [**<**] → **[LOAD MONITOR]** → **[I/O]**

Stisknutím **[ZAPSAT]** zapíšete údaje z monitoru zatížení do programu NC. Chcete-li načíst údaje monitoru zatížení z programu NC, stiskněte **[READ]**.

Obsah údajů monitoru zatížení je možné zkontrolovat na obrazovce 'KONTROLA PROGRAMU'.

Press **[WRITE]** to output the load monitor data to NC program. To input load monitor data from an NC program, press **[READ]**. The contents of the load monitor data can be checked on the program display field of the 'PROGRAM CHECK' screen.

<Pole zobrazení programu>

<Program Display Field>

```

1  O1000 (LOAD MONITOR DATA);
2  G0000;
3  N00001 (TOOL);
4  N00002 (SUB);
5  N00001 (AXS);
6  N00010 (STD);
7  N00020 (UPPER);
8  N00005 (LOWER);
9  N00025 (WRN);
10 N00030 (ALM);
11 N12849 (COMMENT);
12 N13363 (COMMENT);
13 N13877 (COMMENT);
14 G0001;
15 N00002 (TOOL);
16 N00002 (SUB);
17 N00002 (AXS);
18 N00001 (STD);
19 N00002 (UPPER);
20 N00001 (LOWER);

```

Gxxxx: Číslo skupiny nástrojů (čtyřciferná numerická hodnota)

Nxxxxx: Údaje z monitoru zatížení (pěticiferná numerická hodnota)

'TOOL': Číslo nástroje

'SUB': Pomocné číslo (SUB)

'AXS': Číslo osy

'STD': Referenční hodnota

Gxxxx: Tool group number (4-digit numerical value)

Nxxxxx: Load monitor data (5-digit numerical value)

'TOOL': Tool number

'SUB': Sub number

'AXS': Axis number

'STD': Reference value

'UPPER': Horní mez hodnoty
'LOWER': Dolní mez hodnoty
'WRN': Hodnota pro varování
'ALM': Hodnota pro alarm
'COMMENT': Poznámka

'UPPER': Upper limit of the value
'LOWER': Lower limit of the value
'WRN': Warning value
'ALM': Alarm value
'COMMENT': Comment

UPOZORNĚNÍ

Neměňte programy NC. Pokud byste tak učinili, nebylo by možné správně číst údaje z monitoru zatížení.
[Poškození nástroje]

CAUTION

Do not change the NC programs. If you do, the load monitor data cannot be read correctly.
[Tool damage]

8-9 Obsah hlášení Contents of the Messages

Níže jsou popsána hlášení zobrazovaná ve spodní části obrazovky a jejich obsah.

The messages displayed at the lower part of the screen and the contents of them are as follows.

Hlášení Message	Popis	Description
'INVALID MONITOR DATA' 'INVALID MONITOR DATA'	Chyba nastavení v parametrech funkce sledování zatížení nebo v údajích monitoru. Pro vykonání sledování zatížení: 1. Nastavení pro UPPER ACCEPT COEFFICIENT je menší než nastavení pro LOWER ACCEPT COEFFICIENT. 2. Nejsou žádná data použita pro sledování konkrétního čísla nástroje anebo čísla SUB. 3. Nastavení pro 'ALARM COEFFICIENT' je menší než nastavení pro hodnotu pro varování. 4. Nastavení pro 'OVERRIDE MAX VALUE' je menší než nastavení pro 'OVERRIDE MIN VALUE'.	Setting error in the load monitor function parameters or monitor data. For the execution of load monitoring: 1. The setting for UPPER ACCEPT COEFFICIENT is smaller than the setting for LOWER ACCEPT COEFFICIENT. 2. There is no data used for monitoring for the specified tool number and/or SUB number. 3. The setting for 'ALARM COEFFICIENT' is smaller than the setting for warning value. 4. The setting for 'OVERRIDE MAX VALUE' is smaller than the setting for 'OVERRIDE MIN VALUE'.
'LOAD MONITOR ALARM' 'LOAD MONITOR ALARM'	V průběhu provádění sledování zatížení dosáhlo zjištěné zatížení úrovně pro aktivaci alarmu ('ALARM COEFFICIENT').	During the execution of load monitoring, the detected load has reached the alarm level ('ALARM COEFFICIENT').
'LOAD MONITOR WARNING' 'LOAD MONITOR WARNING'	V průběhu provádění sledování zatížení dosáhlo zjištěné zatížení úrovně pro aktivaci varování (hodnota varování).	During the execution of load monitoring, the detected load has reached the warning level (warning value).
'TEACHING ALARM' 'TEACHING ALARM'	V průběhu provádění poučení není k dispozici místo pro uložení údajů monitoru.	During the execution of teaching, there is no available area to store the monitor data.
'TEACHING' 'TEACHING'	Právě probíhá poučení.	Teaching is presently executed.
'MONITOROVANI' 'MONITORING'	Právě probíhá sledování zatížení.	Load monitoring is presently executed.
'CONTROLLING' 'CONTROLLING'	Právě probíhá adaptivní řízení.	Adaptive control is presently executed.
'TEACHING END' 'TEACHING END'	Poučení bylo dokončeno.	Teaching has completed.
'INPUT INVALID' 'INPUT INVALID'	Byl vykonán pokus o nepovolenou vstupní operaci. 1. Vstupní hodnota je mimo přípustný rozsah. 2. Byla načtena nepovolená vstupní data. 3. Byl vykonán pokus o načtení dat pro položku, pro kterou není vstup dat možný.	An illegal input operation has been attempted. 1. The input value is outside the allowable range. 2. Illegal data has been input. 3. Data input has been attempted for the item for which data input is not possible.
'I/O PORT ERROR' 'I/O PORT ERROR'	Připojení vstupního/výstupního zařízení není správné.	Connection of the I/O device is not correct.

Hlášení Message	Popis	Description
'I/O CANCEL' 'I/O CANCEL'	Operace byla zrušena v průběhu vstupní/ výstupní operace.	An operation has been canceled during I/O operation.
'READ ERROR' 'READ ERROR'	Při čtení došlo k chybě.	An error has occurred during reading.
'DELETE ERROR' 'DELETE ERROR'	Při mazání došlo k chybě.	An error has occurred during deleting.
'I/O NO OPTION' 'I/O NO OPTION'	Funkce vstup/výstup nelze použít.	The I/O function cannot be used.
'FILE VERSION ERROR' 'FILE VERSION ERROR'	Soubor, který byl načten v rámci operace vstupu/výstupu není soubor dat monitoru zatížení.	The file having been input by the I/O operation is not the load monitor data file.
'FILE NOT SELECT' 'FILE NOT SELECT'	Při vstupní/výstupní operaci nebyl správně zadán soubor.	In the I/O operation, the file has not been specified correctly.
'WRITE ERROR' 'WRITE ERROR'	Při zápisu došlo k chybě.	An error has occurred during writing.
'READ NOT END' 'READ NOT END'	Operace čtení nebyla dokončena správně.	Reading operation has not completed correctly.
'ILLEGAL OPERATION' 'ILLEGAL OPERATION'	Požadovaná operace není povolena.	The attempted operation is illegal.
'NOTHING KEEP MEMORY' 'NOTHING KEEP MEMORY'	Baterie, která zálohuje oblast paměti pro uložení dat, je slabá. Jedná se o chybu nastavení parametru NC. Pokud se toto hlášení zobrazí v průběhu automatického nastavení parametrů monitoru zatížení, vypněte napájení a potom ho znovu zapněte.	The battery backed up memory area for storing the data is insufficient. This is an error in NC parameter setting. If this message is displayed during automatic setting of the load monitor parameters, turn off the power once and then turn it back on.
'EXECUTING' 'EXECUTING'	Probíhá operace vstupu/výstupu.	An I/O operation is being executed.
'***READ***' '***READ***'	Probíhá čtení v rámci operace vstupu/ výstupu.	Reading of I/O operation is being executed.
'***WRITE***' '***WRITE***'	Probíhá zápis v rámci operace vstupu/ výstupu.	Writing of I/O operation is being executed.
'***DELETE***' '***DELETE***'	Probíhá mazání v rámci operace vstupu/ výstupu.	Deleting of I/O operation is being executed.
'***END***' '***END***'	Vstupní/výstupní operace byla dokončena.	An I/O operation has completed.

8-10 Zobrazení alarmů Alarm Displays

Alarm makra (Obrazovka Alarmy NC)

Macro Alarm (NC Alarm Screen)

Č. 3200	'LOAD-MONITOR PROGRAM ERROR'	V bloku G313 je nesprávně určená adresa A, S, M nebo T.	In the G313 block, the address A, S, M or T designation is incorrect.
---------	---------------------------------	--	--

Podrobné informace o ALARMU PARAMETRŮ MONITORU

Detailed Information on MONITOR PARAMETER ALARM

Pokud je 'PLC ALARM' (č. 1035): zobrazen, je nesprávné nastavení pro parametry funkcí monitoru zatížení nebo údaje monitoru. Podrobnější informace k alarmu najdete u R982 na stránce 'PMCDGN' a podnikněte příslušné kroky.

If the 'PLC ALARM' (No. 1035): is displayed, setting for the load monitor function parameters or monitor data is incorrect. Check the detailed information of the alarm at R982 on the 'PMCDGN' screen to take proper steps.

<Podrobné informace k alarmu údajů monitoru>

<Detailed Information on the Monitor Data Alarm>

	7	6	5	4	3	2	1	0
R982				'AREALM'	'OVDALM'	'MONALM'	'TOLALM'	'ACPALM'
'ACPALM'	1: V průběhu řízení sledování je nastavení UPPER ACCEPT COEFFICIENT menší než nastavení LOWER ACCEPT COEFFICIENT. 0: Normální				1: During monitoring control, the UPPER ACCEPT COEFFICIENT setting is smaller than the LOWER ACCEPT COEFFICIENT setting. 0: Normal			
'TOLALM'	1: V průběhu sledování zatížení nejsou označeny nástroje, číslo SUB nebo osa pro detekci zatížení, jak je určilo rozhraní, uvedeny v tabulce monitoru zatížení. 0: Normální				1: During load monitoring, the tool designation, SUB number and/or load detection axis area designated by interface are not in the load monitor table. 0: Normal			
'MONALM'	1: V průběhu sledování zatížení je nastavení 'ALARM COEFFICIENT' menší než nastavení hodnoty varování. 0: Normální				1: During load monitoring, the 'ALARM COEFFICIENT' setting is smaller than the warning value setting. 0: Normal			
'OVDALM'	1: V průběhu řízení sledování je nastavení 'OVERRIDE MAX VALUE' menší než nastavení 'OVERRIDE MIN VALUE'. 0: Normální				1: During monitoring control, the 'OVERRIDE MAX VALUE' setting is smaller than the 'OVERRIDE MIN VALUE' setting. 0: Normal			
'AREALM'	1: V průběhu sledování zatížení je nastavení 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' mimo přípustný rozsah. 0: Normální				1: During load monitoring, the 'LOAD AVERAGE CALC. PERIOD' setting is outside the allowable range. 0: Normal			

REJSTŘÍK

	Strana		Strana
A			
Absolutní příkaz (G90)	118	Data	27
Alarm makra (Obrazovka Alarmy NC)	442	Data korekce výpočtu	345
Automatická korekce poloměru špičky nástroje	307	Doporučené příklady programů (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)	339
AUTOMATICKÉ MĚŘENÍ DÉLKY NÁSTROJE	292	Dopravník třísek (specifikace dopravníku třísek)	16
Automatické vypnutí napájení (M20)	139	Druhý (třetí nebo čtvrtý) návrat do nulového bodu (G30)	76
Automatické vyřazení rohů (volitelné) (G62)	124	Druhý nulový bod	76
B			
Bezpečnost během provozu stroje (1)	13	E	
Bezpečnost během provozu stroje (2)	14	Evolventní interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná) (G03.2)	59
Bezpečnostní opatření	10	Evolventní interpolace (ve směru hodinových ruček) (volitelná) (G02.2)	59
Bezpečnostní opatření při používání příkazů G300 až G305 234		Exponenciální interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná) (G03.3)	60
Bezpečnostní opatření při provozu stroje se zvláštními technickými parametry	27	Exponenciální interpolace (ve směru hodinových ruček) (volitelná) (G02.3)	60
BEZPEČNOSTNÍ UPOZORNĚNÍ PRO OPERÁTORY	4	F	
BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ	8	Formát programů pro monitor zatížení	436
bod evolventy	59	FUNKCE 5OSÉHO OBRÁBĚNÍ	388
C			
Celkové počítadlo (volitelné) (M70)	142	Funkce automatické detekce poškození nástroje	298
Cyklus bodového vrtání (G81)	203	FUNKCE B, C	271
Cyklus dokončovacího vyvrtávání (G76)	220	Funkce blokování dveří	12
Cyklus reverzního řezání závitů (levý závit) (G74)	212	FUNKCE DYNAMICKÉ KOREKCE UPÍNACÍHO PŘÍPRAVKU OTOČNÉHO STOLU (VOLITELNÁ)	384
Cyklus řezání závitů	211	FUNKCE F	167
Cyklus řezání závitů (pravý závit) (G84)	212	FUNKCE G	37
Cyklus uložení nástroje (M33)	139	FUNKCE M	127
Cyklus vrtání hlubokých otvorů	207	FUNKCE S	165
Cyklus vrtání hlubokých otvorů (G83)	208	FUNKCE SLEDOVÁNÍ ZATÍŽENÍ	431
Cyklus vrtání hlubokých otvorů malého průměru (volitelný) (M237 G83)	209	FUNKCE SOUSTRUŽENÍ (VOLITELNÉ)	275
Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů (G73) 207		FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ (VOLITELNÁ)	
Cyklus vyvrtávání	204	Způsob zadávání v programu obrábění	
Cyklus vyvrtávání (G85)	205	Měření životnosti	427
Cyklus vyvrtávání (G86)	205	Příkaz vynechání	428
Cyklus vyvrtávání (prodleva) (G89)	207	Skupinové zadávání	425
Cyklus vyvrtávání (ruční vyjímání nástroje) (G88)	206	Příkaz korekce nástroje	426
Cyklus zahlubování (G82)	204	V případě nepoužití libovolných čísel skupin nástrojů 426	
Cyklus zahřátí vřetena (M264)	157	V případě použití libovolných čísel skupin nástrojů	426
Cyklus zpětného vyvrtávání (G87)	220	FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ (VOLBA)	421
Č			
Čelní obrábění, stranové obrábění (G41)	262	Max. počet skupin nástrojů a max. počet nástrojů	421
		Nastavení údajů o životnosti nástrojů ručně	
		Obrazovka Správa životnosti nástrojů	422
		Ruční nastavení údajů o životnosti nástroje	
		Zápis skupiny	424
		Změna čísla nástroje	424

REJSTRÍK

	Strana		Strana
Zmína stavu	424	G40 Zrušení korekce poloměru špičky nástroje / zrušení korekce poloměru frézy	309
FUNKCE SPRÁVY ŽIVOTNOSTI NÁSTROJŮ (VOLITELNÉ)		G40.1, G41.1, G42.1 Normální směrové řízení (volitelné)	86
Ruční nastavení údajů o životnosti nástrojů		G41 Čelní obrábění, stranové obrábění	262
Pøeregistrování údajů o životnosti nástrojů včetně vymazání všech skupin	425	G41 Korekce poloměru špičky nástroje, levá / Korekce poloměru frézy, levá	309
FUNKCE SVC	407	G41, G42 Korekce poloměru nástroje, G40 Zrušení korekce poloměru nástroje	178
FUNKCE T	163	G42 Korekce poloměru špičky nástroje, pravá / Korekce poloměru frézy, pravá	309
Funkce vynechání (G31)	78	G43 Korekce délky nástroje, G49 Zrušení korekce délky nástroje	176
Funkce zadávání dynamické korekce upínacího obrobku otočného stolu	386	G43.4 Plynulé řízení rychlosti	413
Funkce zobrazení univerzálního počítadla (volitelná) (M2000 až M2020)	158	G43.4 Programování pomocí řízení středního bodu nástroje	388
G		G43.4 Řízení středního bodu nástroje (TCP)	388
G00 Polohování obráběcího nástroje rychloposuvem	47	G43.7 Korekce délky nástroje pro soustružení	371
G01 Pohyb obráběcího nástroje po rovné dráze řezným posuvem	48	G43.8 Příkazy řízení bodu obrábění	391
G02 Interpolace po šroubovici (ve směru hodinových ruček), G03 Interpolace po šroubovici (proti směru hodinových ruček)	51	G43.8 Řízení bodu obrábění	390
G02 Kruhová interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Kruhová interpolace (proti směru hodinových ruček)	48	G45 až G48 Korekce polohy nástroje	88
G02 Spirálová interpolace/kónická interpolace (ve směru hodinových ruček), G03 Spirálová interpolace/kónická interpolace (proti směru hodinových ruček)	55	G51 Změna měřítka každé osy/Programovatelný zrcadlový obraz (záporné zvětšení), G50 Zrušení změny měřítka každé osy/programovatelného zrcadlového obrazu (záporné zvětšení) (volitelné)	92
G02.2 Evolventní interpolace (ve směru hodinových ruček), G03.2 Evolventní interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelné)	59	G51 Změna měřítka, G50 Zrušení změny měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné)	91
G02.3 Exponenciální interpolace (ve směru hodinových ruček), G03.3 Exponenciální interpolace (proti směru hodinových ruček) (volitelná)	60	G51.1 Programovatelný zrcadlový obraz, G50.1 Zrušení programovatelného zrcadlového obrazu (volitelné)	95
G04 Pozastavení vykonávání programu (prodleva)	64	G52 Nastavení místního souřadnicového systému	97
G05 Režim řízení obrysu AI (kompatibilní režim řízení AI (nano) s vysokou přesností)	408	G53 Výběr souřadnicového systému stroje	98
G05.1 Nano vyhlazování	410	G54 až G59 Výběr souřadnicového systému obrobku	98
G05.1 Řízení obrysu AI	407	G54, G54.1 Výběr přídatného souřadnicového systému obrobku (volitelný)	100
G06.2 Interpolace NURBS	65	G60 Jednosměrné polohování	101
G07 Interpolace s hypotetickou osou	68	G61 Režim přesného zastavení	123
G09 Přesné zastavení	121	G62 Automatické vyřazení rohů (volitelné)	124
G10 Nastavení a změna velikosti korekce nástroje pomocí příkazů programu	173	G63 Režim závitování	123
G10 Změna souřadnicového systému obrobku naprogramovaným příkazem	69	G64 Režim obrábění	123
G15, G16 Příkaz polárních souřadnic (volitelný)	71	G65, G66, G66.1, G67 Použití makroprogramů	103
G17, G18, G19 Výběr roviny pro obrábění	72	G68 Otočení souřadnic, G69 Zrušení otočení souřadnic (volitelné)	108
G22 Zapnutí funkce kontroly uloženého zdvihu, G23 Vypnutí funkce kontroly uloženého zdvihu	74	G68 Převod 3D souřadnic, G69 Zrušení převodu 3D souřadnic (volitelné)	110
G28 Návrat stroje do nulového bodu, G30 Druhý (třetí nebo čtvrtý) návrat do nulového bodu	76	G72.1 Kopie otočením, G72.2 Kopie posunutím (volitelná)	112
G30.1 Návrat do plovoucího referenčního bodu (volitelný)	77	G73 Cyklus vysokorychlostního vrtání hlubokých otvorů	207
G31 Funkce vynechání	78	G76 Cyklus dokončovacího vyvrtávání, G87 Cyklus zpětného vyvrtávání	220
G33 Řezání závitu (volitelné)	79	G81 Cyklus bodového vrtání	203
		G81, G73, G76 Pevný cyklus obrábění otvorů	262

REJSTŘÍK

	Strana
G81, G76, G84 Program s pevným cyklem obrábění otvorů	250
G81.1 Režim sekání zapnut, G80 Režim sekání vypnut (volitelně)	116
G82 Cyklus zahlubování	204
G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů	208
G84 Cyklus řezání závitů (pravý závit), G74 Cyklus reverzního řezání závitů (levý závit)	212
G85 Cyklus vyvrtávání	205
G86 Cyklus vyvrtávání	205
G88 Cyklus vyvrtávání (ruční vyjímání nástroje)	206
G89 Cyklus vyvrtávání (prodleva)	207
G90 Absolutní příkaz, G91 Přírůstkový příkaz	118
G92 Nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena (volitelné), G96 Řízení konstantní řezné rychlosti (povrchová rychlost) (volitelné)	368
G92.1 Předvolba souřadnicového systému obrobku (volitelná)	119
G93, G94, G95 Nastavení jednotek rychlosti posuvu	119
G97 Řízení soustružnického vřetena při konstantní rychlosti (volitelné)	370
G300 Oblouk (rovnoměrné intervaly)	225
G301 Oblouk (náhodné intervaly)	227
G302 Přímka pod úhlem (rovnoměrné intervaly)	228
G303 Přímka pod úhlem (náhodné intervaly)	230
G304 Obdélník/mřížka	231
G305 Rovnoměrná mřížka	233
G306 Vnitřní obrábění po kružnici (dokončovací)	235
G307 Vnější obrábění po kružnici (dokončovací)	237
G308 Vnitřní obrábění rámu (dokončovací)	240
G309 Vnější obrábění rámu (dokončovací)	242
G313 Volání makroprogramu monitoru zatížení	436
G332 Určení tolerancí	420
G332 Výběr režimu obrábění	417

H

Hloubka řezu a počet opakování při řezání vnějšího závitu podle normy ISO (Reference)	83
Hodnoty souřadnic koncového bodu oblouku odjetí	54
Hodnoty souřadnic počátečního bodu poloměru oblouku najetí	53

I

Interpolace NURBS (G06.2)	65
Interpolace po šroubovici (proti směru hodinových ruček) (G03)	51
Interpolace po šroubovici (ve směru hodinových ruček) (G02)	51
Interpolace s hypotetickou osou (G07)	68

J

Jak vypočítat otáčky vřetena a rychlost posuvu	54
Jednorázový kód G	37
Jednosměrné polohování (G60)	101

K

Kladné (+) a záporné(-) Označení pro velikost korekce poloměru nástroje a drah nástroje	186
Klíč bránící uzamknutí uvnitř stroje	15
Konec programu (M02)	136
Konec programu a přetočení na začátek (M30)	136
Konec volání podprogramu (M99)	150
Konkávní oblouk	364
Kontrola snímače	285
Konvexní oblouk	363
Kopie otočením (volitelná) (G72.1)	112
Kopie posunutím (volitelná) (G72.2)	112
Korekce chyby nastavení obrobku	394
Korekce délky nástroje (G43)	176
Korekce délky nástroje pro soustružení (G43.7)	371
Korekce délky nástrojeKorekce délky nástroje	174
KOREKCE NÁSTROJEKOREKCE NÁSTROJE	173
Korekce polohy nástroje (G45 až G48)	88
Korekce poloměru nástroje (G41, G42)	178
Korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění	406
Korekce poloměru špičky nástroje, levá / Korekce poloměru frézy, levá (G41)	309
Korekce poloměru špičky nástroje, pravá / Korekce poloměru frézy, pravá (G42)	309
Korekce při obrábění kužele a srážení	344
Korekce v kruhové interpolaci	363
Kódy G a M	284
Kódy G, které lze specifikovat v režimu korekce chyby nastavení obrobku	397
Kódy G, které lze specifikovat v režimu příkazu nakloněné pracovní roviny	405
Kruhová interpolace (proti směru hodinových ruček) (G03)	48
Kruhová interpolace (ve směru hodinových ruček) (G02)	48

M

M00 Zastavení programu, M01 Volitelné zastavení	136
M02 Konec programu, M30 Konec programu a přetočení na začátek	136
M03 Spuštění vřetena (normální směr), M04 Spuštění vřetena (obrácený směr), M05 Zastavení vřetena	137
M06 Výměna nástroje	137
M08 Zapnutí přívodu řezné kapaliny, M09 Vypnutí přívodu řezné kapaliny	138

REJSTŘÍK

	Strana		Strana
M19 Orientace vřetena	138	M304 Režim soustružení ZAPNUTÝ	306
M20 Automatické vypnutí napájení	139	M2000 až M2020 Funkce zobrazení univerzálního počítadla (volitelná)	158
M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitů (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů (levý závit)	216	Maximální rychlost vřetena během synchronizovaného řezání závitů	244
M29 G84 (G84.2) Synchronizovaný cyklus řezání závitů v hlubokých otvorech (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů v hlubokých otvorech (levý závit)	219	Metoda korekce	344
M29 G84 (G84.2) Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus řezání závitů hlubokých otvorů (pravý závit), M29 G74 (G84.3) Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů hlubokých otvorů (levý závit)	217	Metody pro nastavení dat korekce délky nástroje	174
M33 Cyklus uložení nástroje	139	Měření hodnoty souřadnic polohy osy X snímače instalovaného na stůl	290
M48 Zrušení vyřazení posuvu VYPNUTO, M49 Zrušení vyřazení posuvu ZAPNUTO	140	Měření výšky snímače instalovaného na stůl	288
M51 Spuštění profukování vzduchem, M59 Zastavení profukování vzduchem	141	Modální kódy G, které umožňují specifikaci režimu korekce chyby nastavení obrobku	398
M53 Spuštění profukování snímače vzduchem, M58 Zastavení profukování snímače vzduchem (volitelné)	141	N	
M55 Vypouštění olejové mlhy zapnuto, M09 Vypouštění olejové mlhy vypnuto (volitelné)	142	Nadměrné obrobení v režimu automatické korekce poloměru špičky nástroje	323
M66	428	Nadměrné obrobení v režimu korekce poloměru nástroje 186	
M70 Udává stav počítadla obrobků a celkového počítadla (volitelně)	142	Nano vyhlazování (G05.1)	410
M73, M74, M75, M76 Zapnutí/vypnutí zrcadlového obrazu 143		Nastavení a změna velikosti korekce nástroje pomocí příkazů programu (G10)	173
M80 Přívod řezné kapaliny pro sprchování, M81 Zastavení přívodu řezné kapaliny pro sprchování (volitelné)	147	Nastavení chyby nastavení obrobku se systémovými proměnnými uživatelského makra	397
M84 Určení režimu učení/sledování	436	Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (bez funkce měření korekce geometrie nástroje)	275
M85 Učení/sledování VYPNUTO	436	Nastavení dat korekce geometrie soustružnického nástroje (s funkcí měření korekce geometrie nástroje)	278
M86 Režim adaptivního ovládání (volitelné)	436	Nastavení dat snímače instalovaného na stůl	286
M88 Přívod řezné kapaliny vřetenem ZAPNUTÝ, M89 Přívod řezné kapaliny vřetenem VYPNUTÝ (volitelné)	147	Nastavení hodnot souřadnic středu otáčení otočného stolu 385	
M90 Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena ZAPNUTÝ, M91 Režim současného provozu nástrojového vřetena/soustružnického vřetena VYPNUTÝ	148	Nastavení hodnoty korekce rohu R	391
M98, M99 Podprogram	250	Nastavení jednotek rychlosti posuvu (G93, G94, G95)	119
M98/M198 Volání podprogramu, M99 Konec volání podprogramu	150	Nastavení maximálních otáček soustružnického vřetena (volitelné) (G92)	368
M119 Orientace (druhého) vřetena	156	Nastavení místního souřadnicového systému (G52)	97
M166, M167 Řízení obrysu Cs (volitelné)	156	Nastavení na obrazovce Korekce upínacího přípravku	385
M203 Spuštění soustružnického vřetena v normálním směru	306	Nastavení nutná k používání funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje (G40, G41, G42)	310
M204 Spuštění soustružnického vřetena v opačném směru 306		Nastavení poloměru špičky nástroje	312
M205 Zastavení soustružnického vřetena	306	Nastavení režimu obrábění s parametrem MAPPS	419
M237 G83 Cyklus vrtání hlubokých otvorů malého průměru (volitelný)	209	Nastavení údajů o životnosti nástrojů ručně	422
M258 Otevření automatického chrániče otevírání/zavírání, M259 Zavření automatického chrániče otevírání/zavírání 158		Nastavení v programu obrábění	385
M264 Cyklus zahřátí vřetena	157	Nastavení velikosti korekce upínacího přípravku	385
M303 Režim soustružení VYPNUTÝ	306	Nastavuje a mění velikost korekce geometrie nástroje pro délku nástroje	173
		Nastavuje a mění velikost korekce geometrie nástroje pro poloměr nástroje	173
		Nástrojové vybavení a ATC	14
		Návrat do bodu R	199
		Návrat do plovoucího referenčního bodu (volitelný) (G30.1) 77	
		Návrat do počátečního bodu	199

REJSTŘÍK

	Strana
Návrat stroje do nulového bodu (G28)	76
NC PROGRAM	28
Nedokončená část závitů	80
Nezávislé řízení rotační osy	273
Normální směrové řízení (volitelné) (G40.1, G41.1, G42.1)	86
Nulový bod stroje	76

O

Obdélník/mřížka (G304)	231
Obecná upozornění pro funkci korekce	183
Obecná upozornění týkající se funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje	319
Oblouk (náhodné intervaly) (G301)	227
Oblouk (rovnoměrné intervaly) (G300)	225
Obrazovka HODNOT PROMĚNNÝCH ZÁKAZNICKÝCH MAKER	286
Obrazovka Měřič Zatížení	439
Obrazovka Nastavení dat (NASTAVENÍ MONITORU)	438
Obrazovka Poučení (POUČENÍ MONITORU)	437
Obrazovka Seznam varování	440
Obrazovka Správa životnosti nástrojů	
Programové klávesy	423
REMAINS(Zbývá)	423
SET VAL(Nastav hodnotu)	422
STATE(Stav)	423
D	423
GROUP(Skupina)	422
H	423
OP GROUP(Skupina)	423
PRE VAL(Předch. hodn.)	422
PRNT VAL(Tiskni hodnotu)	422
Režim Seznam skupiny	423
SEL TOOL(Vyber nástroj)	422
TL No.(Nástroj č.)	423
TYPE(Typ)	422
Obrazovka Vstup/Výstup	440
Obrábění vnějšího průměru	372
Obsah hlášení	441
Obsah naměřených dat uložených do proměnných	294, 301
OBSLUHA STROJE	21
OCHRANA PŘED VZNIKEM POŽÁRU	5
OPERACE NASTAVENÍ	18
Orientace (druhého) vřetena (M119)	156
Orientace vřetena (M19)	138
Otevření automatického chrániče otevírání/zavírání (M258)	158
Otočení souřadnic (volitelné) (G68)	108
OVLÁDÁNÍ A SMĚR POHYBU OSY	35

P

	Strana
Parametry	285
Parametry související s nano vyhlazováním	412
Parametry související s korekcí chyby nastavení obrobku 400	
Parametry související s O9681	378
Pevný cyklus obrábění otvorů (G81, G73, G76)	262
Plynulé řízení rychlosti (G43.4)	413
Podmínky pro povolení nano vyhlazování	411
Podprogram (M98, M99)	250
Podrobné informace o ALARMU PARAMETRŮ MONITORU	442
Pohyb obráběcího nástroje po rovné dráze řezným posuvem (G01)	48
Pokud stěna leží v koncovém bodu řezu	183
Pokud stěna leží v koncovém bodu řezu (korekce poloměru špičky nástroje)	319
Polohování obráběcího nástroje rychloposuvem (G00)	47
Poloměr oblouku najetí	52
poloměru špičky nástroje (manuální)	343
Postup nastavení parametrů monitoru zatížení	432
Postup operací	431
Posun osy při obrábění a programování	36
Použití G332	418
Použití makroprogramů (G65, G66, G66.1, G67)	103
Použití příkazů M98 a M99	150
Použití příkazů M198 a M99	155
Použití snímače instalovaného na stůl	282
Pozastavení vykonávání programu (prodleva) (G04)	64
Pozice pomyslného hrotu nástroje	310
PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ	17
Pracovní prostředí	31
PRO BEZPEČNÝ PROVOZ STROJE	1
PRO UŽIVATELE A NADŘÍZENÉ PRACOVNÍKY	3
Prodleva	64
PROGRAM PRO PŘEVOD SOUŘADNIC OBROBKU	376
Program s pevným cyklem obrábění otvorů (G81, G76, G84)	250
Programovatelný zrcadlový obraz (volitelný) (G51.1)	95
Programování korekce poloměru nástroje pro 5osé obrábění	406
Programování pomocí M70 (1)	142
Programování pomocí M70 (2)	143
Programování pomocí řízení středního bodu nástroje (G43.4)	388
Programování pro metodu přístupu kratší cestou s pevnou adresou	163
Programy funkce soustružení	372
Provádění nastavení a změn na obrazovce korekce nástroje	173

REJSTŘÍK

	Strana
Před vytvořením programu	28
PŘEDEM NASTAVENÝ CYKLUS PRO OBRÁBĚNÍ OTVORŮ	199
Předvolba souřadnicového systému obrobku (volitelná) (G92.1)	119
Přesné zastavení (G09)	121
Převod 3D souřadnic (volitelný) (G68)	110
Příkaz nakloněné pracovní roviny	400
Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na Eulerově úhlu	403
Příkaz nakloněné pracovní roviny založený na klopení-klonění-stáčení	401
Příkaz polárních souřadnic (volitelný) (G15, G16)	71
Příkazy řízení bodu obrábění (G43.8)	391
Příklady automatické detekce poškození nástroje	302
Příklady automatického měření délky nástroje	296
Příklady programů (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)	326
Přímka pod úhlem (náhodné intervaly) (G303)	230
Přímka pod úhlem (rovnoměrné intervaly) (G302)	228
Příprava obrobku a APC (Specifikace APC)	15
Přírůstkový příkaz (G91)	118
Přívod řezné kapaliny pro sprchování (volitelný) (M80)	147
Přívod řezné kapaliny vřetenem VYPNUTÝ (volitelné) (M89)	147
Přívod řezné kapaliny vřetenem ZAPNUTÝ (volitelné) (M88)	147

R

Režim adaptivního ovládání (volitelné) (M86)	436
Režim korekce (korekce poloměru špičky nástroje)	315
Režim obrábění (G64)	123
Režim přesného zastavení (G61)	123
Režim řízení obrysu AI (kompatibilní režim řízení AI (nano) s vysokou přesností) (G05)	408
Režim sekání vypnut (volitelné) (G80)	116
Režim sekání zapnut (volitelné) (G81.1)	116
Režim současného provozu nástrojového vřetena/ soustružnického vřetena VYPNUTÝ (M91)	148
Režim současného provozu nástrojového vřetena/ soustružnického vřetena ZAPNUTÝ (M90)	148
Režim soustružení VYPNUTÝ (M303)	306
Režim soustružení ZAPNUTÝ (M304)	306
Režim závitování (G63)	123
Režim zrušení (korekce poloměru špičky nástroje)	316
Režimový kód G	37
Režimy obrábění	
režim priority času	418
režim priority přesnosti	418
střední režim	418
vlastní režim	418

	Strana
Rovnoměrná mřížka (G305)	233
Ruční korekce poloměru špičky nástroje	343

Ř

Řezání závitu	373
Řezání závitu (volitelné) (G33)	79
Řezné podmínky	28
Řízení bodu obrábění (G43.8)	390
Řízení konstantní řezné rychlosti (povrchová rychlost) (volitelné) (G96)	368
Řízení obrysu AI (G05.1)	407
Řízení obrysu Cs (volitelné) (M166, M167)	156
Řízení postavení nástroje	392
Řízení řezného posuvu	120
Řízení soustružnického vřetena při konstantní rychlosti (volitelné) (G97)	370
Řízení středního bodu nástroje (TCP) (G43.4)	388

S

Seznam alarmů	298, 305, 378
Seznam kódů G	37
Seznam kódů M	127
Seznam společných proměnných	378
Signál upozorňující na uplynutí doby životnosti nástroje 429	
Signál upozorňující na uplynutí životnosti nástroje	428
Signál výběru nového nástroje	428
Signál výběru nového nástroje, Signál vypršení doby životnosti a Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží	428
Signál výběru nového nástroje, Signál vypršení doby životnosti nástroje a Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží	429
Směr korekce a výpočet hodnot souřadnic	347
Současné řízení rotační osy s jinými osami	273
Specifikace funkce soustružení	306
Specifikace v obráběcím programu	425
Specifikování směru korekce špičky nástroje	312
Spirálová interpolace/kónická interpolace (proti směru hodinových ruček) (G03)	55
Spirálová interpolace/kónická interpolace (ve směru hodinových ruček) (G02)	55
Spuštění (korekce poloměru špičky nástroje)	313
Spuštění profukování snímače vzduchem (volitelné) (M53) 141	
Spuštění profukování vzduchem (M51)	141
Spuštění soustružnického vřetena v normálním směru (M203)	306
Spuštění soustružnického vřetena v opačném směru (M204)	306
Spuštění vřetena (normální směr) (M03)	137
Spuštění vřetena (obrácený směr) (M04)	137

REJSTRÍK

	Strana		Strana
Stoupání oblouku najetí	53	Volání podprogramu (M98/M198)	150
Stoupání v oblouku odjetí	54	Volání programu kódu G a číslo programu	284
Synchronizovaný cyklus řezání závitů (pravý závit) (M29 G84 (G84.2))	216	Volitelné zastavení (M01)	136
Synchronizovaný cyklus řezání závitů v hlubokých otvorech (pravý závit) (M29 G84 (G84.2))	219	Vynechání nástrojů s monitorovanou zátěží	429
Synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů (levý závit) (M29 G74 (G84.3))	216	Vypnutí funkce kontroly uloženého zdvihu (G23)	74
Synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů v hlubokých otvorech (levý závit) (M29 G74 (G84.3))	219	Vypnutí přívodu řezné kapaliny (M09)	138
		Vypouštění olejové mlhy vypnuto (volitelné) (M09)	142
		Vypouštění olejové mlhy zapnuto (volitelné) (M55)	142
		Vyřazení měření životnosti nástroje	429
		Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus řezání závitů hlubokých otvorů (pravý závit) (M29 G84 (G84.2))	217
		Vysokorychlostní synchronizovaný cyklus zpětného řezání závitů hlubokých otvorů (levý závit) (M29 G74 (G84.3))	217
		Vytvoření programů pro monitor zatížení	436
		Výběr přidavného souřadnicového systému obrobku (volitelný) (G54, G54.1)	100
		Výběr režimu obrábění (G332)	417
		Výběr roviny pro obrábění (G17, G18, G19)	72
		Výběr souřadnicového systému obrobku (G54 až G59)	98
		Výběr souřadnicového systému stroje (G53)	98
		Výměna nástroje (M06)	137
		Výpočet hodnot souřadnic určených pro zadání do programu	365
		VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY	10
		Vzájemné blokování	26
		Vzdálenost přesunu v ose Z během odjetí	54
		Vzdálenost přesunu v ose Z během přiblížení	53
		Vzorové cykly/Vzorové cykly	224
		Vzorové programy	189
		VZOROVÉ PROGRAMY	
		Čelní obrábění, stranové obrábění (G41), pevný cyklus obrábění otvorů (G81, G73, G76)	262
		Obrábění přesné kružnice (Korekce poloměru nástroje) 255	
		Program s pevným cyklem obrábění otvorů (G81, G76, G84) a podprogram (M98, M99)	250
		Vícenásobný proces obrábění	259
		Vzorový program	380, 437
T			
Tabulka dat korekce	359		
TCP	388		
Technické pojmy používané při vysvětlení funkce automatické korekce poloměru špičky nástroje	313		
Termíny pro korekci poloměru nástroje	180		
Tlačítko [Nouzové zastavení]	9		
Třetí a čtvrtý nulový bod	76		
Tvar otvoru se závitem	213		
U			
Učení/sledování VYPNUTO (M85)	436		
Udává stav počítadla obrobků (volitelně) (M70)	142		
UPÍNÁNÍ OBROBKŮ A OBRÁBĚCÍCH NÁSTROJŮ	20		
Upozornění pro stanovování rychlosti posuvu	272		
Určení funkce sekání (nastavení parametru)	117		
Určení funkce sekání (programování)	117		
Určení režimu učení/sledování (M84)	436		
Určení tolerancí (G332)	420		
USPOŘÁDÁNÍ STROJŮ	32		
Ú			
ÚDRŽBA A KONTROLY	30		
Úhel stoupání	52		
V			
Válcové závity	85		
Velikost protažení závitníku	213		
Vlastní makro U03 (#1103) (Volitelně)	437		
Vnější obrábění po kružnici (dokončovací) (G307)	237		
Vnější obrábění rámu (dokončovací) (G309)	242		
Vnitřní obrábění po kružnici (dokončovací) (G306)	235		
Vnitřní obrábění rámu (dokončovací) (G308)	240		
Vnitřní závity	85		
Vnořování a opakování volání podprogramu	151		
Volá režim volání makra	103		
Volání makroprogramu monitoru zatížení (G313)	436		
Z			
Zadání automatického měření délky nástroje	292		
Zadání hodnoty korekce nástroje	173		
Zadávání automatické detekce poškození nástroje	299		
Zapnutí a vypnutí napájení	11		
Zapnutí funkce kontroly uloženého zdvihu (G22)	74		
Zapnutí přívodu řezné kapaliny (M08)	138		
Zapnutí/vypnutí zrcadlového obrazu (M73, M74, M75, M76) 143			
Zastavení profukování snímače vzduchem (volitelné) (M58) 141			

REJSTŘÍK

	Strana	Strana
Zastavení profukování vzduchem (M59)	141	
Zastavení programu (M00)	136	
Zastavení přívodu řezné kapaliny pro sprchování (volitelné) (M81)	147	
Zastavení soustružnického vřetena (M205)	306	
Zastavení vřetena (M05)	137	
Zavření automatického chrániče otevírání/zavírání (M259)	158	
Základní kružnice	59	
Základní programy (Automatická korekce poloměru hrotu nástroje)	327	
Zákonné závazky	16	
Zámkové blokovací zařízení dvířek	9	
Závitník	213	
závitník	212	
Změna měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné) (G51)	91	
Změna měřítka každé osy/Programovatelný zrcadlový obraz (záporné zvětšení) (volitelné) (G51)	92	
Změna souřadnicového systému obrobního naprogramovaným příkazem (G10)	69	
Změna velikostí korekce poloměru nástroje	185	
Změna výstupního tlaku přívodu řezné kapaliny vřetenem (Pouze specifikace Knoll)	147	
Zobrazení alarmů	442	
Zrušení korekce délky nástroje (G49)	176	
Zrušení korekce poloměru nástroje (G40)	178	
Zrušení korekce poloměru špičky nástroje / zrušení korekce poloměru frézy (G40)	309	
Zrušení otočení souřadnic (volitelné) (G69)	108	
Zrušení programovatelného zrcadlového obrazu (volitelné) (G50.1)	95	
Zrušení převodu 3D souřadnic (volitelné) (G69)	110	
Zrušení vyřazení posuvu VYPNUTO (M48)	140	
Zrušení vyřazení posuvu ZAPNUTO (M49)	140	
Zrušení změny měřítka (zmenšení a zvětšení tvaru) (volitelné) (G50)	91	
Zrušení změny měřítka každé osy/programovatelného zrcadlového obrazu (záporné zvětšení) (volitelné) (G50)	92	

INDEX

	Page		Page
Numerics		CAUTION LABELS	10
5-AXIS MACHINING FUNCTION	388	Cautions on Determining Feedrate	272
3D Coordinate Conversion (Option) (G68)	110	Changing the Discharge Pressure of the Through-Spindle Coolant (Knoll Specifications Only)	147
3D Coordinate Conversion Cancel (Option) (G69)	110	Changing the Tool Radius Offset Amount	185
A		Changing Work Coordinate System by Programmed Command (G10)	69
Absolute Command (G90)	118	Checking Sensor	285
Adaptive Control Mode (Option) (M86)	436	Chip Conveyor (Chip Conveyor Specifications)	16
AI Contour Control (G05.1)	407	Chopping Mode OFF (Option) (G80)	116
AI contour control mode (AI (nano) high-precision contour control compatible mode) (G05)	408	Chopping Mode ON (Option) (G81.1)	116
Air Blow Start (M51)	141	Circle Cutting Inside (Finishing) (G306)	235
Air Blow Stop (M59)	141	Circle Cutting Outside (Finishing) (G307)	237
Alarm Displays	442	Circular Interpolation (Clockwise) (G02)	48
Alarm List	298, 305, 378	Circular Interpolation (Counterclockwise) (G03)	48
Approach Arc Radius	52	Common Variable List	378
Arc (Equal Intervals) (G300)	225	Concave Arc	364
Arc (Random Intervals) (G301)	227	Conditions to Enable Nano Smoothing	411
Automatic Corner Override (Option) (G62)	124	Contents of Measurement Data Stored to Variables	294, 301
Automatic Opening/Closing Protector Close (M259)	158	Contents of the Messages	441
Automatic Opening/Closing Protector Open (M258)	158	Controlling Constant Cutting Speed (Surface Speed) (Option) (G96)	368
Automatic Power Shutoff (M20)	139	Controlling Turning Spindle Speed at Constant Speed (Option) (G97)	370
Automatic Tool Breakage Detection Function	298	Convex Arc	363
AUTOMATIC TOOL LENGTH MEASUREMENT	292	Coolant Discharge OFF (M09)	138
Automatic Tool Nose Radius Offset	307	Coolant Discharge ON (M08)	138
AXIS CONTROL AND MOVEMENT DIRECTION	35	Coordinate Rotation (Option) (G68)	108
Axis Movement in Machine and Program	36	Coordinate Rotation Cancel (Option) (G69)	108
B		Coordinate Values of Approach Arc Radius Start Point	53
B, C FUNCTIONS	271	Coordinate values of the end point of escape arc	54
Back Boring Cycle (G87)	220	Copy by Rotation (Option) (G72.1)	112
Base Circle	59	Copy by Shift (Option) (G72.2)	112
Basic Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	327	Counter Boring Cycle (G82)	204
Before Creating Program	28	Creating Load Monitor Programs	436
Boring Cycle	204	Cs Contouring Control (Option) (M166, M167)	156
Boring Cycle (Dwell) (G89)	207	Custom Macro U03 (#1103) (Option)	437
Boring Cycle (G85)	205	CUSTOM MACRO VARIABLE VALUES Screen	286
Boring Cycle (G86)	205	Cutting Conditions	28
Boring Cycle (Manual Tool Extraction) (G88)	206	Cutting Feedrate Control	120
C		Cutting Mode (G64)	123
Calculating Offset Data	345	Cutting Mode Selection (G332)	417
Calculating the Coordinate Values to be Specified in a Program	365	Cutting modes	
Calling the load monitor macro program (G313)	436	Accuracy priority mode	418
Calls macro call mode	103	Custom mode	418
Cancel Mode (Tool Nose Radius Offset)	316	Middle mode	418
		Time priority mode	418
		Cutting Point Control (G43.8)	390
		Cutting Point Control Commands (G43.8)	391

INDEX

	Page		Page
D			
Data	27	Floating Reference Point Return (Option) (G30.1)	77
Deep Hole Drilling Cycle	207	FOR SAFE MACHINE OPERATION	1
Deep Hole Drilling Cycle (G83)	208	FOR USERS AND SUPERVISORS	3
Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread) (M29 G74 (G84.3))	219	Format for the Load Monitor Programs	436
Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread) (M29 G84 (G84.2))	219	Frame Cutting Inside (Finishing) (G308)	240
Depth of Cut and Number of Passes for Cutting ISO O.D. Thread (Reference)	83	Frame Cutting Outside (Finishing) (G309)	242
Designating of the teaching/monitor mode (M84)	436	G	
Detailed Information on MONITOR PARAMETER ALARM 442		G and M Codes	284
DISPOSITION OF MACHINES	32	G Code List	37
Door Interlock Function	12	G Codes that Can Be Specified in the Tilted Working Plane Command Mode	405
Door Lock Device	9	G Codes that Can Be Specified in the Work Setting Error Off-set Mode	397
Dwell	64	G FUNCTIONS	37
E		G00 Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate	47
Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) (Option) (G51)	92	G01 Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate	48
Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) Cancel (Option) (G50)	92	G02 Circular Interpolation (Clockwise), G03 Circular Interpolation (Counterclockwise)	48
[Emergency Stop] Button	9	G02 Helical Interpolation (Clockwise), G03 Helical Interpolation (Counterclockwise)	51
Exact Stop (G09)	121	G02 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Clockwise), G03 Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Counterclockwise)	55
Exact Stop Mode (G61)	123	G02.2 Involute Interpolation (Clockwise), G03.2 Involute Interpolation (Counterclockwise) (Option)	59
Example Program	380, 437	G02.3 Exponential Interpolation (Clockwise), G03.3 Exponential Interpolation (Counterclockwise) (Option)	60
Example Programs	189	G04 Suspending Program Execution (Dwell)	64
Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset) 326		G05 AI contour control mode (AI (nano) high-precision contour control compatible mode)	408
EXAMPLE PROGRAMS		G05.1 AI Contour Control	407
Accurate Circle Cutting (Tool Radius Offset)	255	G05.1 Nano Smoothing	410
Facing, Side Cutting (G41), Hole Machining Canned Cycle (G81, G73, G76)	262	G06.2 NURBS Interpolation	65
Hole Machining Canned Cycle Program (G81, G76, G84) and Sub-Program (M98, M99)	250	G07 Hypothetical Axis Interpolation	68
Machining Multiple Workpieces	259	G09 Exact Stop	121
Examples of Automatic Tool Breakage Detection	302	G10 Changing Work Coordinate System by Programmed Command	69
Examples of Automatic Tool Length Measurement	296	G10 Setting and Changing Tool Offset Amount with Program Commands	173
Exponential Interpolation (Clockwise) (Option) (G02.3)	60	G15, G16 Polar Coordinate Command (Option)	71
Exponential Interpolation (Counterclockwise) (Option) (G03.3)	60	G17, G18, G19 Selecting Plane for Machining	72
F		G22 Stored Stroke Check Function ON, G23 Stored Stroke Check Function OFF	74
F FUNCTION	167	G28 Machine Zero Return, G30 Second (Third or Fourth) Zero Return	76
Facing, Side Cutting (G41)	262	G30.1 Floating Reference Point Return (Option)	77
Feedrate Override Cancel OFF (M48)	140	G31 Skip Function	78
Feedrate Override Cancel ON (M49)	140	G33 Thread Cutting (Option)	79
Fine Boring Cycle (G76)	220	G40 Tool Nose Radius Offset Cancel/Cutter Radius Offset Cancel	309
FIRE PREVENTION	5		

INDEX

	Page
G40.1, G41.1, G42.1 Normal Direction Control (Option)	86
G41 Facing, Side Cutting	262
G41 Tool Nose Radius Offset, Left/Cutter Radius Offset, Left	309
G41, G42 Tool Radius Offset, G40 Tool Radius Offset Cancel	178
G42 Tool Nose Radius Offset, Right/Cutter Radius Offset, Right	309
G43 Tool Length Offset, G49 Tool Length Offset Cancel	176
G43.4 Programming Using Tool Center Point Control	388
G43.4 Smooth Velocity Control	413
G43.4 Tool Center Point Control (TCP)	388
G43.7 Tool Length Offset for Turning	371
G43.8 Cutting Point Control	390
G43.8 Cutting Point Control Commands	391
G45 to G48 Tool Position Offset	88
G51 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification), G50 Each Axis Scaling/Programmable Mirror Image (Negative Magnification) Cancel (Option)	92
G51 Scaling, G50 Scaling Cancel (Reducing and Enlarging the Shape) (Option)	91
G51.1 Programmable Mirror Image, G50.1 Programmable Mirror Image Cancel (Option)	95
G52 Setting Local Coordinate System	97
G53 Selecting Machine Coordinate System	98
G54 to G59 Selecting Work Coordinate System	98
G54, G54.1 Selecting Additional Work Coordinate System (Option)	100
G60 Uni-Directional Positioning	101
G61 Exact Stop Mode	123
G62 Automatic Corner Override (Option)	124
G63 Tapping Mode	123
G64 Cutting Mode	123
G65, G66, G66.1, G67 Using Macro Programs	103
G68 3D Coordinate Conversion, G69 3D Coordinate Conversion Cancel (Option)	110
G68 Coordinate Rotation, G69 Coordinate Rotation Cancel (Option)	108
G72.1 Copy by Rotation, G72.2 Copy by Shift (Option)	112
G73 High-Speed Deep Hole Drilling Cycle	207
G76 Fine Boring Cycle, G87 Back Boring Cycle	220
G81 Spot Drilling Cycle	203
G81, G73, G76 Hole Machining Canned Cycle	262
G81, G76, G84 Hole Machining Canned Cycle Program 250	
G81.1 Chopping Mode ON, G80 Chopping Mode OFF (Option)	116
G82 Counter Boring Cycle	204
G83 Deep Hole Drilling Cycle	208

	Page
G84 Tapping Cycle (Right-Hand Thread), G74 Reverse Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	212
G85 Boring Cycle	205
G86 Boring Cycle	205
G88 Boring Cycle (Manual Tool Extraction)	206
G89 Boring Cycle (Dwell)	207
G90 Absolute Command, G91 Incremental Command 118	
G92 Setting Maximum Turning Spindle Speed (Option), G96 Controlling Constant Cutting Speed (Surface Speed) (Option)	368
G92.1 Work Coordinate System Preset (Option)	119
G93, G94, G95 Setting Feedrate Units	119
G97 Controlling Turning Spindle Speed at Constant Speed (Option)	370
G300 Arc (Equal Intervals)	225
G301 Arc (Random Intervals)	227
G302 Line-at-Angle (Equal Intervals)	228
G303 Line-at-Angle (Random Intervals)	230
G304 Rectangle/Grid	231
G305 Staggered Grid	233
G306 Circle Cutting Inside (Finishing)	235
G307 Circle Cutting Outside (Finishing)	237
G308 Frame Cutting Inside (Finishing)	240
G309 Frame Cutting Outside (Finishing)	242
G313 Calling the load monitor macro program	436
G332 Cutting Mode Selection	417
G332 Specifying Tolerances	420
General Cautions on Automatic Tool Nose Radius Offset Function	319
General Cautions on the Offset Function	183

H

Helical Interpolation (Clockwise) (G02)	51
Helical Interpolation (Counterclockwise) (G03)	51
High-Speed Deep Hole Drilling Cycle (G73)	207
High-Speed Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread) (M29 G74 (G84.3))	217
High-Speed Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread) (M29 G84 (G84.2))	217
HOLE MACHINING CANNED CYCLE	199
Hole Machining Canned Cycle (G81, G73, G76)	262
Hole Machining Canned Cycle Program (G81, G76, G84) 250	
How to calculate spindle speed and feedrate	54
Hypothetical Axis Interpolation (G07)	68

I

If Wall Lies at Endpoint of Cutting	183
-------------------------------------	-----

INDEX

	Page
If Wall Lies at Endpoint of Cutting (Tool Nose Radius Offset)	319
Imaginary Tool Tip Position	310
Incomplete thread portion	80
Incremental Command (G91)	118
Independent Control of Rotary Axis	273
Inputting Tool Offset Amount	173
Interlock	26
Internal Threads	85
involute curve	59
Involute Interpolation (Clockwise) (Option) (G02.2)	59
Involute Interpolation (Counterclockwise) (Option) (G03.2)	59
L	
Lead angle	52
Lead in Approach Arc	53
Lead in escape arc	54
Legal Obligation	16
Line-at-Angle (Equal Intervals) (G302)	228
Line-at-Angle (Random Intervals) (G303)	230
LOAD MONITORING FUNCTION	431
Locked-In Prevention Key	15
M	
M Code List	127
M FUNCTIONS	127
M00 Program Stop, M01 Optional Stop	136
M02 Program End, M30 Program End and Rewind	136
M03 Spindle Start (Normal), M04 Spindle Start (Reverse), M05 Spindle Stop	137
M06 Tool Change	137
M08 Coolant Discharge ON, M09 Coolant Discharge OFF	138
M19 Spindle Orientation	138
M20 Automatic Power Shutoff	139
M29 G84 (G84.2) Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	219
M29 G84 (G84.2) High-Speed Deep Hole Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) High-Speed Deep Hole Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	217
M29 G84 (G84.2) Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread), M29 G74 (G84.3) Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread)	216
M33 Tool Storing Cycle	139
M48 Feedrate Override Cancel OFF, M49 Feedrate Override Cancel ON	140
M51 Air Blow Start, M59 Air Blow Stop	141

	Page
M53 Sensor Air Blow Start, M58 Sensor Air Blow Stop (Option)	141
M55 Oil Mist Discharge ON, M09 Oil Mist Discharge OFF (Option)	142
M66	428
M70 Specifies Counting of Work Counter and Total Counter (Option)	142
M73, M74, M75, M76 Mirror Image ON/OFF	143
M80 Shower Coolant Supply, M81 Shower Coolant Supply Stop (Option)	147
M84 Designating of the teaching/monitor mode	436
M85 Teaching/Monitoring-OFF	436
M86 Adaptive Control Mode (Option)	436
M88 Through-Spindle Coolant ON, M89 Through-Spindle Coolant OFF (Option)	147
M90 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode ON, M91 Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode OFF	148
M98, M99 Sub-Program	250
M98/M198 Sub-Program Call, M99 Sub-Program End	150
M119 Spindle (Second) Orientation	156
M166, M167 Cs Contouring Control (Option)	156
M203 Turning spindle start in the normal direction	306
M204 Turning spindle start in the reverse direction	306
M205 Turning spindle stop	306
M237 G83 Small-Diameter Deep Hole Drilling Cycle (Option)	209
M258 Automatic Opening/Closing Protector Open, M259 Automatic Opening/Closing Protector Close	158
M264 Spindle Warm Up Cycle	157
M303 Turning mode OFF	306
M304 Turning mode ON	306
M2000 to M2020 Multi Counter Display Function (Option)	158
MACHINE OPERATION	21
Machine zero point	76
Machine Zero Return (G28)	76
Macro Alarm (NC Alarm Screen)	442
MAINTENANCE AND INSPECTION	30
Making Settings and Changes on the Tool Offset Screen	173
Manual Tool Nose Radius Offset	343
Maximum Spindle Speed during Synchronized Tapping	244
Measuring Table-mount Sensor Height	288
Measuring X-axis Coordinate Position of the Table-mount Sensor	290
Methods for Setting Tool Length Offset Data	174
Mirror Image ON/OFF (M73, M74, M75, M76)	143
Modal G code	37

INDEX

	Page
Modal G Codes that Allow Specification of the Work Setting Error Offset Mode	398
MOUNTING WORKPIECES AND CUTTING TOOLS	20
Moving Cutting Tool along Straight Path at Cutting Feedrate (G01)	48
Multi Counter Display Function (Option) (M2000 to M2020)	158
N	
Nano Smoothing (G05.1)	410
NC PROGRAM	28
Nesting and Repeating Sub-Program Calls	151
New Tool Selection Signal	428
New Tool Selection Signal, Tool Life Expiration Signal and Skipping Load Monitored Tools	428, 429
Normal Direction Control (Option) (G40.1, G41.1, G42.1)	86
NURBS Interpolation (G06.2)	65
O	
O.D. Cutting	372
Offset Data Table	359
Offset Direction and Calculation of Coordinate Values	347
Offset for Taper Cutting and Chamfering	344
Offset in Circular Interpolation	363
Offset Method	344
Offset Mode (Tool Nose Radius Offset)	315
Oil Mist Discharge OFF (Option) (M09)	142
Oil Mist Discharge ON (Option) (M55)	142
One-shot G code	37
Operation Flow	431
Optional Stop (M01)	136
Overcut in Automatic Tool Nose Radius Offset Mode	323
Overcut in Tool Radius Offset Mode	186
P	
Parallel Threads	85
Parameters	285
Parameters Related to Nano Smoothing	412
Parameters Related to O9681	378
Parameters Related to Work Setting Error Offset	400
Pattern Cycles	224
Polar Coordinate Command (Option) (G15, G16)	71
Positioning Cutting Tool at Rapid Traverse Rate (G00)	47
Positive (+) and Negative (-) Designation for Tool Radius Offset Amount and Tool Paths	186
PRECAUTIONS FOR OPERATORS	4
Precautions on Using G300 to G305 Commands	234

	Page
Precautions when Operating Special Specification Machines	27
Program Call G code and Program No.	284
Program End (M02)	136
Program End and Rewind (M30)	136
Program Stop (M00)	136
Programmable Mirror Image (Option) (G51.1)	95
Programmable Mirror Image Cancel (Option) (G50.1)	95
Programming for Fixed Address Shorter Route Access Method	163
Programming for Tool Radius Offset for 5-Axis Machining 406	
Programming using M70 (1)	142
Programming using M70 (2)	143
Programming Using Tool Center Point Control (G43.4)	388
R	
Recommended Example Programs (Automatic Tool Nose Radius Offset)	339
Rectangle/Grid (G304)	231
Return to initial point	199
Return to point R	199
Reverse Synchronized Tapping Cycle (Left-Hand Thread) (M29 G74 (G84.3))	216
Reverse Tapping Cycle (Left-Hand Thread) (G74)	212
ROTARY TABLE DYNAMIC FIXTURE OFFSET FUNCTION (OPTION)	384
S	
S FUNCTION	165
SAFETY DEVICES	8
Safety During Machine Operation (1)	13
Safety During Machine Operation (2)	14
Safety Precautions	10
Scaling (Reducing and Enlarging the Shape) (Option) (G51)	91
Scaling Cancel (Reducing and Enlarging the Shape) (Option) (G50)	91
Second (Third or Fourth) Zero Return (G30)	76
Second zero point	76
Selecting Additional Work Coordinate System (Option) (G54, G54.1)	100
Selecting Machine Coordinate System (G53)	98
Selecting Plane for Machining (G17, G18, G19)	72
Selecting Work Coordinate System (G54 to G59)	98
Sensor Air Blow Start (Option) (M53)	141
Sensor Air Blow Stop (Option) (M58)	141
Set to Use Automatic Tool Nose Radius Offset Function (G40, G41, G42)	310

INDEX

	Page		Page
Sets and changes amount of tool geometry offset for cutter radius	173	Spindle Warm Up Cycle (M264)	157
Sets and changes amount of tool geometry offset for tool length	173	Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Clockwise) (G02)	55
Sets and changes amount of tool wear offset for cutter radius	173	Spiral Interpolation/Conical Interpolation (Counterclockwise) (G03)	55
Setting and Changing Tool Offset Amount with Program Commands (G10)	173	Spot Drilling Cycle (G81)	203
Setting Coordinate Values of Rotational Center of Rotary Table	385	Staggered Grid (G305)	233
Setting Corner R Offset Amount	391	Start-Up (Tool Nose Radius Offset)	313
Setting Cutting Mode with MAPPS Parameter	419	Stored Stroke Check Function OFF (G23)	74
Setting Feedrate Units (G93, G94, G95)	119	Stored Stroke Check Function ON (G22)	74
Setting Fixture Offset Amount	385	Sub-Program (M98, M99)	250
Setting in Machining Program	385	Sub-Program Call (M98/M198)	150
Setting Local Coordinate System (G52)	97	Sub-Program End (M99)	150
Setting Maximum Turning Spindle Speed (Option) (G92) 368		Suspending Program Execution (Dwell) (G04)	64
Setting on Fixture Offset Screen	385	SVC FUNCTION	407
Setting Procedure of Load Monitor Parameters	432	Synchronized Tapping Cycle (Right-Hand Thread) (M29 (G84.2))	G84 216
Setting Table-Mount Sensor Data	286		
Setting Tool Life Data by Manual Operation	422	T	
Setting Tool Nose Radius	312	T FUNCTION	163
Setting Work Setting Error with Custom Macro System Variables	397	Tap Hole Shape	213
SETUP OPERATION	18	Tapper	213
Shower Coolant Supply (Option) (M80)	147	tapper	212
Shower Coolant Supply Stop (Option) (M81)	147	Tapper Extension Amount	213
Simultaneous Control of Rotary Axis with Other Axes	273	Tapping Cycle	211
Skip Function (G31)	78	Tapping Cycle (Right-Hand Thread) (G84)	212
Skipping Load Monitored Tools	429	Tapping Mode (G63)	123
Small-Diameter Deep Hole Drilling Cycle (Option) (M237 G83)	209	TCP	388
Smooth Velocity Control (G43.4)	413	Teaching/Monitoring-OFF (M85)	436
Specification in Machining Program	425	Technical Terms Used in Explanation of Automatic Tool Nose Radius Offset Function	313
Specifies Counting of Work Counter (Option) (M70)	142	Terms for Tool Radius Offset	180
Specifying Automatic Tool Breakage Detection	299	The Data Setting Screen (MONIT SETTING)	438
Specifying Automatic Tool Length Measurement	292	The Input/Output Screen	440
Specifying Chopping Function (Parameter Setting)	117	The Load Meter Screen	439
Specifying Chopping Function (Programming)	117	The Teaching Screen (MONIT TEACHING)	437
Specifying Rotary Table Dynamic Fixture Offset Function 386		The Warning List Screen	440
Specifying Tolerances (G332)	420	Third and fourth zero point	76
Specifying Tool Nose Offset Direction	312	Thread Cutting	373
Specifying Turning Function	306	Thread Cutting (Option) (G33)	79
Spindle (Second) Orientation (M119)	156	Through-Spindle Coolant OFF (Option) (M89)	147
Spindle Orientation (M19)	138	Through-Spindle Coolant ON (Option) (M88)	147
Spindle Start (Normal) (M03)	137	Tilted Working Plane Command	400
Spindle Start (Reverse) (M04)	137	Tilted Working Plane Command Based on Euler Angle 403	
Spindle Stop (M05)	137	Tilted Working Plane Command Based on Roll-Pitch-Yaw 401	
		Tool Center Point Control (TCP) (G43.4)	388
		Tool Change (M06)	137

INDEX

	Page
Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tool (With Tool Geometry Offset Measuring Function)	278
Tool Geometry Offset Data Setting for Turning Tools (Without Tool Geometry Offset Measuring Function)	275
Tool Length Offset	174
Tool Length Offset (G43)	176
Tool Length Offset Cancel (G49)	176
Tool Length Offset for Turning (G43.7)	371
Tool Life Count Override	429
Tool Life Expiration Signal	428
TOOL LIFE MANAGEMENT FUNCTION (OPTION)	421
Max. number of tool groups and max. number of tools	421
Setting Tool Life Data by Manual Operation	
Change of Status	424
Changing Tool Number	424
Group Registration	424
Reregistration of Tool Life Data Involving All Groups	
Deletion	425
Tool Life Management Screen	422
Specification in Machining Program	
Group Specification	425
In case of not using arbitrary tool group numbers	
426	
In case of using arbitrary tool group numbers	426
Life Count	427
Skip Command	428
Tool Offset Command	426
Tool Life Management Screen	
D	423
GROUP	422
Group list mode	423
H	423
OP GROUP	423
PRE VAL	422
PRNT VAL	422
REMAINS	423
SEL TOOL	422
SET VAL	422
Soft-keys	423
STATE	423
TL No.	423
TYPE	422
Tool Life-Expiration Warning Signal	429
tool nose radius (manual)	343
Tool Nose Radius Offset Cancel/Cutter Radius Offset Cancel (G40)	309
Tool Nose Radius Offset, Left/Cutter Radius Offset, Left (G41)	309
Tool Nose Radius Offset, Right/Cutter Radius Offset, Right (G42)	309
TOOL OFFSET	173

	Page
Tool Position Offset (G45 to G48)	88
Tool Posture Control	392
Tool Radius Offset (G41, G42)	178
Tool Radius Offset Cancel (G40)	178
Tool Radius Offset for 5-Axis Machining	406
Tool Storing Cycle (M33)	139
Tooling and ATC	14
Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode OFF (M91)	148
Tool-Spindle/Turning Spindle Simultaneous Operation Mode ON (M90)	148
Total Counter (Option) (M70)	142
TURNING FUNCTION (OPTION)	275
Turning Function Programs	372
Turning mode OFF (M303)	306
Turning mode ON (M304)	306
Turning ON/OFF Power	11
Turning spindle start in the normal direction (M203)	306
Turning spindle start in the reverse direction (M204)	306
Turning spindle stop (M205)	306

U

Uni-Directional Positioning (G60)	101
Using G332	418
Using M98 and M99 Commands	150
Using M198 and M99 Commands	155
Using Macro Programs (G65, G66, G66.1, G67)	103
Using Table Mount Sensor	282

W

Work Coordinate System Preset (Option) (G92.1)	119
Work Environment	31
Work Setting Error Offset	394
WORKING ENVIRONMENT	17
WORKPIECE COORDINATE CONVERSION PROGRAM	
376	
Workpiece Setting and APC (APC Specifications)	15

Z

Z-axis Movement Distance During Approach	53
Z-axis movement distance during escape	54

MORI SEIKI CO., LTD.

Hlavní sídlo Nagoya

- 2-35-16 Meieki, Nakamura-ku, Nagoya City, Aichi 450-0002, Japan
Telefon: (81)-52-587-1811 Fax: (81)-52-587-1818

Tokijská pobočka

- 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 závod č. 1

- 362 Idono-cho, Yamato-Koriyama City, Nara 639-1183, Japan
Telefon: (81)-743-53-1121 Fax: (81)-743-52-8713

Nara Campus závod č. 2

- 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

<SEVERNÍ AMERIKA / JIŽNÍ AMERIKA>

DMG / Mori Seiki USA (MORI SEIKI U.S.A., INC.)

Hlavní sídlo

- 2400 Huntington Blvd. Hoffman Estates, Illinois 60192
Telefon: (1)-847-593-5400 Fax: (1)-847-593-5433

Technické středisko

- Chicago, Dallas, Los Angeles, San Francisco, Seattle, Detroit, Cincinnati, Boston, New Jersey, Charlotte

MORI SEIKI CANADA, LTD.

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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.

Hlavní sídlo

- 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

Technické středisko

- Monterrey

MORI SEIKI BRASIL LTDA.

Hlavní sídlo

- Av. dos Imarés, 437 Indianópolis, CEP 04085-000, São Paulo -SP, Brasil
Telefon: (55)-11-5543-1762 Fax: (55)-11-5543-1948

Technické středisko

- Curitiba

<EVROPA>

MORI SEIKI GmbH

Hlavní sídlo

- Antoniusstrasse 14, 73249 Wernau, Germany
Telefon: (49)-7153-934-0 Fax: (49)-7153-934-220

Technické středisko

- Stuttgart, München, Hamburg, Düsseldorf, Chemnitz

MORI SEIKI (U.K.) LTD.

Hlavní sídlo

- 202 Bedford Avenue, Slough SL1 4RY, England
Telefon: (44)-844-800-7647 Fax: (44)-844-800-7648

Technické středisko

- London, Birmingham

MORI SEIKI FRANCE S.A.S.

Hlavní sídlo

- 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

Technické středisko

- Mori Seiki France Sud-Est S.A.S., Prague

MORI SEIKI ITALIANA S.R.L.

Hlavní sídlo a technické středisko

- Via Riccardo Lombardi N. 10, 20153 Milano, Italy
Telefon: (39)-02-4894921 Fax: (39)-02-48914448

MORI SEIKI ESPAÑA S.A.

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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)

Hlavní sídlo a technické středisko

- Ferhatpaşa Mah. Gazipaşa Cad. No.11 34885 Ataşehir, İstanbul, Turkey
Telefon: (90)-216-471-66-36 Fax: (90)-216-471-80-30

<ASIE / TICHOMORÍ>

DMG / MORI SEIKI Singapore (DMG MORI SEIKI SOUTH EAST ASIA PTE. LTD)

Hlavní sídlo a technické středisko

- 3 Tuas Link 1, Singapore 638584
Telefon: (65)-6660-6688 Fax: (65)-6660-6699

DMG / MORI SEIKI Malaysia (DMG MORI SEIKI (Malaysia) Sdn. Bhd.)

Hlavní sídlo

- 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.)

Technické středisko

- Hanoi, Ho Chi Minh City

DMG / MORI SEIKI Thailand (MORI SEIKI Manufacturing (Thailand) CO., LTD.)

Hlavní sídlo

- 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

Technické středisko

- Bangna

DMG / MORI SEIKI Taiwan (DMG MORI SEIKI (Taiwan) Co. Ltd.)

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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.

Hlavní sídlo

- 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

Technické středisko

- Shanghai, Beijing, Tianjin, Dalian, Shenzhen, Chongqing, Guangzhou, Suzhou, Wuhan, Qingdao

DMG / MORI SEIKI Korea (DMG MORI SEIKI Korea Co., Ltd.)

Hlavní sídlo a technické středisko

- #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)

Hlavní sídlo a technické středisko

- 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)

Hlavní sídlo

- Parimala Towers 64, Jalahalli Camp Cross, Off MES Road, Yeshwanthpur Bangalore 560 022, India
Telefon: (91)-80-4089-6500 Fax: (91)-80-4113-1285

Technické středisko

- New Delhi, Pune, Ahmedabad

DMG / MORI SEIKI Australia (DMG / MORI SEIKI Australia PTY LTD.)

Hlavní sídlo

- 6/6 Garden Road Clayton VIC 3168, Australia
Telefon: (61)-3-85-404-600 Fax: (61)-3-85-404-601

Technické středisko

- 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