



*Расширенное  
руководство  
пользователя*

# Commander SK

Универсальный привод  
переменного тока для  
трехфазных асинхронных  
двигателей от 0,25 до 4 кВт,  
0,33 до 5 лс

Номер по каталогу: 0472-0001-03

Редакция: 3

## **Общая информация**

Изготовитель не несет никакой ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или регулировки дополнительных рабочих параметров оборудования или из-за несоответствия регулируемого привода и двигателя.

Считается, что содержание этого руководства является правильным в момент его опубликования. В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования изготовитель оставляет за собой право без предварительного оповещения вносить изменения в технические условия или в рабочие характеристики или в содержание этого руководства.

Все права защищены. Никакую часть этого руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения в письменной форме от издателя.

## **Версия программного обеспечения привода**

Это изделие поставляется с последней версией программного обеспечения. Если это изделие используется в новой или имеющейся системе с другими приводами, то возможны некоторые отличия между соответствующим программным обеспечением. Из-за таких различий режим работы изделия может измениться. Это утверждение верно и для приводов, возвращенных из сервисного центра компании Control Techniques.

В случае возникновения вопросов обращайтесь в центр приводов Control Techniques или к дистрибьютору.

## **Экологическая политика**

Компания Control Techniques стремится снизить воздействие на экологию от своей производственной деятельности и от эксплуатации своих изделий. С этой целью мы разработали систему управления экологией (EMS), которая сертифицирована по международному стандарту ISO 14001. Более подробные сведения о EMS и нашей экологической политике можно получить по запросу или посмотреть на сайте [www.greendrives.com](http://www.greendrives.com).

Электронные регулируемые приводы производства Control Techniques способны экономить энергию и (за счет высокой эффективности) снижать расход материала и объем отходов. При типичной эксплуатации эти экологические достоинства намного перевешивают отрицательные воздействия, связанные с производством изделий и их неизбежной утилизацией в конце их срока службы.

Тем не менее, после завершения срока службы изделий их легко можно будет разобрать на основные детали для эффективной переработки. Многие детали просто состыкованы вместе и разбираются без инструментов, другие закреплены обычными винтами. Практически все детали изделий можно перерабатывать.

Для изделий используется качественная упаковка, пригодная для повторного применения. Большие изделия упаковываются в деревянные ящики, а небольшие - в прочные картонные коробки, которые сами изготовлены из вторичных материалов. Эти упаковки можно перерабатывать. Защитную полиэтиленовую пленку также можно перерабатывать некоторыми способами. В области упаковки Control Techniques отдает приоритет легко перерабатываемым материалам с низкой нагрузкой на экологию, и все время ищет возможности для внесения улучшений.

При подготовке к переработке или утилизации изделий или упаковки обязательно соблюдайте все местные нормы и правила.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Параметр x.00 .....</b>	<b>5</b>
2.1	Сохранение параметров .....	5
2.2	Загрузка параметров по умолчанию .....	5
2.3	Различия между набором параметров EUR/USA (Европа/США) .....	5
<b>3</b>	<b>Формат параметров .....</b>	<b>6</b>
3.1	Определения программируемых переменных максимумов .....	6
3.2	Информация о параметрах .....	7
3.3	Обозначения кодов параметров .....	8
3.4	Параметры источники и параметры назначения .....	9
3.5	Времена выборки/обновления .....	9
<b>4</b>	<b>Клавиатура и дисплей .....</b>	<b>10</b>
4.1	Кнопки программирования .....	10
4.2	Кнопки управления .....	10
4.3	Выбор и изменение параметров .....	10
<b>5</b>	<b>Последовательная связь .....</b>	<b>12</b>
5.1	Введение .....	12
5.2	Передача данных между интерфейсами EIA232 и EIA485 .....	12
5.3	Подключение к порту последовательной связи .....	14
<b>6</b>	<b>СТ Modbus RTU .....</b>	<b>16</b>
6.1	Технические условия для СТ Modbus RTU .....	16
<b>7</b>	<b>Программы для ПЛК .....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>СТ Soft .....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Меню 0 .....</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Расширенные параметры .....</b>	<b>31</b>
10.1	Обзор .....	31
10.2	Меню 1: Выбор задания скорости, пределы и фильтры .....	32
10.3	Меню 2: Рампы .....	43
10.4	Меню 3: Пороги определения скорости и вход и выход частоты .....	52
10.5	Меню 4: Управление током .....	57
10.6	Меню 5: Управление двигателем .....	68
10.7	Меню 6: Контроллер последовательности и часы .....	79
10.8	Меню 7: Аналоговые входы и выходы .....	93
10.9	Меню 8: Цифровые входы и выходы .....	100
10.10	Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор ....	107
10.11	Меню 10: Логика состояния и диагностическая информация .....	117
10.12	Меню 11: Общая настройка привода .....	127
10.13	Меню 12: Программируемые пороги и селектор переменных .....	140
10.14	Меню 14: ПИД-регулятор .....	152
10.15	Меню 15: Настройка модуля расширения .....	158
10.15.1	Модуль расширения SM-I/O Lite и SM-I/O .....	159
10.15.2	SM-DeviceNet .....	171
10.15.3	SM-Ethernet .....	172
10.15.4	SM-CANopen .....	173
10.15.5	SM-Interbus .....	174
10.15.6	SM-Profibus DP .....	175
10.16	Меню 18: Меню приложения 1 .....	176
10.17	Меню 20: Меню приложения 2 .....	178
10.18	Меню 21: Параметры второго двигателя .....	179

# 1 Введение

Данное *Расширенное руководство пользователя* содержит информацию по дополнительным функциям и параметрам привода Commander SK, в том числе по следующим темам:

- Типы параметров
- Информация о кнопочной панели и дисплее
- Протокол последовательной связи Modbus RTU
- Программирование ступенчатой логики ПЛК
- Средство для быстрой пусконаладки и контроля на основе программы CTSoft для Windows™
- Логические схемы дополнительных параметров и полные описания параметров
- Логические схемы дополнительных модулей для Commander SK и описания параметров

## Commander SK

Commander SK - это это привод переменного тока преобразовательного типа для векторного управления в разомкнутом контуре, предназначенный для управления скоростью асинхронного электродвигателя переменного тока. В приводе используется алгоритм векторного управления в разомкнутом контуре, позволяющий поддерживать практически постоянный магнитный поток в двигателе за счет динамической регулировки напряжения двигателя согласно нагрузке двигателя.

Переменное напряжение питания выпрямляется мостовым выпрямителем и затем фильтруется высоковольтными конденсаторами для получения постоянного напряжения на шине звена постоянного тока. Напряжение с шины звена постоянного тока затем коммутируется на нагрузку силовым мостом IGBT для создания переменного тока с изменяющимся напряжением и изменяющейся частотой. Выходное переменное напряжение синтезируется под действием определенной последовательности сигналов открывания-запираания, подаваемой на затворы силовых ключей IGBT. Такой метод коммутации силовых ключей IGBT называется широтно-импульсной модуляцией (ШИМ).

## Структура программы

В большинстве приложений кнопочную панель и дисплей привода Commander SK можно использовать для настройки параметров привода с помощью "меню 0". Меню 0 составлено так, чтобы максимально упростить настройку работы простого привода, но в тоже время обладает необходимой гибкостью для более сложных приложений. Более подробно это описано в руководстве *Начальное руководство Commander SK*.

Если для приложения необходимы дополнительные функции, то можно использовать дополнительные параметры из меню с номерами от 1 до 21. Эти дополнительные параметры можно программировать и настраивать с помощью кнопочной панели и дисплея привода или с помощью программы CTSoft. Кроме того, для контроля и настройки значений параметров можно использовать опционные панели с индикаторами на светодиодах (СИД) или жидких кристаллах (ЖКИ).

## Опции

Для дальнейшего расширения функциональности привода Commander SK выпускается ряд дополнительных модулей расширений, опция для копирования параметров SmartStick и опция для работы со ступенчатой логикой ПЛК LogicStick. Описания таких опций приведены на поставляемом вместе с приводом Commander SK компакт-диске, их также можно найти на сайте [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com)

## 2 Параметр x.00

Параметр Pr **x.00** доступен во всех меню и имеет следующие функции:

- 1000** Сохранить параметры
- 1070** Сброс опций

### 2.1 Сохранение параметров

В случае сохранения параметров все сохраняемые пользовательские параметры (US) записываются в ЭППЗУ внутри привода. Обычно для сохранения параметров в Pr **x.00** заносится 1000 и для запуска процедуры сохранения подается команда сброса. После завершения сохранения параметров привод сбрасывает значение Pr **x.00** в нуль. Для осуществления операции сохранения параметров привод не должен быть в состоянии пониженного напряжения (UU). Операция сохранения параметров в зависимости от количества значений параметров, отличающихся от тех, которые уже записаны в ЭППЗУ, может продолжаться от 400 мсек до нескольких секунд. Если при выполнении операции сохранения параметров от привода будет отключено питание, то может случиться так, что данные ЭППЗУ будут искажены и при следующем включении питания привода возникнет отказ EEF.

### 2.2 Загрузка параметров по умолчанию

При загрузке параметров по умолчанию новый набор значений параметров по умолчанию автоматически записывается в ЭППЗУ привода. Смотрите описание параметра Pr **29** в руководстве *Начальное руководство по Commander SK* или параметра Pr **11.43** в этом *Расширенном руководстве для пользователя*.

### 2.3 Различия между набором параметров EUR/USA (Европа/США)

В следующей таблице указаны различия между значениями параметров по умолчанию для EUR (Европа) и USA (США):

Pr	Описание	EUR по умолчанию	USA по умолчанию	Номинальное напряжение
<b>1.06</b>	Максимальное задание скорости	50.0 Гц	60.0 Гц	Все
<b>2.08</b>	Напряжение стандартной рампы	750 В	775 В	400 В
<b>5.06</b>	Номинальная частота двигателя	50.0 Гц	60.0 Гц	Все
<b>5.08</b>	Номинальные обороты двигателя под полной нагрузкой	1500 об/мин	1800 об/мин	Все
<b>5.09</b>	Номинальное напряжение двигателя	400 В	460 В	400 В
<b>6.04</b>	Выбор логики Пуск/Стоп	0	4	Все
<b>21.01</b>	Максимальное задание скорости двигателя 2	50.0 Гц	60.0 Гц	Все
<b>21.06</b>	Номинальная частота двигателя 2	50.0 Гц	60.0 Гц	Все
<b>21.08</b>	Номинальные обороты двигателя 2 под полной нагрузкой	1500 об/мин	1800 об/мин	Все
<b>21.09</b>	Номинальное напряжение двигателя 2	400 В	460 В	400 В

## 3 Формат параметров

### 3.1 Определения программируемых переменных максимумов

Таблица 3-1

Максимум	Определение
<b>FREQ_MAX</b> [1500.0 Гц]	<b>Максимальное задание скорости</b> FREQ_MAX = Pr 1.06 (Если выбрана карта второго двигателя, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06)
<b>RATED_CURRENT_MAX</b> [999.9 A]	<b>Максимальный номинальный ток двигателя</b> RATED_CURRENT_MAX ≤ 1.36 x Номинальный ток привода На приводах с двойным номинальным напряжением номинальный ток может превышать номинальный ток привода вплоть до уровня не более 1.36 x номинальный (паспортный) ток привода. Фактический уровень зависит от габарита привода.
<b>DRIVE_CURRENT_MAX</b> [999.9 A]	<b>Максимальный ток привода</b> Максимальный ток привода - это ток уровня отключения по превышению тока, его величина дается формулой: DRIVE_CURRENT_MAX = номинальный ток привода * 2
<b>MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX</b> [999.9%]	<b>Настройки максимального предела тока для карты двигателя 1</b> Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока в карте двигателя 1. Определение смотрите во введении в разделе 10.5 <i>Меню 4: Управление током</i> .
<b>MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX</b> [999.9%]	<b>Настройки максимального предела тока для карты двигателя 2</b> Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предела тока в карте двигателя 2. Определение смотрите во введении в разделе 10.5 <i>Меню 4: Управление током</i> .
<b>TORQUE_PROD_CURRENT_MAX</b> [999.9%]	<b>Максимальный ток, создающий момент</b> Он используется как максимум для параметров крутящего момента и тока, создающего момент. Это MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от того, какая карта двигателя сейчас активна.
<b>USER_CURRENT_MAX</b> [999.9%]	<b>Параметр предела тока, выбранный пользователем</b> Пользователь может выбрать максимум для Pr 4.08 (задание момента) и Pr 4.20 (нагрузка в процентах), чтобы получить нужное масштабирование для аналоговых входов-выходов с помощью Pr 4.24. Этот максимум зависит от предела CURRENT_LIMIT_MAX. USER_CURRENT_MAX = Pr 4.24
<b>AC_VOLTAGE_SET_MAX</b> [480 В]	<b>Задание максимального выходного напряжения</b> Определяет максимальное напряжение двигателя, которое можно выбрать. Приводы 200 В: 240 В Приводы 400 В: 480 В
<b>AC_VOLTAGE_MAX</b> [618 В]	<b>Максимальное выходное переменное напряжение</b> Этот максимум был выбран для разрешения максимального переменного напряжения, которое может создать привод с учетом работы в трапециидальном режиме, следующим образом: AC_VOLTAGE_MAX = 0.7446 x DC_VOLTAGE_MAX Приводы 200 В: 309 В Приводы 400 В: 618 В
<b>DC_VOLTAGE_SET_MAX</b> [800 В]	<b>Задание максимального постоянного напряжения</b> Привод с номиналом 200 В: 0 до 400 В Привод с номиналом 400 В: 0 до 800 В
<b>DC_VOLTAGE_MAX</b> [830 В]	<b>Максимальное напряжение на шине звена постоянного тока</b> Максимальное измеряемое напряжение шины звена постоянного тока. Приводы 200 В: 415 В Приводы 400 В: 830 В
<b>POWER_MAX</b> [999.9 кВт]	<b>Максимальная мощность в кВт</b> Эта максимальная мощность была выбрана для указания максимальной мощности, которую может выдать привод с максимальным переменным выходным напряжением, максимальным управляемым током и единичным коэффициентом мощности. Поэтому POWER_MAX = √3 x AC_VOLTAGE_MAX x RATED_CURRENT_MAX x 1.5

Указанные в квадратных скобках значения представляют абсолютные максимумы величин, разрешенных для переменного максимума. Термин “номинальный ток привода” означает значение, используемое программой в качестве номинального тока, оно не всегда равно номиналу привода, указанному в параметре Pr 11.32 (смотрите раздел 10.5 *Меню 4: Управление током*).

Введение	Параметр x.00	Формат параметров	Клавиатура и дисплей	Последователь- ная связь	СТ Modbus RTU	Программы для ПЛК	СТ Soft	Меню 0	Расширенные параметры
----------	------------------	----------------------	-------------------------	-----------------------------	------------------	----------------------	---------	--------	--------------------------

## 3.2 Информация о параметрах

### 3.2.1 Параметр x.00

Параметр Pг **x.00** в каждом меню используется для сохранения параметров. Диапазон значений этого параметра равен 4000, для него используются следующие специальные коды:

- 1000** Сохранение параметров
- 1070** Сброс опций

### 3.2.2 Типы параметров

В приводе используются два основных типа параметров, параметры только для чтения (RO) и параметры чтения-записи (RW). Пользователь не может изменить значений параметров только для чтения, они дают пользователю полезные сведения о состоянии привода. Параметры чтения-записи позволяют пользователю настроить режим работы привода.

Параметры можно далее классифицировать на битовые параметры (Bit) и небитовые параметры. Битовые параметры имеют только два состояния (0 или 1), и битовые RW параметры используются как переключатели или как входные переменные с двумя состояниями для логики работы привода, а битовые RO параметры указывают различные состояния привода, которые могут принимать 2 значения - истинное (1) или ложное (0). У небитовых параметров диапазон значений больше двух и указывается в соответствующем описании.

В базовом наборе параметров некоторые параметры представлены текстовыми строками, а не численными значениями, так как это позволяет более информативно описать состояние привода и настроек параметров.

Поскольку параметры в базовом наборе параметров являются копиями дополнительных параметров, текстовые строки указываются вместе с численными параметрами. Для настройки по последовательному интерфейсу необходимы численные данные.

При регулировке большинства параметров результат получается сразу же, но это не так для параметров назначения и источников. Использование значений этих параметров в ходе выполнения настройки (регулировки) может привести к сбоям в работе привода, если привод будет использовать некоторое промежуточное значение регулировки. Для активации новых значений таких параметров необходимо выполнить операцию сброса привода (смотрите раздел 3.2.4 *Сброс привода*).

Все изменения параметров, выполненные по последовательному интерфейсу, не сохраняются в ЭППЗУ привода, пока не будет выполнена операция ручного сохранения параметров.

### 3.2.3 32-битные параметры

32-битовые параметры нельзя просматривать на светодиодном (СИД) дисплее. Параметры источников и назначений нельзя присваивать 32-битным параметрам.

### 3.2.4 Сброс привода

Сброс привода необходимо выполнять по ряду причин:

- Для вывода привода из состояния отключения
- Для запуска загрузки значений параметров по умолчанию
- Для выполнения изменений значений определенных параметров
- Для запуска сохранения параметров в ЭППЗУ

Два последних варианта операции сброса можно выполнять при работающем приводе.

Сброс привода можно выполнить одним из четырех способов:

1. Привод выполняет сброс при подаче фронта сигнала (перехода) от 0 до 1 на вход разрешения привода, если он в состоянии отключения, так что не требуется специальная клемма сигнала сброса.
2. Привод выполняет сброс при изменении с 0 до 1 значения параметра сброса привода Pг **10.33**. Этот параметр может управляться программируемым цифровым входом, так что такую клемму можно использовать для сброса привода.
3. Кнопкой Стоп/Сброс. Если привод не в режиме управления с кнопочной панели или если не установлен параметр "останов всегда", то эта кнопка имеет функцию только сброса привода. В режиме управления с кнопочной панели, или если установлен параметр "останов всегда", то сброс привода можно выполнить при работающем приводе за счет удерживания нажатой кнопки Ход при нажатии кнопки Стоп/Сброс. Если привод не работает, то кнопка Стоп/Сброс всегда выполняет сброс привода.
4. По последовательному интерфейсу. Сброс привода запускается при записи значения 100 в параметр отключения пользователя Pг **10.38**.

### 3.2.5 Сохранение параметров привода

Если редактирование параметра проводится с кнопочной панели, то параметр сохраняется после нажатия кнопки режима после внесения изменений.

В случае использования последовательного интерфейса для сохранения параметров нужно записать в параметр Pг **x.00** значение 1000 и выполнить операцию сброса привода. Поскольку при сбросе привода активируются новые значения некоторых параметров, при сохранении параметров также выполняется обновление всех новых значений параметров.

### 3.3 Обозначения кодов параметров

В следующих разделах приведены описания набора дополнительных параметров. Для каждого параметра указывается следующий блок информации.

5.11	Число полюсов двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 (Auto), 1 (2P), 2 (4P), 3 (6P), 4 (8P)															
Значение по умолчанию	0 (Auto)															
Параметр 2-го двигателя	Pr 21.11															
Скорость обновления	Фоновая															

В верхней строке указаны меню: номер параметра и название параметра, В других строках указана следующая информация.

#### 3.3.1 Кодировка

Код определяет атрибуты параметров следующим образом.

Код	Атрибут
Bit	1-битный параметр
SP	Запасной: не используется
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: указывает, что этот параметр может быть параметром назначения.
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
VM	Переменный максимум: Максимальное значение этого параметра может меняться.
DP	Десятичных мест: указывает число мест после запятой в этом параметре.
ND	Нет умолчания: при загрузке значений по умолчанию (кроме случая изготовления привода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения на приводах с различными номинальными токами и напряжениями. Эти параметры не передаются из SmartStick, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают.
NC	Не дублируется: не передается в или из SmartStick во время дублирования (копирования) параметров.
NV	Невидимый: не отображается на панели привода.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ при выполнении пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: пользователь может записывать.
BU	Битовый - по умолчанию единица/без знака: Битовые параметры с этим флагом имеют по умолчанию значение "1" (все другие битовые параметры имеют по умолчанию "0"). Небитовые параметры с этим флагом - беззнаковые.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ привода при отключении питания.

#### 3.3.2 Определения терминов

##### Диапазон

Указывает диапазон параметра и те значения, на которые его можно настроить.

##### Значение по умолчанию

В качестве значений по умолчанию указаны стандартные значения по умолчанию для привода.

##### Параметр 2-го двигателя

Некоторые параметры имеют эквивалентное значение для карты второго двигателя, которое можно использовать в качестве альтернативного, если второй двигатель выбран с помощью Pr 11.45. Меню 21 содержит все параметры карты второго двигателя.

##### Скорость обновления

Указывает скорость, с которой данные параметра записываются приводом или считываются приводом. Если указано фоновая скорость обновления, то время обновления зависит от загрузки процессора привода. Обычно время обновления составляет от 10 до 100 мсек, однако время обновления может существенно увеличиться при загрузке значений по умолчанию, передачи данных в/из SmartStick, или при передаче блоков параметров из/в привод по порту последовательного интерфейса



## 3.4 Параметры источника и параметры назначения

### 3.4.1 Параметры источника

Некоторые функции имеют параметры источника, то есть, выходы привода, ПИД-регулятора и т.п. Диапазон параметров источников составляет от Pr **0.00** до Pr **21.51**.

1. Если параметр источник не существует, то вход берется нулевым.
2. Входное значение определяется как (величина источника x 100%) / максимум параметра источника.

### 3.4.2 Параметры назначения (приемники)

Некоторые функции имеют параметры назначения, то есть входы привода и т.п. Диапазон параметров назначений от Pr **0.00** до Pr **21.51**.

1. Если параметр назначения не существует, то выходное значение не используется.
2. Если параметр назначения защищен, то выходное значение не используется.
3. Если выход функции является битовым (например, цифровой вход), то значение назначения равно 0 или 1 в зависимости от состояния функции выхода. Если выход функции не является битовым (например, аналоговый вход), то величина назначения дается как (выход функции x максимум параметра назначения) / 100%. Параметры Pr **1.36** и Pr **1.37** - это особый случай. Если величина небитового типа направлена в эти параметры, то используется масштабирование, показанное в описании параметра Pr **1.10**.
4. Если в один параметр назначения направлено несколько селекторов назначений, то значение параметра назначения не определено. Привод проверяет это условие, если назначения определены в любом меню, кроме меню 15. При появлении такого конфликта выполняется отключение dEst, которое нельзя сбросить, пока конфликт не будет устранен.

### 3.4.3 Параметры источника и параметры назначения

1. Битовые и небитовые параметры могут быть связаны друг с другом как источники или назначения. Максимум для битовых параметров равен единице.
2. Все новые состояния параметров назначений и параметров источников принимают новые значения только при сбросе привода
3. Если параметр назначения изменяется, то в старое назначение записывается нуль, если только изменение назначения не является результатом загрузки значений по умолчанию или передачи параметров из SmartStick. При загрузке значений по умолчанию старое назначение настраивается в свое значение по умолчанию. E
4. Нельзя выбрать любой из 32-битных параметров.

## 3.5 Времена выборки/обновления

Времена выборки/обновления, показанные в технических условиях на клеммы управления в *Руководстве по техническим данным Commander SK* - это времена выборки/обновления по умолчанию для настройки клемм по умолчанию. Время выборки (опроса)/обновления зависит от параметра назначения/источника цифровых или аналоговых входов-выходов.

Эти времена выборки/обновления фактически являются временами выборки или обновления управляющего микропроцессора. Фактические времена выборки/обновления могут несколько превышать указанные значения в силу конструктивных особенностей привода Commander SK.

### 3.5.1 Времена задач программы

В начале каждого меню приведено краткое описание параметров (одной строкой), в котором указана скорость обновления для каждого параметра. Это время указывает время активации соответствующей задачи программы, которая обновляет этот параметр. Для фоновой задачи это время зависит от загрузки процессора, то есть от выполняемых функций привода и от используемых дополнительных меню.

Скорость обновления	Время обновления микропроцессора	Комментарии
2 мсек	2 мсек	Обновляется каждые 2 мсек
5 мсек	5 мсек	Обновляется каждые 5 мсек
21 мсек	21 мсек	Обновляется каждые 21 мсек
128 мсек	128 мсек	Обновляется каждые 128 мсек
Сброс	Нет	Параметр назначения/источника изменяется при Сбросе
B	Фоновая	Обновляется как фоновая задача. Скорость обновления зависит от загрузки процессора.
BR	Фоновое чтение	
BW	Фоновая запись	

По результатам выполнения практических испытаний:

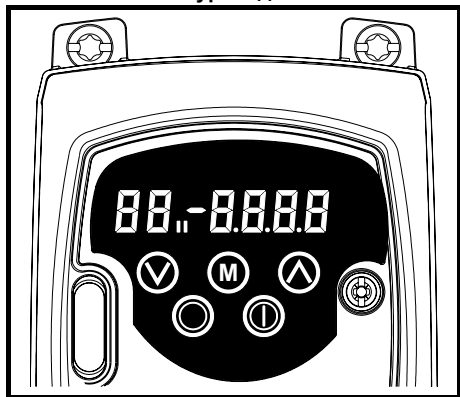
Условие	Минимум	Максимум	Среднее
Время отклика привода на команду хода	4.1 мсек	5.62 мсек	5.02 мсек
Время отклика привода на команду останова	2.82 мсек	3.94 мсек	3.31 мсек
Время отклика привода на ступенчатое изменение аналогового входного напряжения			7.93 мсек

## 4 Клавиатура и дисплей

Клавиатура (кнопочная панель) и дисплей привода используются для следующих целей:

- Просмотр рабочего состояния привода
- Просмотр кода отказа или отключения
- Чтение и изменение значений параметров
- Остановка, запуск и сброс привода

Рис. 4-1 Клавиатура и дисплей



### 4.1 Кнопки программирования

Кнопка **РЕЖИМ** позволяет изменить режим работы привода.

Кнопки **ВВЕРХ** и **ВНИЗ** позволяют выбрать параметры и изменить их значения. В режиме управления от панели ими можно увеличить и уменьшить скорость двигателя.

### 4.2 Кнопки управления

Кнопка **ПУСК** используется для запуска привода в режиме управления с панели.

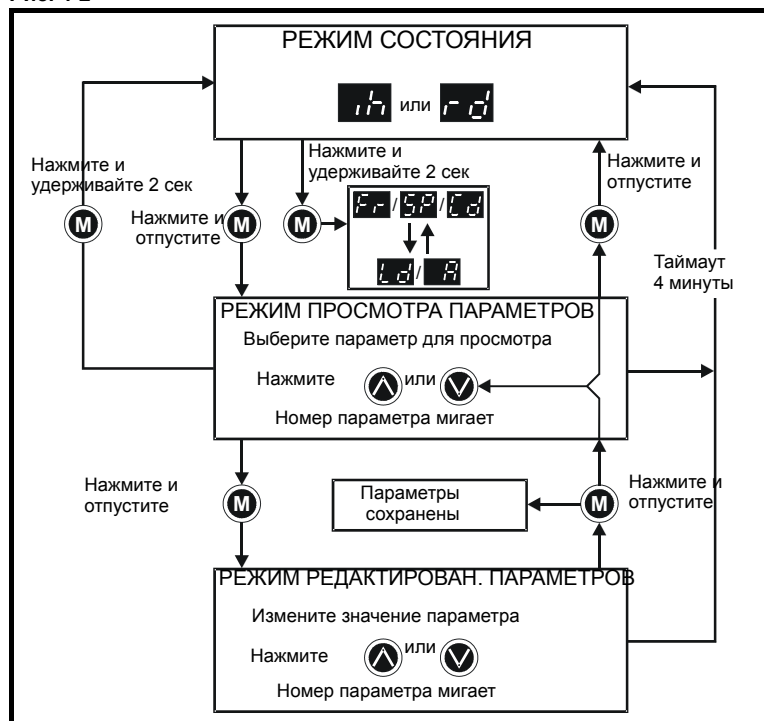
Кнопка **СТОП/СБРОС** используется для остановки и сброса привода в режиме управления с панели. Ее также можно использовать для сброса привода в режиме управления от клемм.

### 4.3 Выбор и изменение параметров

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Эта процедура написана с момента первого включения питания привода и в ней считается, что не подключена ни одна клемма, никакие параметры не изменены и код защиты не настроен.

Рис. 4-2



В режиме состояния нажатие и удерживание кнопки **РЕЖИМ** в течение 2 секунд переключает дисплей от показа скорости на показ

нагрузки и наоборот.

Нажатие и отпускание кнопки **РЕЖИМ** переводит дисплей из режима состояния в режим просмотра параметров. В этом режиме в левом дисплее мигает номер параметра, а правый дисплей показывает значение этого параметра.

Повторное нажатие и отпускание кнопки **РЕЖИМ** переводит дисплей из режима просмотра параметров в режим редактирования параметров. В этом режиме на правом дисплее мигает значение параметра, а левый дисплей показывает его номер.

Нажатие кнопки **РЕЖИМ** в режиме редактирования параметров переводит дисплей в режим просмотра параметров. Повторное нажатие кнопки **РЕЖИМ** возвращает в режим состояния, но если нажать кнопку **▲** или **▼** для изменения просматриваемого параметра перед нажатием кнопки **РЕЖИМ**, то нажатие кнопки **РЕЖИМ** вновь вызовет режим редактирования параметров. Это позволяет очень быстро и просто переходить между режимами просмотра и редактирования параметров при вводе привода в эксплуатацию.

#### Режимы состояния

Левый дисплей	Состояние	Объяснение
	Готовность привода	Привод разрешен и готов к команде запуска. Выходной силовой мост отключен.
	Привод запрещен	Привод запрещен, так как нет команды разрешения, или двигатель в свободном выбеге или привод запрещен из-за сброса при отключении.
	Привод выполнил отключение	Привод выполнил отключение. Код отключения отображается на правом дисплее.
	Торможение инжекцией пост. тока	Двигатель затормаживается инжекцией постоянного тормозного тока.

#### Индикация скорости

Мнемоника на дисплее	Объяснение
	Выходная частота привода в Гц
	Скорость двигателя в об/мин
	Скорость машины в единицах пользователя

#### Индикация нагрузки

Мнемоника на дисплее	Объяснение
	Ток нагрузки в % от номинального тока двигателя
	Выходной ток привода на фазу в А

Работа с кнопочной панелью и с дисплеем привода описана в руководстве *Начальное руководство по Commander SK*.

В режиме редактирования параметров кнопки **▲ ВВЕРХ** и **▼ ВНИЗ** позволяют изменять значения параметров. Они увеличивают или уменьшают значение параметров на дисплее на один минимальный шаг изменения.

Для более быстрого изменения значений можно одновременно нажать кнопки **РЕЖИМ** и **▲ ВВЕРХ** или **РЕЖИМ** и **▼ ВНИЗ** для изменения значений тысяч, сотен, десятков или единиц величины параметра.

Пример:

Требуется настроить величину ramпы замедления в значение 2500 секунд.

Выберите для редактирования параметр Pr 04.

- Нажмите кнопку **РЕЖИМ** для входа в режим редактирования параметров
- Одновременно нажмите кнопки **РЕЖИМ** и **▲ ВВЕРХ**
- Нажмите кнопку **▲ ВВЕРХ** для настройки сотен секунд
- Еще раз одновременно нажмите кнопки **РЕЖИМ** и **▲ ВВЕРХ**
- Нажмите кнопку **▼ DOWN** для настройки десятков секунд
- Нажмите кнопку **РЕЖИМ** для возврата в режим просмотра параметров
- Нажмите еще раз кнопку **РЕЖИМ** для возврата в режим состояния

## 5 Последовательная связь

### 5.1 Введение

- Поддерживается связь по 2-проводному стандарту EIA RS485 с разъемом RJ45
- Поддерживается протокол Modbus RTU (смотрите главу 6 *CT Modbus RTU* на стр. 16, где это описано подробнее).

Канал последовательной связи позволяет использовать один или несколько приводов в системе, управляемой ведущим (хост) регулятором (контроллером), например, ПЛК (программируемый логический контроллер) или компьютером. Канал последовательной связи в качестве аппаратного стандарта использует стандарт EIA485, также называемый RS485. Поддерживается также аппаратный интерфейс EIA422 (RS422).

Привод Commander SK оснащен стандартным 2-проводным полудуплексным интерфейсом EIA485, который позволяет по мере необходимости выполнять все операции по настройке, эксплуатации и контролю привода. Поэтому всей работой привода можно управлять только по интерфейсу EIA485 и не нужно прокладывать никаких других кабелей управления.

С помощью одного линейного буфера ведущий регулятор может управлять работой до 32 устройств EIA485. В случае необходимости это число можно увеличить с помощью дополнительных линейных буферов. Каждый приемопередатчик в приводе Commander SK представляет для линий EIA485 две единичных нагрузки (при отключенных нагрузочных и тянущих резисторах). Это означает, что к одному линейному буферу можно подключить группу из 16 приводов. Если использовать дополнительные линейные буферы, то ведущий регулятор может управлять работой до 247 приводов.

### 5.2 Передача данных между интерфейсами EIA232 и EIA485

При наличии соответствующего преобразователя (конвертора) можно использовать внешний аппаратный интерфейс EIA232, например, компьютер. Такой преобразователь должен иметь аппаратную и программную поддержку перевода выходов передатчиков в третье состояние (высокого импеданса) после пересылки сообщения. Иначе передатчик привода Commander SK EIA485 не сможет успешно передать ответ на полученное сообщение из-за конкуренции сигналов в линиях 2-проводного интерфейса.

#### Примеры преобразователей EIA232 в EIA485 (один в один)

- Кабель CT Comms (номер 4500-0087 по каталогу CT)
- Amplicon 485Fi

Кабель CT Comms специально предназначен для преобразования интерфейса EIA232 в EIA485 для изделий Control Techniques.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Эти преобразователи предназначены для одноканального (один в один) соединения между ПЭВМ и приводом Commander SK, они не поддерживают работу с несколькими отводами.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Преобразователи кабель CT Comms и Amplicon 485Fi являются изолирующими (с развязкой). Кабель передачи данных Control Techniques имеет усиленную изоляцию, как определено в стандарте IEC60950 для работы на высоте до 3000 метров над уровнем моря, и предназначен для подключения привода Commander SK к такому оборудованию, как портативные компьютеры (ноутбуки).

#### 5.2.1 Кабель CT Comms

Кабель CT Comms позволяет использовать с приводом Commander SK канал последовательной связи с помощью программного пакета, например CT Soft. Он предоставляет доступ ко всем параметрам привода и к меню расширенных (дополнительных) функций.

Кабель CT Comms предназначен только для выполнения на приводе пусконаладочных работ. Поэтому:

- Он не подходит для постоянной установки
- Он не обеспечивает подключения к сети на основе интерфейса EIA485

Если такой преобразователь используется вместе с приводом Commander SK и с "настоящим" ведущим устройством EIA232, например, с ПЭВМ, то не требуется никакого внешнего питания. Оно не нужно, так как преобразователь запитывается себя от привода и от порта EIA232. Однако, если преобразователь подключен к ведущему устройству, не оснащенному стандартным портом EIA232, то для работы может потребоваться внешний источник питания.

Кабель CT Comms непосредственно не использует ни одну из функций квитирования, доступных для стандартного порта EIA232, но он использует два вывода квитирования порта (контакты 4 и 7) как источники питания. Если эти сигналы отсутствуют, то на контакты 4 и 7 надо подать напряжение питания + 10 В относительно вывода 5 9-контактного разъема порта типа D.

Таблица 5-1

9-контактный разъем EIA232 типа D	Функция вывода
1	Не подключен
2	TX
3	RX
4	DTR
5	GND
6	Не подключен
7	RTS
8	Не подключен
9	Не подключен

Таблица 5-2

Разъем RJ45 порта EIA485	Функция вывода
1	Не подключен
2	RXTX
3	0 В
4	Питание +28 В (100 мА)
5	Не подключен
6	TXEN\
7	RXTX\
8	Не подключен

**ПРИМЕЧАН.**

Сигнал TXEN\ (разрешение передачи) является выходным сигналом с уровнем от 0 до +5 В, который можно использовать для управления буферами внешнего преобразователя интерфейса последовательной связи.

**ПРИМЕЧАН.**

При использовании кабеля СТ Comms максимальная скорость передачи данных составляет 19.2 кбод.

### 5.2.2 Многоотводные преобразователи

Многоотводные преобразователи выпускаются следующими поставщиками:

- Amplicon Magic 485F25 или Magic 485F9  
(485F25 указывает наличие 25-контактного разъема типа D, а 485F9 указывает наличие 9-контактного разъема типа D)  
www.amplicon.co.uk  
E-mail: support@amplicon.co.uk
- Westermo MA44  
www.westermo.dircon.co.uk  
E-mail: sales@westermo.co.uk


### 5.2.3 Нагрузочные резисторы

При использовании любого из указанных выше преобразователей или любых других аналогичных преобразователей для работы с приводом Commander SK рекомендуется не подключать к сети нагрузочных резисторов. Это требование распространяется на любой привод в сети, а также на любой преобразователь. В зависимости от типа используемого преобразователя может потребоваться отключить нагрузочные резисторы внутри преобразователя. Информация по способу отключения нагрузочных резисторов обычно указана в справочном описании, поставляемом вместе с преобразователем. Нагрузочные резисторы никак не повышают качество передачи данных при работе в сетях EIA485 со скоростью передачи не выше 38.4 кбод.

**ПРИМЕЧАН.**

Преобразователи amplicon Magic 485F25 или F9 являются неизолирующими, а преобразователь Westermo MA44 - изолирующим.

### 5.2.4 Изоляция порта передачи данных

 <b>WARNING</b>	<p>Порт передачи данных привода Commander SK имеет двойную изоляцию от силовой электроники и соответствует требованиям SELV стандарта EN50178. Однако в случае серьезной поломки привода защитные барьеры могут быть пробиты. Поэтому при использовании порта передачи данных для связи с персональным компьютером или с центральным регулятором, например, с ПЛК, необходимо установить изолирующее устройство, номинальное напряжение которого не менее напряжения питания привода. Проверьте, что на входе привода установлены правильные предохранители и что привод подключен к сети с правильным напряжением питания.</p>
---	---

### 5.2.5 Изолирующие устройства

Изолирующие устройства выпускаются следующими поставщиками:

- OP232/B1 Isolator  
www.scimar.co.uk  
E-mail: sales@scimar.co.uk
- 232SPM14 Isolator - 4 канала
- 95POP2 Isolator - 2 канала  
www.bb-elec.com  
www.bb-europe.com

**ПРИМЕЧАН.**

Кабель СТ Comms также является изолирующим устройством (номер 4500-0087 по каталогу СТ)

### 5.3 Подключение к порту последовательной связи

Если к каналу последовательной связи подключено более одного привода, то выполните подключения согласно Рис. 5-1. (Сеть должна иметь конфигурацию гирлянды, а не конфигурацию звезды, хотя допустимы короткие шлейфы).

Вывод 4 разъема RJ45 (+24 В) можно соединять вместе у разных кабелей RJ45, но у приводов нет никакого механизма совместного разделения питания, поэтому максимальная допустимая нагрузка остается такой же, как у одиночного привода. Если вывод 4 не соединен с аналогичными выводами других приводов сети и имеет свою собственную нагрузку, то от вывода 4 каждого привода можно питать нагрузку с максимальным током потребления 100 мА.

Кабели последовательной связи должны быть экранированы. Экраны необходимо соединять так, как показано на Рис. 5-1.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Кабель передачи данных нельзя прокладывать параллельно любому силовому кабелю, особенно тем, которые соединяют приводы и двигатели. Если кабели передачи данных все же должны быть параллельны силовым кабелям, то их надо удалить друг от друга на расстояние не менее 300 мм.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Взаимное пересечение кабелей под прямым углом обычно не вызывает никаких проблем. Максимальная длина кабеля для канала связи EIA485 равна 1200 метров.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

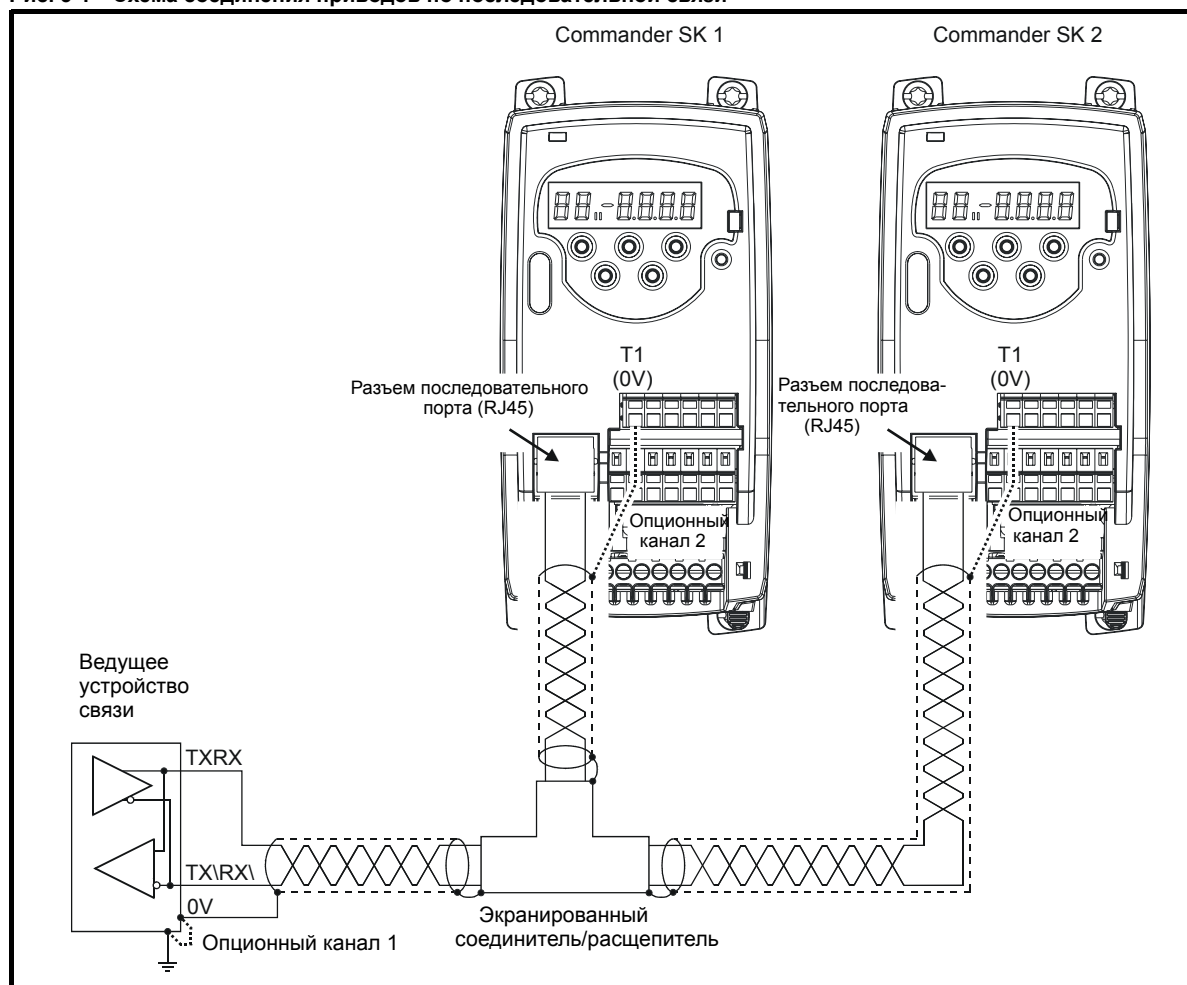
Если длина кабеля последовательной связи превышает 30 метров, то необходимо соблюдать следующие меры:

- Необходимо использовать экранированные кабели и либо
  - Не подключать 0 В привода к земле привода
  - Обеспечить изоляцию от земли на удаленном / ведущем устройстве

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Если к ведущему компьютеру/ПЛК и т.п. подключено более одного привода, то каждый привод должен иметь уникальный последовательный адрес (смотрите Pr 11.23 на стр. 128). Можно использовать любой номер из диапазона от 0 до 247, но нулевой номер не следует использовать, так как он применяется для групповой адресации приводов.

**Рис. 5-1** Схема соединения приводов по последовательной связи



Показанный кабель экранирован, так же как и разъемы и расщепители RJ45

Введение	Параметр x.00	Формат параметров	Клавиатура и дисплей	<b>Последователь- ная связь</b>	СТ Modbus RTU	Программы для ПЛК	СТ Soft	Меню 0	Расширенные параметры
----------	------------------	----------------------	-------------------------	-------------------------------------	------------------	----------------------	---------	--------	--------------------------

#### **Опционный канал 1**

Не требуется, если ведущее устройство передачи данных имеет гальваническую развязку (изоляцию)

#### **Опционный канал 2**

В случае возникновения проблем с шумом может помочь подключение экрана кабеля к 0 В привода.

#### **Соединитель/расщепитель типа Т (тройник)**

Неэкранированные и экранированные соединители-расщепители типа Т (тройники) выпускаются следующим поставщиками:

##### **Неэкранированный**

Номер по каталогу: CNX3A02KNW

[www.insight.com](http://www.insight.com)

Номер по каталогу: 34011

адаптер UTP Y (неэкранированная витая пара)

[www.lindy.co.uk](http://www.lindy.co.uk)

##### **Экранированный**

Номер по каталогу: 34001

адаптер STP Y (экранированная витая пара)

[www.lindy.co.uk](http://www.lindy.co.uk)

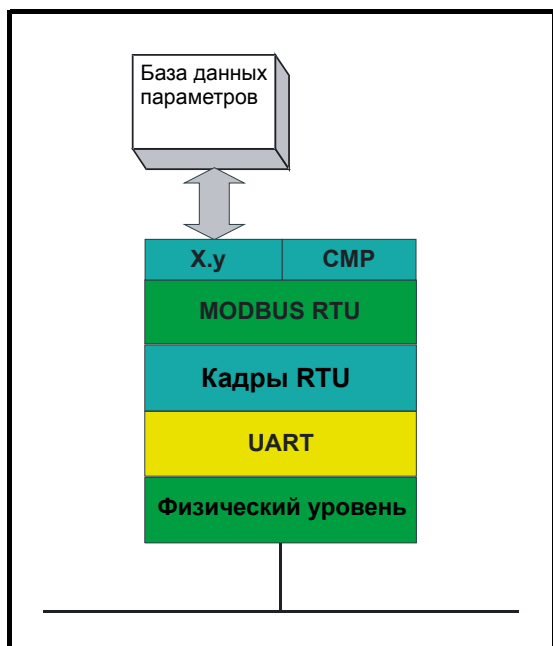
## 6 СТ Modbus RTU

### 6.1 Технические условия для СТ Modbus RTU

В этом разделе описан вариант протокола MODBUS RTU, используемый в изделиях Control Techniques. Также определен класс переносимого программного обеспечения, которое реализует этот протокол.

MODBUS RTU - это система типа ведущий (мастер) - ведомый с полудуплексным обменом сообщениями. Реализация Control Techniques (СТ) поддерживает основные функциональные коды для чтения и записи регистров. Определена схема взаимного отображения регистров MODBUS и параметров СТ. В реализации СТ также определено 32-разрядное расширение для стандартного 16-разрядного формата регистров данных.

Протокол SMP также поддерживается с помощью специальных кодов функция поставщика. Протокол SMP имеется на некоторых изделиях СТ, он позволяет загружать программы, вести отладку программ, улучшенную диагностику и т.п.



#### 6.1.1 MODBUS RTU

##### Физический уровень

Атрибут	Описание
Обычный физический уровень с несколькими приемниками	RS485 2 провода
Битовый поток	Стандартные асинхронные символы UART в режиме Без возврата к нулю (NRZ)
Символ	Каждый символ состоит из:- 1 стартовый бит 8 битов данных (первым передается младший значащий бит) 2 стоповых бита
Скорости в бодах	2400, 4800, 9600, 19200, 38400

##### Структура кадра RTU

Кадр имеет следующий основной формат



Кадр завершается периодом тишины длиной не менее 3.5 длины символа (например, при 19200 бод минимальный период тишины = 2 мсек). Узлы используют период тишины для обнаружения конца кадра и начинают обработку кадра. Поэтому все данные кадра должны передаваться как непрерывный поток без пауз с длительностью не менее периода тишины. Если по ошибке появится большая пауза, то принимающие узлы могут слишком рано начать обработку кадра, в этом случае возникнет ошибка CRC и кадр будет отброшен.

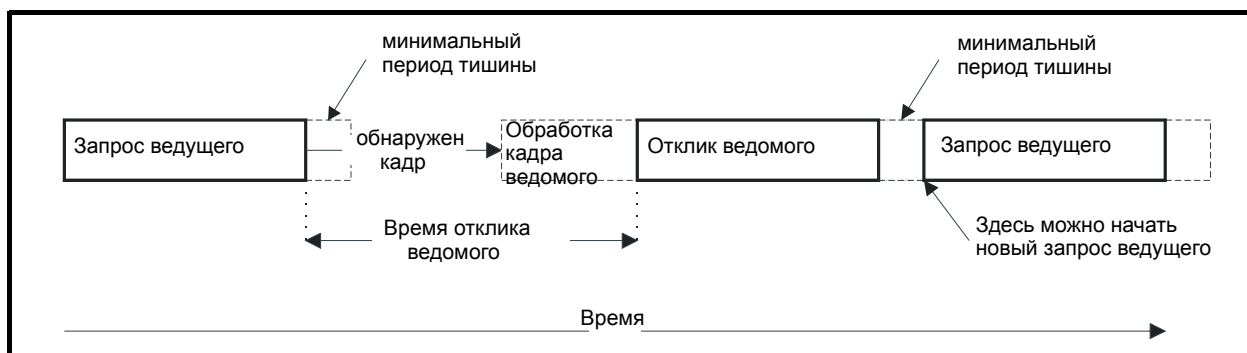
MODBUS RTU - это система связи ведущий-ведомый. Все запросы мастера (ведущего), кроме широковещательных, требуют ответа от отдельного ведомого. Ведомый отвечает (то есть начинает передачу ответа) в пределах максимального времени ответа ведомого (это



время указано в справочных данных для всех изделий Control Techniques). Определено также минимальное время ответа ведомого, но оно всегда превышает минимальное время тишины, то есть 3.5 времени передачи символа.

Если запрос мастера был широковещательным, то после истечения максимального времени ответа ведомого мастер может передать новый запрос.

Мастер должен отслеживать таймаут сообщений для определения ошибок передачи. Период таймаута должен равняться максимальному времени ответа ведомого + время передачи ответа.



### 6.1.2 Адрес ведомого

Первый байт кадра - это адрес узла ведомого. Допустимы адреса узла ведомого от 1 до 247 (десятичное). В запросе мастера этот байт указывает узел опрашиваемого ведомого, в ответе ведомого этот байт указывает адрес отвечающего ведомого.

#### Глобальная адресация

Адрес 0 обращается ко всем ведомым узлам в сети. Ведомые узлы не отвечают на такие широковещательные запросы.

### 6.1.3 Регистры MODBUS

Адреса регистров MODBUS являются 16-битными (всего 65536 регистров), что на уровне протокола представлено индексами от 0 до 65535.

#### Регистры ПЛК

ПЛК Modicon обычно определяют 4 регистровых "файла", каждый с 65536 регистрами. Традиционно регистры нумеруются от 1 до 65536, а не от 0 до 65535. Поэтому ведомый уменьшает на 1 адрес регистра перед передачей его значения в протокол.

Тип файла	Описание
1	Биты только для чтения ("катушка")
2	Биты для чтения/записи ("катушка")
3	16-битовый регистр только для чтения
4	16-битовый регистр для чтения/записи

Код типа регистрового файла НЕ передается по MODBUS и все регистровые файлы отображаются в одно общее регистровое пространство. Однако в MODBUS определены коды специальных функций для поддержки доступа к регистрам "катушка".

Все параметры стандартного привода СТ отображаются в регистровый файл '4' и коды функций "катушка" не нужны.

#### Отображение параметров СТ

Все изделия СТ параметризованы по схеме #меню.парам. Индексы "меню" и "парам" лежат в диапазоне от 0 до 99. Величина #меню.парам отображается в регистровое пространство MODBUS как меню\*100 + парам.

Для правильного отображения параметров на прикладном уровне ведомое устройство увеличивает на 1 принятый адрес регистра. В результате к величине Pг 0.0 нет доступа.

Параметр СТ	Регистр ПЛК MODBUS	Адрес регистра (уровень протокола)	Комментарии
X.Y	40000 + X x 100 + Y	X x 100 + Y - 1	Нет доступа к Pг 0.00
<b>Примеры:</b>			
Pг 1.02	40102	101	
Pг 1.00	40100	99	
Pг 0.01	40001	0	

#### Типы данных

Спецификация протокола MODBUS определяет регистры как 16-битные целые со знаком. Все устройства СТ поддерживают этот размер данных.

Смотрите раздел 6.1.8 *Расширенные типы данных* на стр. 21, где описан доступ к данным 32-разрядных регистров.

### 6.1.4 Согласованность данных

Все устройства СТ поддерживают минимальную согласованность данных по одному параметру (16 или 32 бита). Некоторые устройства поддерживают согласованность для полной передачи нескольких регистров.

### 6.1.5 Кодировка данных

MODBUS RTU использует схему 'сначала СЗБ' для передачи адресов и данных (кроме CRC, в которой 'сначала МЗБ'). Это означает что при передаче данных свыше одного байта первым передается СТАРШИЙ значащий байт. Например

16 - бит 0x1234 передается как 0x12 0x34  
 32 - бита 0x12345678L передается как 0x12 0x34 0x56 0x78

### 6.1.6 Коды функций

Код функции определяет содержание и формат данных сообщения. Бит 7 кода функции используется в ответе ведомого для указания исключительной ситуации.

Поддерживаются следующие коды функций:

Код	Описание
3	Чтение нескольких 16-битных регистров
6	Запись одного регистра
16	Запись нескольких 16-битных регистров
23	Чтение и запись нескольких 16-битных регистров
40	Упакованный протокол СМР Код нестандартной функции

### FC03 Многократное чтение

Чтение непрерывного массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно прочитать. Если этот предел превышен, то ведомый выдает код исключения 2.

Таблица 6-1 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла опрашиваемого ведомого, от 1 по 247, причем 0 означает глобальную адресацию
1	Код функции 0x03
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа 16-битных регистров
5	МЗБ числа 16-битных регистров
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

Таблица 6-2 Ответ ведомого

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x03
2	Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)
3	СЗБ регистровых данных 0
4	МЗБ регистровых данных 0
3+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
4+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

### FC6 Запись одного регистра

Записывает значение в один 16-разрядный регистр. Обычным ответом является "эхо" запроса, возвращаемое после записи регистра. Адрес регистра может соответствовать 32-битному параметру, но можно послать только 16 бит данных.

Таблица 6-3 Запрос ведущего

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247, 0 - глобальный
1	Код функции 0x6
2	СЗБ адреса регистра
3	МЗБ адреса регистра
4	СЗБ регистровых данных
5	МЗБ регистровых данных
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

**Таблица 6-4 Ответ ведомого**

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x6
2	СЗБ адреса регистра
3	МЗБ адреса регистра
4	СЗБ регистровых данных
5	МЗБ регистровых данных
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

### FC16 Многократная запись

Запись непрерывного массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно записать. Если этот предел превышен, то ведомый игнорирует запрос и ведущий обнаруживает таймаут.

**Таблица 6-5 Запрос ведущего**

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247, 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x10
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа 16-битных регистров
5	МЗБ числа 16-битных регистров
6	Длина записываемых регистровых данных (в байтах)
7	СЗБ регистровых данных 0
8	МЗБ регистровых данных 0
7+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
8+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

**Таблица 6-6 Ответ ведомого**

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x10
2	СЗБ начального адреса регистра
3	МЗБ начального адреса регистра
4	СЗБ числа записанных 16-битовых регистров
5	МЗБ числа записанных 16-битовых регистров
6	МЗБ (младший значащий байт) CRC
7	СЗБ (старший значащий байт) CRC

### FC23 Многократная чтение/запись

Записывает и читает два непрерывных массива регистров. В ведомом узле существует верхний предел числа регистров, которые можно записать. Если этот предел превышен, то ведомый игнорирует запрос и ведущий обнаруживает таймаут.

### FC64 CMP

Упакованный протокол CMP. Этот код нестандартной функции используется для передачи протокола сообщений CTNet (CMP).

**Таблица 6-7 Запрос ведущего**

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247, 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x40
2	Порт назначения CMP
3	Адрес подузла назначения CMP
4	Код операции CMP
5	Состояние CMP
6	CMP PID
7	Поле данных CMP из "n" байтов
7+n	МЗБ (младший значащий байт) CRC
8+n	СЗБ (старший значащий байт) CRC

**Таблица 6-8 Ответ ведомого**

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247, 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x40
2	Порт источника СМР
3	Адрес подузла источника СМР
4	Код операции СМР
5	Состояние СМР
6	СМР PID
7	Поле данных СМР из "n" байтов
7+n	МЗБ (младший значащий байт) CRC
8+n	СЗБ (старший значащий байт) CRC

#### FC64 - возможность маршрутизации сообщений

Упакованный протокол FC64 содержит дополнительные поля назначения, которые можно использовать для маршрутизации сообщений между узлами разных сетей. Комбинация адреса узла ведомого, порта назначения СМР и адреса подузла назначения СМР позволяет ведомому RTU определить, надо ли обработать сообщение или передать его дальше через другой порт в другую сеть. Если узел принимает адресованное ему сообщение (адрес узла ведомого совпадает с адресом самого узла) и порт назначения СМР равен 0, то узел сам обрабатывает сообщение, если порт назначения СМР ненулевой, то узел должен пытаться переслать сообщение на другой узел.

**Таблица 6-9 Запрос ведущего**

Байт	Описание
0	Адрес узла ведомого от 1 до 247, 0 - глобальная адресация
1	Код функции 0x17
2	СЗБ начального адреса регистра для чтения
3	МЗБ начального адреса регистра для чтения
4	СЗБ числа 16-битных регистров для чтения
5	МЗБ числа 16-битных регистров для чтения
6	СЗБ начального адреса регистра для записи
7	МЗБ начального адреса регистра для записи
8	СЗБ числа 16-битных регистров для записи
9	МЗБ числа 16-битных регистров для записи
10	Длина записываемых регистровых данных (в байтах)
11	СЗБ регистровых данных 0
12	МЗБ регистровых данных 0
11+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
12+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

**Таблица 6-10 Ответ ведомого**

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Код функции 0x17
2	Длина читаемого блока регистровых данных (в байтах)
3	СЗБ регистровых данных 0
4	МЗБ регистровых данных 0
3+число байтов	МЗБ (младший значащий байт) CRC
4+число байтов	СЗБ (старший значащий байт) CRC

#### 6.1.7 Таймауты передачи данных

Если мастер (ведущий) СТ Modbus RTU посылает сообщение ведомому, то мастер должен использовать механизм таймаута для обнаружения отсутствия ответа от ведомого. В идеальном случае следует использовать переменный таймаут в зависимости от числа ретрансляций сообщения СТ Modbus RTU между мастером и окончательным назначением.

На практике мастер не всегда может обрабатывать переменные таймауты таким образом. В этом случае следует использовать одно значение таймаута, которое достаточно велико для учета самого дальнего маршрута до назначения. Рекомендуемые значения таймаута для конкретных изделий указаны в руководствах на эти изделия.

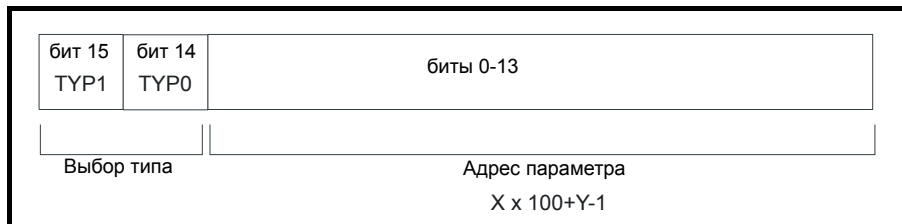
### 6.1.8 Расширенные типы данных

Стандартные регистры MODBUS - 16-битовые и один параметр X.Y стандартно отображается в один регистр MODBUS. Для поддержки 32-битовых типов данных (целых и вещественных) используются службы многократной записи и чтения MODBUS, которые позволяют переслать смежный блок 16-битных регистров.

Ведомые устройства обычно содержат как 16-битные, так и 32-битные регистры. Мастер выбирает нужный тип доступа - 16- или 32-битовый с помощью двух старших битов адреса регистра, которые указывают выбранный тип данных.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Выбранный тип данных применяется ко всему блоку доступа



Выбор типа данных проводится по 2-битовому полю таким образом:

Биты типа поля 15-14	Выбранный тип данных	Комментарии
00	INT16	обратная совместимость
01	INT32	
10	Float32	Стандарт IEEE794. Поддерживается не всеми ведомыми
11	Зарезервировано	

Если выбран 32-битный тип данных, то ведомый использует два соседних 16-битных регистра MODBUS (СЗБ передается первым). Мастер также должен правильно выставить число 16-битных регистров.

Пример: Чтение параметров с Pr **20.21** по Pr **20.24** как 32-битовых параметров с помощью FC03 с узла 8:

Таблица 6-11 Запрос ведущего

Байт	Значение	Описание
0	0x08	Адрес узла назначения ведомого
1	0x03	FC03 - многократное чтение
2	0x47	Адрес начального регистра Pr 20.21
3	0xE4	$(0x4000 + 2021 - 1) = 18404 = 0x47E4$
4	0x00	Число 16-битовых регистров для чтения с Pr <b>20.21</b> по Pr <b>20.24</b> - это 4x32-битовых регистров = 8x16-битовых регистров
5	0x08	
6	MЗБ CRC	
7	СЗБ CRC	

Таблица 6-12 Ответ ведомого

Байт	Значение	Описание
0	0x08	Адрес узла назначения ведомого
1	0x03	FC03 - многократное чтение
2	0x10	Длина данных (байтов) = 4x32-битовых регистров = 16 байтов
3-6		Данные Pr <b>20.21</b>
7-10		Данные Pr <b>20.22</b>
11-14		Данные Pr <b>20.23</b>
15-18		Данные Pr <b>20.24</b>
19	MЗБ CRC	
20	СЗБ CRC	

#### Чтение, когда фактический тип параметра отличается от выбранного

Ведомый посылает младшее значащее слово 32-битового параметра, если этот параметр читается как часть 16-битового доступа.

Ведомый расширяет младшее значащее слово 16-битового параметра до знака, если он опрашивается как 32-битовый параметр. При 32-битовом доступе число 16-битовых регистров должно быть четным.

Например, если Pr **20.21** - это 32-битовый параметр со значением 0x12345678, то Pr **20.22** будет 16-битовым параметром со значением 0xABCD, а Pr **20.23** будет 16-битовым параметром со значением 0x0123

Чтение	Адрес первого регистра	Число 16-бит. регистров	Отклик	Комментарии
Pr 20.21	2020	1	0x5678	Стандартный 16-битный доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово с обрезанными данными
Pr 20.21	18404	2	0x12345678	Полный 32-битный доступ
Pr 20.21	18404	1	Exception 2	В 32-битном доступе число слов должно быть четным
Pr 20.22	2021	1	0xABCD	Стандартный 16-битный доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово данных
Pr 20.22	18405	2	0xFFFFABCD	32-битный доступ к регистру 16-бит вернет 32-битное слово данных с расширенным знаком
Pr 20.23	18406	2	0x0000123	32-битный доступ к регистру 16-бит вернет 32-битное слово данных с расширенным знаком
Pr 20.21-Pr 20.22	2020	2	0x5678, 0xABCD	Стандартный 16-битный доступ к 32-бит регистру вернет младшее 16-бит слово с обрезанными данными
Pr 20.21-Pr 20.22	18404	4	0x12345678, 0xFFFFABCD	Полный 32-битный доступ

#### Запись, когда фактический тип параметра отличается от выбранного

Ведомый разрешает записать 32-битовое значение в 16-битовый параметр, если это значение находится внутри допустимого диапазона 16-битового параметра.

Ведомый разрешает записать 16-битовое значение в 32-битовый параметр. Ведомый расширяет записываемое значение с учетом знака, и возможный диапазон такого типа записи - это  $\pm 32767$ .

Например, если Pr 20.21 имеет диапазон  $\pm 100000$ , а Pr 20.22 имеет диапазон  $\pm 10000$ .

Запись	Адрес первого регистра	Число 16-бит. регистров	Данные	Комментарии
Pr 20.21	2020	1	0x1234	Стандартная 16-битовая запись в 32-бит регистр. Записанная величина = 0x00001234
Pr 20.21	2020	1	0xABCD	Стандартная 16-битовая запись в 32-бит регистр. Записанная величина = 0xFFFFABCD
Pr 20.21	18404	2	0x00001234	Записанная величина = 0x00001234
Pr 20.22	2021	1	0x0123	Записанная величина = 0x0123
Pr 20.22	18405	2	0x0000123	Записанная величина = 0x0000123

#### 6.1.9 Исключения

Ведомый отвечает с кодом исключения, если в запросе ведущего обнаружена ошибка. Если сообщение искажено и кадр не принят полностью или если обнаружена ошибка CRC, то ведомый не передает код исключения. В этом случае ведущее устройство регистрирует таймаут. Если в запросе многократной записи (FC16 или FC23) превышен максимальный размер буфера ведомого, то ведомый игнорирует этот запрос. В этом случае не будет передано никакого исключения и ведущий зарегистрирует таймаут.

#### Формат сообщения исключения

Сообщение исключения ведомого имеет следующий формат.

Байт	Описание
0	Адрес узла исходного ведомого
1	Исходный код функции с установленным битом 7
2	Код исключения
3	МЗБ (младший значащий байт) CRC
4	СЗБ (старший значащий байт) CRC

### Коды исключения

Поддерживаются следующие коды исключений.

Код	Описание
1	Код функции не поддерживается
2	Адрес регистра вне диапазона или запрос на чтение слишком большого числа регистров

#### Превышение параметром диапазона при блочной записи FC16

Ведомый обрабатывает блок записи в порядке получения данных. Если возникнет ошибка записи из-за значения вне диапазона, то запись блока прекращается. Однако ведомый не выдает сообщения исключения, вместо этого состояние ошибки сигнализируется ведущему числом успешно записанных данных, указанных в ответе ведущему.

#### Превышение параметром диапазона при блочном чтении/записи FC23

При доступе по FC23 не будет никакого указания об ошибке превышения диапазона.

#### 6.1.10 CRC

Циклический избыточный контрольный код CRC является 16-битовым и рассчитывается по стандартному полиному CRC-16  $x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ . 16-битовый код CRC добавляется к сообщению и пересылается с первым МЗБ (младший значащий байт передается первым).

Код CRC вычисляется по ВСЕМ байтам кадра.

## 7 Программы для ПЛК

### Ступенчатые программы ПЛК и SYPTLite

Привод Commander SK способен хранить и выполнять программу ступенчатой логики встроенного ПЛК объемом 4 кБайт.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Для того, чтобы привод Commander SK мог хранить и выполнять программу SYPTLite, в приводе необходимо установить модуль LogicStick.

Программа ступенчатой логики записана с помощью редактора лестничных диаграмм SYPTLite под Windows™, который позволяет разрабатывать программы для выполнения на приводе Commander SK.

Редактор SYPTLite создан для упрощения разработки, он максимально упрощает процесс разработки программ. Программы SYPTLite разрабатываются с помощью ступенчатой логики, графического языка программирования, который широко используется для программирования программируемых логических контроллеров ПЛК (IEC6113-3). SYPTLite позволяет пользователю “нарисовать” ступенчатую схему, представляющую программу SYPTLite.

SYPTLite обеспечивает полную среду для создания ступенчатых программ. Можно создавать ступенчатые схемы, компилировать их в программы пользователя и через расположенный на передней панели привода последовательный порт RJ45 загружать их в Commander SK для выполнения. С помощью SYPTLite можно также отслеживать работу скомпилированной ступенчатой программы в реальном времени, имеются средства для взаимодействия с программой в целевой системе за счет задания новых значений целевых параметров.

SYPTLite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с приводом. Модуль LogicStick можно приобрести в вашем ближайшем центре приводов Control Techniques или у вашего дистрибьютора.

#### Преимущества

Объединение встроенного ПЛК и SYPTLite означает, что привод Commander SK во многих приложениях может заменить наноПЛК и некоторые микроПЛК. Программы встроенного ПЛК могут состоять из максимум 50 логических ступеней (звеньев) и содержать до 7 функциональных блоков и до 10 контактов на звено). Программу встроенного ПЛК можно сохранять на LogicStick.

Помимо основных символов ступеней, SYPTLite содержит:

- Арифметические блоки
- Блоки сравнения
- Таймеры
- Счетчики
- Мультиплексоры
- Триггеры-защелки
- Управление битами

К типичным приложениям для ступенчатых программ ПЛК относятся

- Вспомогательные насосы
- Вентиляторы и управляющие клапаны
- Логика блокировки
- Последовательные процедуры
- Специальные управляющие слова.

#### Ограничения

Ступенчатая программа ПЛК обладает следующими ограничениями:

- Максимальный размер программы составляет 3 кбайт, включая заголовок и опционный исходный код
- Пользователь не может создать пользовательские переменные. Если они нужны, то пользователь может использовать свободные регистры в меню 18 и 20. Ступенчатая программа может управлять любыми параметрами привода, кроме параметров меню 0.
- Доступ к программе в приводе проводится только через последовательный порт RJ45.
- Нет никаких задач реального времени, так как нельзя гарантировать скорость работы диспетчера. Ступенчатые программы ПЛК не предназначены для работы в критических по времени приложениях.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Модуль LogicStick рассчитан на номинальное число 1000000 загрузок программ. Модуль LogicStick можно переносить с одного привода на другой, можно также выполнять копирование новой ступенчатой программы ПЛК в другой модуль LogicStick, загружая ее из SYPTLite.

#### Качество выполнения программы ПЛК

Программа выполняется с низким приоритетом. Commander SK имеет одну фоновую задачу, в которой выполняется ступенчатая логика. Привод сначала выполняет свои основные функции, например, управление двигателем, а в оставшееся время процессор выполняет ступенчатую программу в фоновом режиме. Если процессор привода сильно загружен основными функциями, то на ступенчатую программу отводится мало времени. Окна (дисплеи) SYPTLite показывают среднее время выполнения, вычисленное по 10 последним сканам программы пользователя.

#### Начало работы и требования к системе

SYPTLite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с приводом. Для работы необходимо следующее:

- Commander SK LogicStick
- Операционная система Windows 98/98SE/ME/NT4/2000/XP
- Должна быть установлена программа Internet explorer V5.0 или выше
- Дисплей с разрешением экрана не менее 800х600 с 256 цветами
- Объем ОЗУ 96 Мбайт
- Рекомендуется процессор Pentium II 266 МГц или лучше.
- Adobe Acrobat 5.10 или старше (для справки по параметрам)
- Преобразователь RS232 в RS485, кабель связи с разъемом RJ45 для подключения ПЭВМ к приводу Commander SK



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Для установки программы под Windows NT/2000/XP у вас должны быть права администратора.

Для установки SYPTLite вставьте компакт-диск в привод, при этом должна автоматически запуститься утилита установки, в которой нужно выбрать SYPTLite.

Более подробные сведения о работе с SYPTLite, создании ступенчатых программ и доступных функциональных блоках смотрите в справочном файле SYPTLite.

Некоторые параметры привода предназначены для работы со ступенчатыми программами ПЛК. Смотрите описания параметров Pr 11.47, Pr 11.48 и Pr 11.50 в этом *Расширенном руководстве пользователя Commander SK*.

**Отключения по программе пользователя**

Отключ.	Диагноз
t090	Попытка деления на 0 в ступенчатой программе ПЛК
t091	Попытка доступа к несуществующему параметру в ступенчатой программе ПЛК
t092	Попытка записи в параметр только для чтения в ступенчатой программе ПЛК
t094	Попытка записи в параметр выходящего из диапазона значения в ступенчатой программе ПЛК
t095	Переполнение стека виртуальной памяти в ступенчатой программе ПЛК
t097	Ступенчатая программа ПЛК разрешена, а модуль LogicStick не установлен или он снят в процессе работы
t096	Недопустимый системный вызов в ступенчатой программе ПЛК
t098	Недопустимая инструкция (команда) в ступенчатой программе ПЛК
t099	Недопустимый блок аргументов функции в ступенчатой программе ПЛК

## 8 CT Soft

CTSoft - это программа под Windows™ для пусконаладочных работ с приводом Commander SK и другими изделиями Control Techniques.

CTSoft можно использовать для пусконаладки и контроля; с ее помощью можно записывать, загружать и сравнивать параметры привода и выводить простые и специальные листинги меню. Меню привода можно просматривать в стандартной табличной форме или в виде “живых” блок-схем. CTSoft может связаться с одним приводом или с сетью из нескольких приводов.

В программе CTSoft имеется мастер, который помогает выполнить простую настройку привода начинающим и неопытным пользователям. CTSoft можно также использовать для импорта файла SE Soft ctd в привод Commander SK.

Программа CTSoft находится на входящем в комплект поставки привода компакт-диске, ее также можно скачать с сайта [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com).

### Требования к системе

- Рекомендуется процессор Pentium II 266 МГц или лучше.
- Операционная система Windows 98/98SE/ME/NT4/2000/XP. **Windows 95 НЕ поддерживается**
- Нужно установить браузер Internet Explorer V5.0 или выше.
- Разрешение экрана минимум 800x600 с 256 цветами. Рекомендуется разрешение 1024x768.
- Adobe Acrobat 5.1 или выше (для справки по параметрам).
- Объем ОЗУ 128 Мбайт.
- Для установки программы под Windows NT/2000/XP у вас должны быть права администратора.

### Установка программы CTSoft

Для установки CTSoft с компакт-диска вставьте компакт-диск в привод, при этом должна автоматически запускаться утилита установки, в которой нужно выбрать CTSoft. Если автозапуска не произойдет, то запустите файл SETUP.EXE из папки CTSoft. Перед выполнением установки надо удалить все старые копии CTSoft (при этом ваши проекты будут сохранены).

### Удаление программы CTSoft

Для удаления программы CTSoft откройте панель управления (Control Panel) и выберите пункт “Установка и удаление программ” (Add and Remove Programs). Найдите в списке установленных программ программу “CTSoft” и щелкните по кнопке “Заменить/Удалить” (Change/Remove). При удалении программы проекты пользователя и файлы данных не удаляются.

### Обзор режимов связи

Программа CTSoft работает в двух основных режимах передачи данных:

В режиме “На связи” (ONLINE) CTSoft опрашивает выбранный привод для обновления всех отображаемых значений параметров. Все внесенные в параметры изменения будут показаны программой CTSoft.

В автономном режиме (OFFLINE) программе CTSoft не требуется никакого подключения к приводу. Можно просматривать и редактировать любые параметры, однако все эти изменения происходят только во внутреннем наборе параметров программы CTSoft.

### Приступаем к работе с CTSoft

Пожалуйста, просмотрите файл Readme, находящийся в установочном каталоге, он содержит самую последнюю информацию.

Во время запуска CTSoft выполняется доступ к ряду файлов инициализации. Эти файлы позволяют программе CTSoft сохранять и восстанавливать состояние системы, данные пользователя и значения параметров.

После инициализации открывается начальное диалоговое окно, которое позволяет вам создать новый проект, открыть ранее сохраненный проект, или начать работать с приводом, при этом автоматически создается проект и активируется режим быстрого доступа к одному приводу.

Перед выполнением процедуры пусконаладки привода необходимо настроить порт передачи данных, чтобы можно было обмениваться данными между ведущим компьютером и приводом. Выберите меню “Drive” (Привод) и выберите пункт Properties (Свойства) для открывания диалогового окна Drive Properties (Свойства привода).

В состав CTSoft входят расширенные руководства пользователей по поддерживаемым моделям приводов. Когда пользователь запрашивает справку по конкретному параметру, CTSoft извлекает справку из соответствующего расширенного руководства пользователя. Дважды щелкните мышкой по нужному параметру и выберите справку по параметру в открывшемся окне.

Ниже приведено краткое описание доступных функций. Более подробную информацию можно найти в справочных файлах по программе CTSoft и по приводу.

- Мастер настройки привода помогает начинающему пользователю ввести данные двигателя и приложения. Для каждого этапа работы с мастером имеется встроенная справка. После загрузки данных в привод можно выполнить быструю проверку двигателя.
- CTSoft автоматически обновляет значения на экране значениями, считанными из привода.
- Панель навигации позволяет пользователю переходить к различным окнам программы CTSoft.
- Окна Terminal Configuration (Конфигурация клемм) графически показывают возможные варианты подключения клемм привода. Они позволяют быстро и эффективно настроить параметры для получения нужной конфигурации клемм, при этом не требуется знаний о параметрах настройки клемм. Окно Analogue References (Аналоговые задания) также позволяет настроить режим работы аналоговых входов привода. Графическая схема подключений, необходимых для реализации основных функций управления, динамически изменяется соответственно выбору пользователя.

- Окна слежения показывают параметры состояния двигателя, отображаемые в виде показаний приборов. Отказы и сбои привода отображаются в виде журнала ошибок, который показывает десять последних отключений привода вместе с описанием отключения и временем этого события.
- Списки параметров используются для просмотра полного содержимого меню. Это позволяет получить доступ к параметрам, которые недоступны для пользователя из графических окон и блок-схем. Имеются функции полной загрузки и выгрузки параметров с возможностью записи их на диск. Средства сравнения позволяют сравнить содержимое памяти программы CTSOft с сохраненным файлом параметров пользователя или со значениями базы данных по умолчанию, при этом все найденные различия наглядно выделяются.
- Список Custom (настраиваемый) позволяет добавлять параметры к списку, в который можно вводить любые параметры привода. Это позволяет просматривать в одном окне различные не связанные друг с другом параметры. Файлы настраиваемых списков можно сохранить, чтобы использовать их в дальнейшем..
- Для многих меню имеются соответствующие блок-схемы, графически показывающие взаимодействие параметров. Для изменения значения параметра достаточно просто щелкнуть по параметру и выбрать пункт "Edit Parameter" (Редактировать параметр) в контекстном меню.

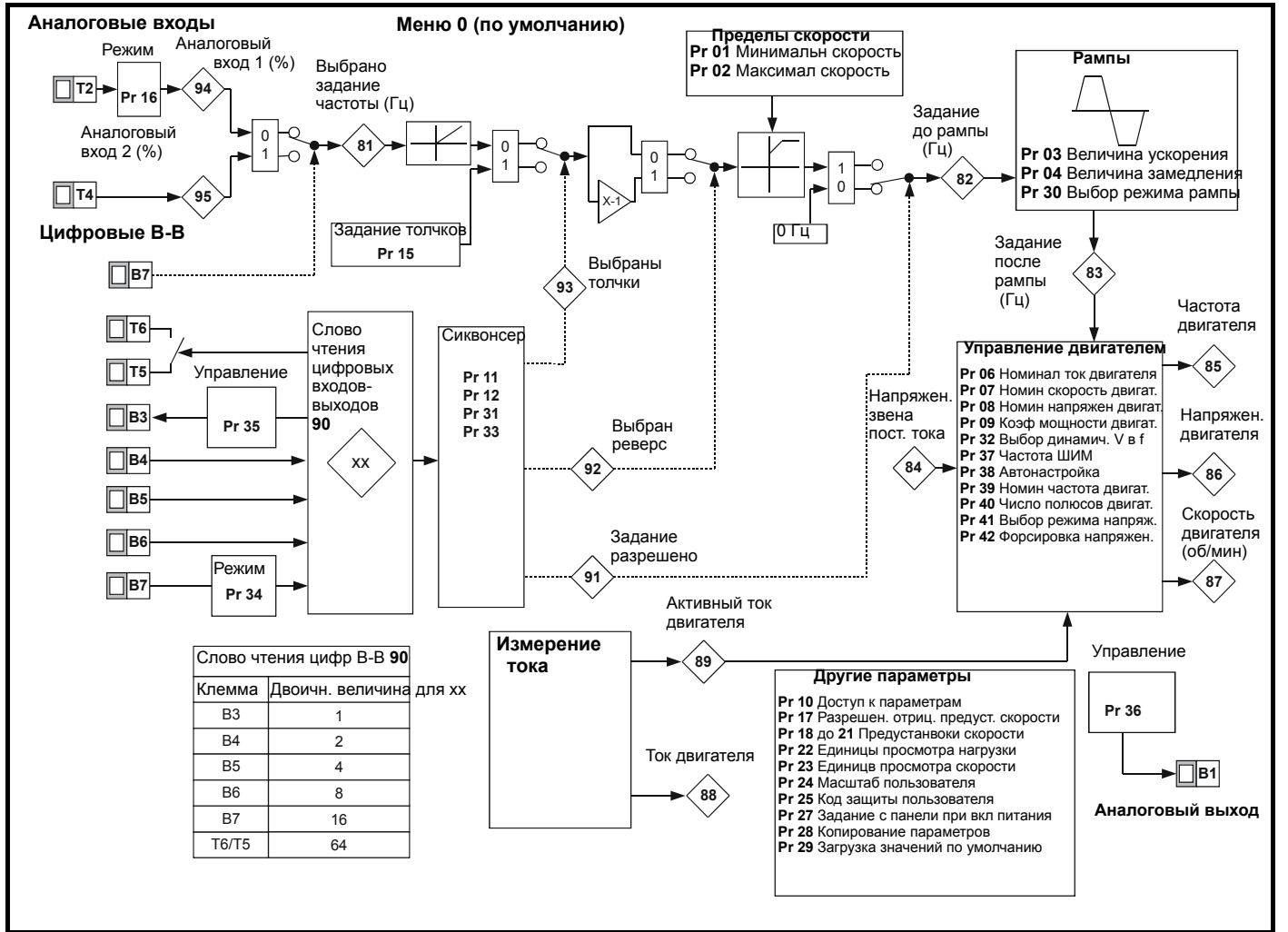
## 9 Меню 0

Таблица 9-1 Параметры меню 0: описания одной строкой

Par	Описание	По умолчанию		Соответствующий параметр расширенного меню	Настройка
		Eur	USA		
01	Минимальное задание скорости (Гц)	0.0		Pr 1.07	
02	Максимальное задание скорости (Гц)	50.0	60.0	Pr 1.06	
03	Величина ускорения (с/100 Гц)	5.0		Pr 2.11	
04	Величина замедления (с/100 Гц)	10.0		Pr 2.21	
05	Конфигурация привода	AI.AV		Pr 11.27	
06	Номинальный ток двигателя (А)	Номинал привода		Pr 5.07	
07	Номинальная скорость двигателя (об/мин)	1500	1800	Pr 5.08	
08	Номинальное напряжение двигателя (В)	230/400	230/460	Pr 5.09	
09	Кэффициент мощности двигателя (cos φ)	0.85		Pr 5.10	
10	Доступ к параметрам	L1		Pr 11.44	
11	Выбор логики Пуск/Стоп	0	4	Pr 6.04	
12	Разрешение регулятора тормоза	diS		Pr 12.41	
15	Задание толчков (Гц)	1.5		Pr 1.05	
16	Режим аналогового входа 1 (мА)	4-20		Pr 7.06	
17	Разрешить отрицательные предустановки скорости	OFF (0)		Pr 1.10	
18	Предустановка скорости 1 (Гц)	0		Pr 1.21	
19	Предустановка скорости 2 (Гц)	0		Pr 1.22	
20	Предустановка скорости 3 (Гц)	0		Pr 1.23	
21	Предустановка скорости 4 (Гц)	0		Pr 1.24	
22	Единицы просмотра нагрузки	Ld		Pr 4.21	
23	Единицы просмотра скорости	Fr		Pr 5.34	
24	Масштаб пользователя	1.000		Pr 11.21	
25	Код защиты от пользователя	0		Pr 11.30	
27	Задание с панели при включении питания	0		Pr 1.51	
28	Копирование параметров	no		Pr 11.42	
29	Загрузка значений по умолчанию	no		Pr 11.43	
30	Выбор режима ramпы	1		Pr 2.04	
31	Выбор режима останова	1		Pr 6.01	
32	Выбор динамического V в f	OFF (0)		Pr 5.13	
33	Выбор синхронизации с вращ. двигателем	0		Pr 6.09	
34	Выбор режима клеммы В7	dig		Pr 8.35	
35	Управление цифровым выходом (клемма В3)	n=0		Pr 8.41	
36	Управление аналоговым выходом (клемма В1)	Fr		Pr 7.33	
37	Максимальная частота ШИМ (кГц)	3		Pr 5.18	
38	Автонастройка	0		Pr 5.12	
39	Номинальная частота двигателя (Гц)	50.0	60.0	Pr 5.06	
40	Число полюсов двигателя	Auto		Pr 5.11	
41	Выбор режима напряжения	Ur l		Pr 5.14	
42	Форсировка напряжения на низкой частоте (%)	3.0		Pr 5.15	
43	Скорость последовательной связи в бодах	19.2		Pr 11.25	
44	Адрес порта последовательной связи	1		Pr 11.23	
45	Версия программного обеспечения			Pr 11.29	
46	Порог тока отпускания тормоза (%)	50		Pr 12.42	
47	Порог тока срабатывания тормоза (%)	10		Pr 12.43	
48	Частота отпускания тормоза (Гц)	1.0		Pr 12.44	
49	Частота срабатывания тормоза (Гц)	2.0		Pr 12.45	
50	Задержка до отпускания тормоза (с)	1.0		Pr 12.46	
51	Задержка после отпускания тормоза (с)	1.0		Pr 12.47	
52	Адрес узла Fieldbus	0		Pr 15.03	

Par	Описание	По умолчанию		Соответствующий параметр расширенного меню	Настройка
		Eur	USA		
53	Скорость связи по Fieldbus в бодах	0		Pr 15.04	
54	Диагностика Fieldbus	0		Pr 15.06	
55	Последнее отключение			Pr 10.20	
56	Отключение перед Pr 55			Pr 10.21	
57	Отключение перед Pr 56			Pr 10.22	
58	Отключение перед Pr 57			Pr 10.23	
59	Разрешение ступенчатой программы ПЛК	0		Pr 11.47	
60	Состояние ступенчатой программы ПЛК			Pr 11.48	
61	Настраиваемый параметр 1				
62	Настраиваемый параметр 2				
63	Настраиваемый параметр 3				
64	Настраиваемый параметр 4				
65	Настраиваемый параметр 5				
66	Настраиваемый параметр 6				
67	Настраиваемый параметр 7				
68	Настраиваемый параметр 8				
69	Настраиваемый параметр 9				
70	Настраиваемый параметр 10				
71	Настройка параметра Pr 61			Pr 11.01	
72	Настройка параметра Pr 62			Pr 11.02	
73	Настройка параметра Pr 63			Pr 11.03	
74	Настройка параметра Pr 64			Pr 11.04	
75	Настройка параметра Pr 65			Pr 11.05	
76	Настройка параметра Pr 66			Pr 11.06	
77	Настройка параметра Pr 67			Pr 11.07	
78	Настройка параметра Pr 68			Pr 11.08	
79	Настройка параметра Pr 69			Pr 11.09	
80	Настройка параметра Pr 70			Pr 11.10	
81	Выбранное задание частоты			Pr 1.01	
82	Задание перед рампой			Pr 1.03	
83	Задание после рампы			Pr 2.01	
84	Напряжение шины звена постоянн. тока			Pr 5.05	
85	Частота двигателя			Pr 5.01	
86	Напряжение двигателя			Pr 5.02	
87	Скорость двигателя			Pr 5.04	
88	Ток двигателя			Pr 4.01	
89	Активный ток двигателя			Pr 4.02	
90	Слово чтения цифровых входов-выходов			Pr 8.20	
91	Индикатор разрешенного задания			Pr 1.11	
92	Индикатор выбора реверса			Pr 1.12	
93	Индикатор выбора толчков			Pr 1.13	
94	Уровень аналогового входа 1			Pr 7.01	
95	Уровень аналогового входа 2			Pr 7.02	

Рис. 9-1 Логическая схема меню 0



# 10 Расширенные параметры

## 10.1 Обзор

Таблица 10-1 Описание меню

№ меню	Описание
1	Задание частоты/скорости
2	Рампы
3	Входы/выходы частоты, обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы-выходы
8	Цифровые входы-выходы
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор
10	Состояние и диагностика
11	Общая настройка привода
12	Компараторы и селекторы переменных
14	Контроллер ПИД пользователя
15*	Параметры дополнительного модуля
18	Прикладное меню 1
20	Прикладное меню 2
21	Параметры второго двигателя

\*Появляется только в том случае, если в приводе Commander SK установлен дополнительный модуль.

В Таблице 10-2 описаны условные обозначения, используемые в следующих таблицах параметров.

Таблица 10-2 Обозначения кодировки параметров

Кодировка	Атрибуты
Bit	1-битовый параметр
SP	Запасной: не используется
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: указывает, что этот параметр может быть параметром назначения.
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
VM	Переменный максимум: Максимальное значение этого параметра может меняться.
DP	Десятичных мест: указывает число мест после запятой в этом параметре.
ND	Нет умолчания: при загрузке значений по умолчанию (кроме случая изготовления привода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения на приводах с различными номинальными токами и напряжениями. Эти параметры не передаются из карт SMARTCARD, если номиналы привода-приемника и привода-источника не совпадают.
NC	Не дублируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время дублирования.
NV	Невидимый: не отображается на панели привода.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ при выполнении пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: пользователь может записывать.
BU	Битовый - по умолчанию единица/без знака: Битовые параметры с этим флагом имеют по умолчанию значение "1" (все другие битовые параметры имеют по умолчанию "0"). Небитовые параметры с этим флагом - беззнаковые.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ привода при отключении питания.

## 10.2 Меню 1: Выбор задания скорости, пределы и фильтры

Таблица 10-3 Параметры меню 1: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
1.01 Выбранное задание частоты {81}	± 1500.0 Гц*			5 мс
1.02 Задание перед фильтром пропуска частоты	± 1500.0 Гц			5 мс
1.03 Задание перед рампой {82}	± 1500.0 Гц			5 мс
1.04 Смещение задания	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.05 Задание толчков {15}	0.0 до 400.0 Гц	1.5		5 мс
1.06 Максимальное задание скорости {02}	0.0 до 1500.0 Гц	50(EUR) 60(USA)		Фоновая
1.07 Минимальное задание скорости {01}	0.0 до Pr 1.06	0.0		Фоновая
1.08 Не используется				
1.09 Выбор смещения задания	0 или 1	0		5 мс
1.10 Разрешение отрицательных заданий {17}	0 или 1	0		Фоновая
1.11 Индикатор включения задания {91}	0 или 1			2 мс
1.12 Индикатор выбора реверса {92}	0 или 1			2 мс
1.13 Индикатор выбора толчков {93}	0 или 1			2 мс
1.14 Селектор задания	0 до 5	0		5 мс
1.15 Селектор предустановки скорости	0 до 8	0		5 мс
1.16 Не используется				
1.17 Задание с панели	± 1500.0 Гц	0.0		Фоновая
1.18 Грубое прецизионное задание	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.19 Точное прецизионное задание	0.000 до 0.099 Гц	0.000		5 мс
1.20 Запрет обновления прецизионного задания	0 или 1	0		5 мс
1.21 Предустановка скорости 1 {18}	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.22 Предустановка скорости 2 {19}	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.23 Предустановка скорости 3 {20}	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.24 Предустановка скорости 4 {21}	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.25 Предустановка скорости 5	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.26 Предустановка скорости 6	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.27 Предустановка скорости 7	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.28 Предустановка скорости 8	± 1500.0 Гц	0.0		5 мс
1.29 Задание пропуска 1	0.0 до 1500.0 Гц	0.0		Фоновая
1.30 Диапазон задания пропуска 1	0.0 до 25 Гц	0.5		Фоновая
1.31 Задание пропуска 2	0.0 до 1500.0 Гц	0.0		Фоновая
1.32 Диапазон задания пропуска 2	0.0 до 25 Гц	0.5		Фоновая
1.33 Задание пропуска 3	0.0 до 1500.0 Гц	0.0		Фоновая
1.34 Диапазон задания пропуска 3	0.0 до 25 Гц	0.5		Фоновая
1.35 Задание в зоне пропуска	0 или 1			5 мс
1.36 Аналоговое задание 1	± 1500.0 Гц*			5 мс
1.37 Аналоговое задание 2	± 1500.0 Гц*			5 мс
1.38 Процент подстройки	±100.0%	0.0		5 мс
1.39 Не используется				
1.40 Не используется				
1.41 Выбор аналогового задания 2	0 или 1	0		5 мс
1.42 Выбор задания предустановки	0 или 1	0		5 мс
1.43 Выбор задания с панели	0 или 1	0		5 мс
1.44 Выбор прецизионного задания	0 или 1	0		5 мс
1.45 Бит 0 выбора предустановки	0 или 1	0		5 мс
1.46 Бит 1 выбора предустановки	0 или 1	0		5 мс
1.47 Бит 2 выбора предустановки	0 или 1	0		5 мс
1.48 Не используется				
1.49 Индикатор выбранного задания	1 до 5			5 мс
1.50 Индикатор выбранного задания предустановки	1 до 8			5 мс
1.51 Задание с панели при включ. питания {27}	0 до 2	0		Нет

\* Максимальное значение равно Pr 1.06 или Pr 21.01



Рис. 10-1 Логическая схема меню 1А

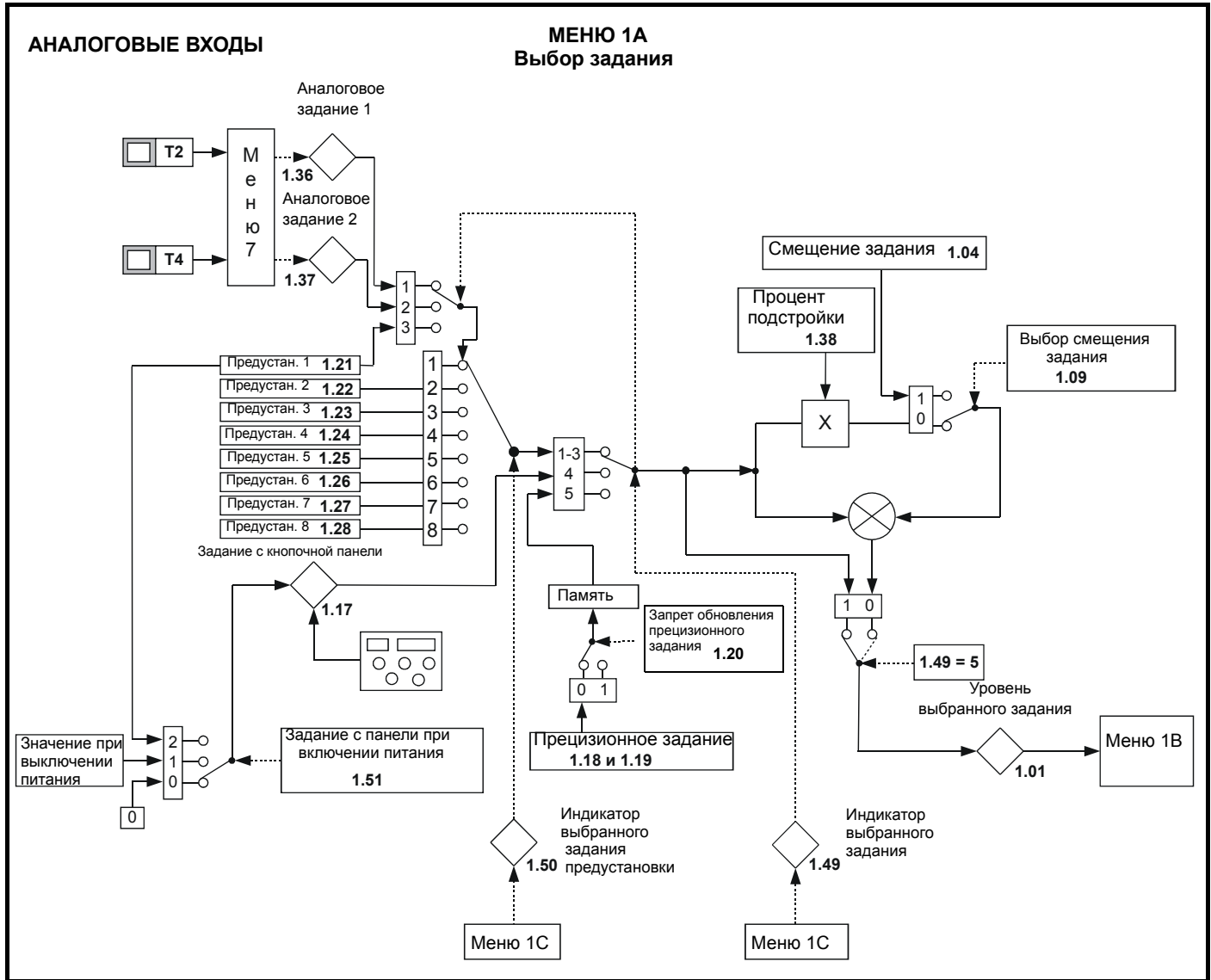


Рис. 10-2 Логическая схема меню 1В

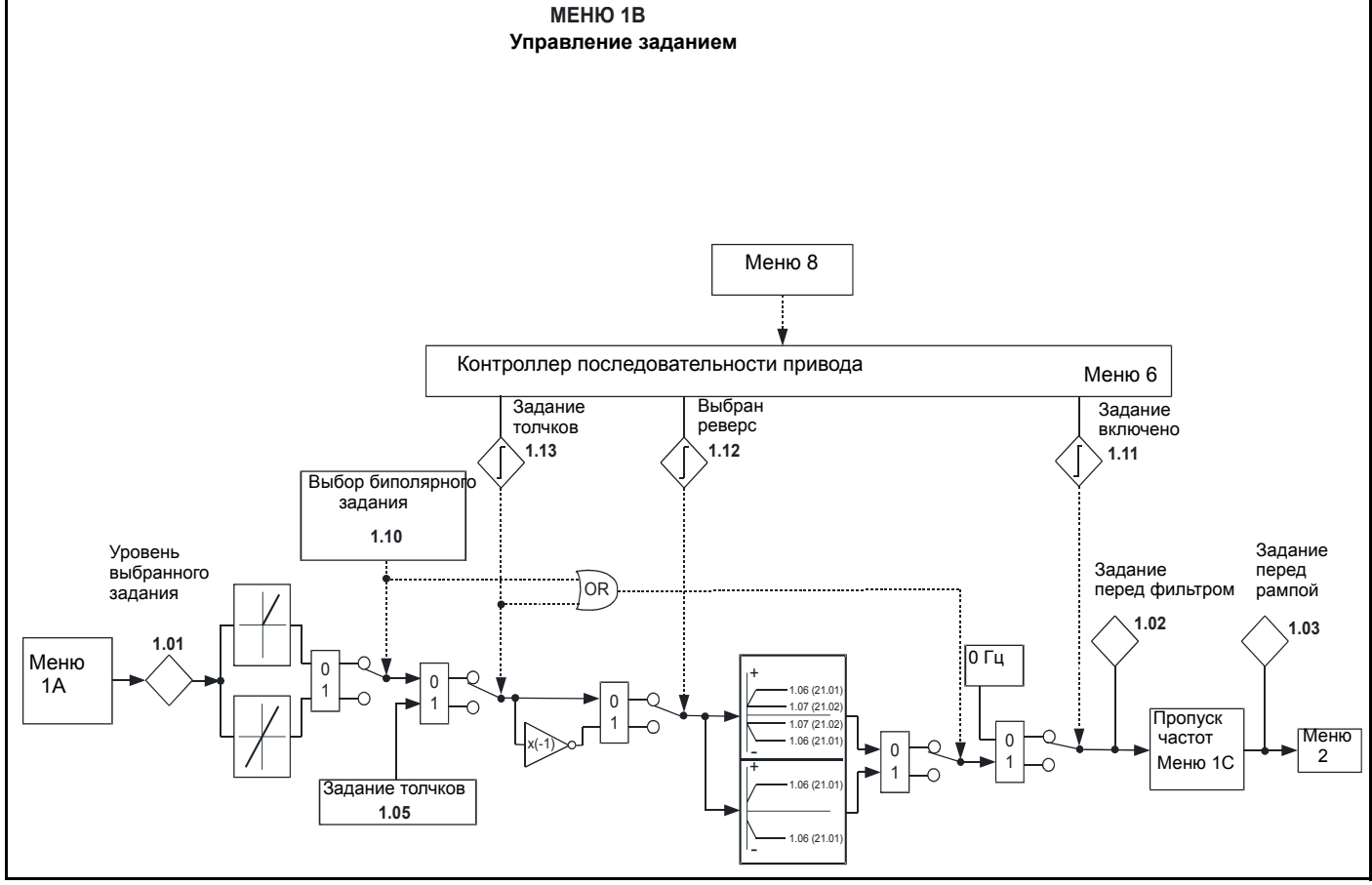


Рис. 10-3 Логическая схема меню 1C

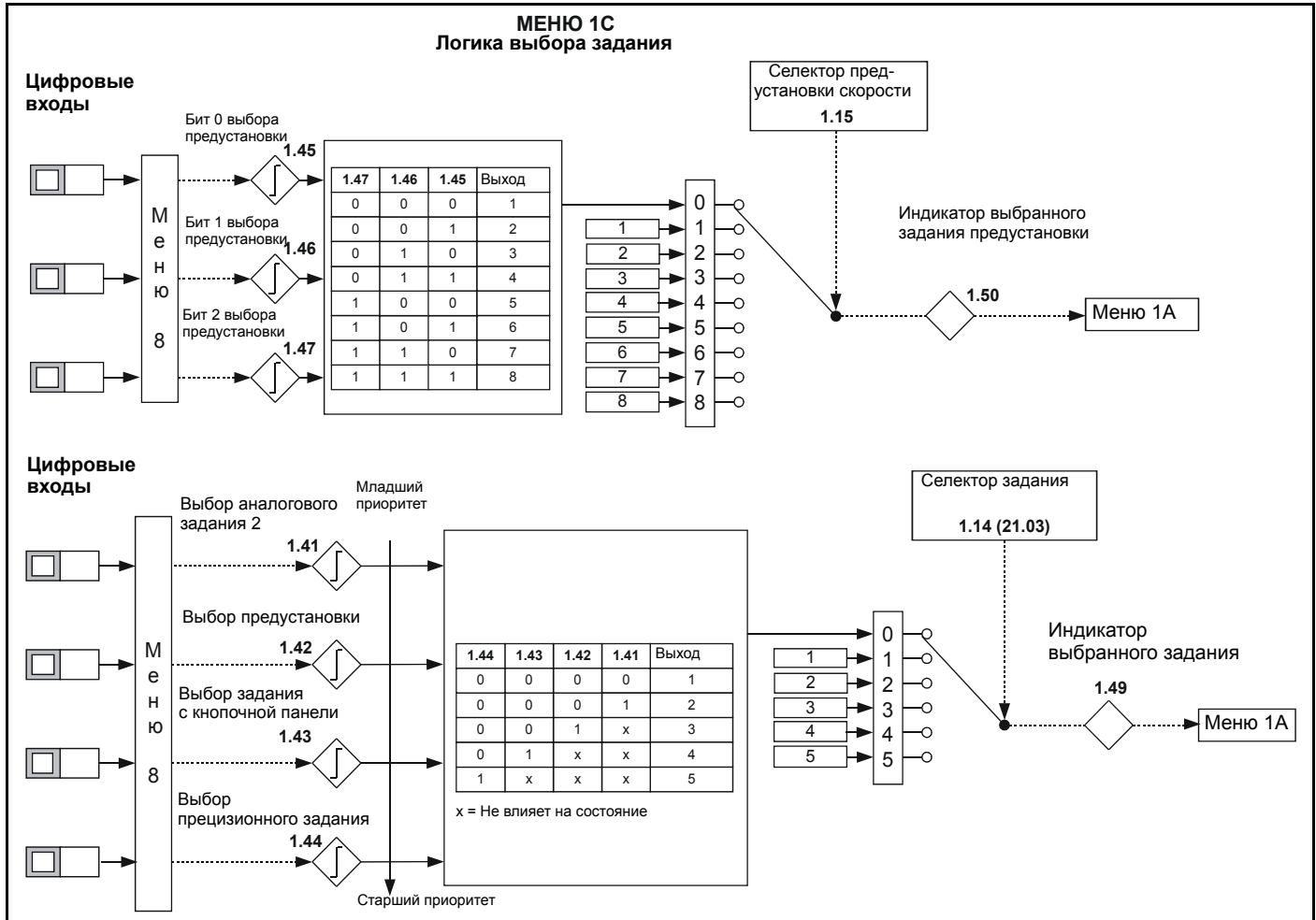
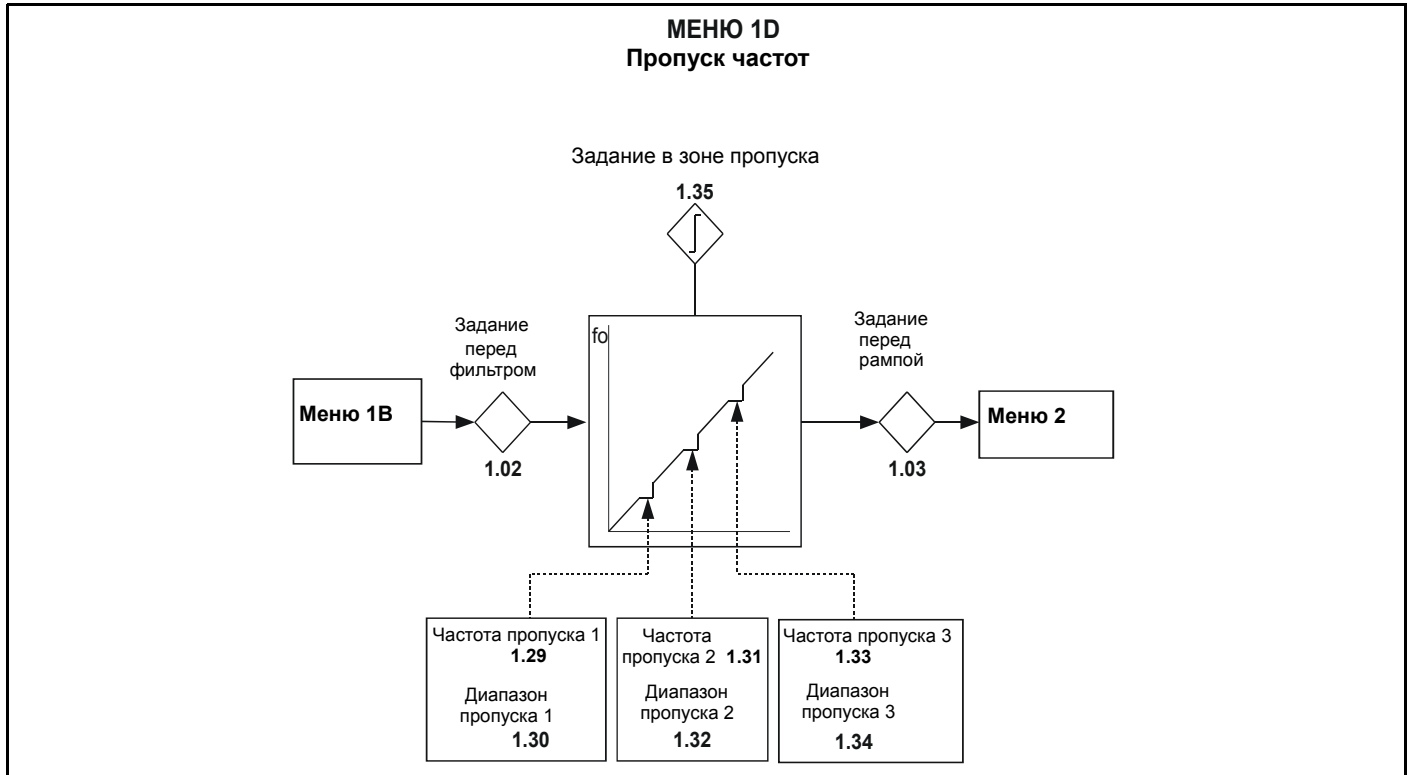


Рис. 10-4 Логическая схема меню 1D



<b>1.01</b>	<b>Выбранное задание частоты</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	±1500.0 Гц															
Скорость обновления	5 мс															

Указание используемого приводом задания, полезно для настройки системы и поиска неполадок.

<b>1.02</b>	<b>Задание перед фильтром пропуска частоты</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	±1500.0 Гц															
Скорость обновления	5 мс															

<b>1.03</b>	<b>Задание перед рампой</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1				
Диапазон	±1500.0 Гц															
Скорость обновления	5 мс															

Указание используемого приводом задания, полезно для настройки системы и поиска неполадок.

<b>1.04</b>	<b>Смещение задания</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	±1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	5 мс															

Смотрите Pr 1.09 на стр. 37.

<b>1.05</b>	<b>Задание толчков</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 400.0 Гц															
По умолчанию	1.5															
Скорость обновления	5 мс															

Задание, используемое для режима толчков. Смотрите раздел 10.7 Меню 6: Контроллер последовательности и часы, где описано, когда можно активировать режим толчков.

<b>1.06</b>	<b>Максимальное задание скорости</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц															
По умолчанию	EUR: 50.0 USA: 60.0															
Параметр второго двигателя	Pr 21.01															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр накладывает симметричный предел на оба направления вращения.

Он определяет абсолютный максимум задания частоты в приводе. Однако частота двигателя может быть увеличена выше этого предела из-за компенсации скольжения и предела тока.

1.07		Минимальное задание скорости														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1						1	1	1
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Параметр второго двигателя	Pr 21.02															
Скорость обновления	Фоновая															

Используется в однополярном режиме для определения минимального задания скорости в приводе. Это значение может быть изменено, если максимальное задание скорости Pr 1.06 будет настроено на значение меньше, чем Pr 1.07. Не используется в режиме толчков.

1.08		Неиспользуемый параметр													
------	--	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.09		Выбор смещения задания														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1												1	1	
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Если этот параметр равен 0, то величина задания определяется как:

$$Pr\ 1.01 = \text{выбранное задание} \times (100 + Pr\ 1.38) / 100$$

а если этот параметр равен 1, то величина задания определяется как:

$$Pr\ 1.01 = \text{ВЫБРАННОЕ ЗАДАНИЕ} + Pr\ 1.04$$

1.10		Разрешение отрицательных заданий														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1												1	1	
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Разрешение отрицательных заданий отключено

1: ON Разрешение отрицательных заданий включено

Необходимо настроить в 1, если пользователю нужно изменить направление вращения с помощью отрицательного задания. Если параметр не настроен в 1, то все отрицательные задания считаются равными нулю. Возможные отрицательные задания - это:

Предустановленные скорости от 1 до 8

Задание с кнопочной панели

Прецизионное задание

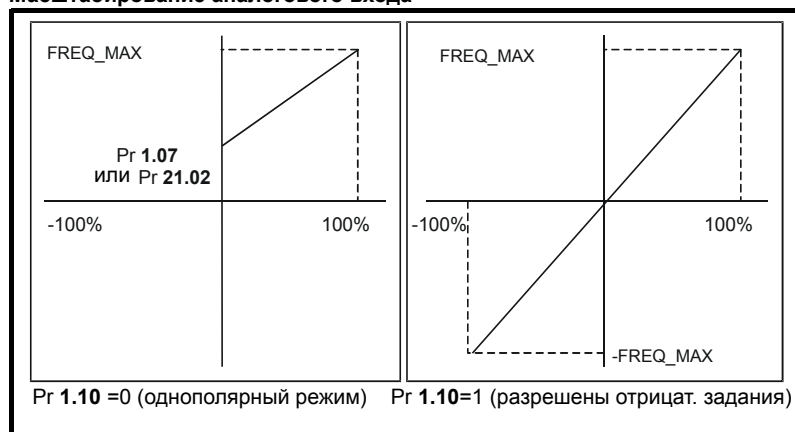
Аналоговое задание с дополнительного модуля расширения входов-выходов

Задание с дополнительного модуля последовательного интерфейса

#### ПРИМЕЧАН.

Оба стандартных аналоговых входа являются однополярными и настройка этого бита в 1 все равно не позволяет подавать на привод биполярные аналоговые задания. Однако в модуле расширения входов-выходов для этого имеется биполярный вход.

#### Масштабирование аналогового входа



1.11	Индикатор включения задания															
1.12	Индикатор выбора реверса															
1.13	Индикатор выбора толчков															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Скорость обновления	2 мс															

Эти битовые флаги управляются контроллером последовательности привода, как определено в меню 6. Они выбирают соответствующее задание согласно командам логики привода.

1.14	Селектор задания															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 5															
По умолчанию	0 (A1.A2)															
Параметр второго двигателя	Pr 21.03															
Скорость обновления	5 мс															

Этот параметр определяет задание скорости для двигателя 1 следующим образом:

- 0: A1.A2 Аналоговое задание 1 или 2 выбирается согласно сигналу на входной клемме
- 1: A1.Pr Аналоговое задание 1 (ток) или 3 предустановки выбираются согласно сигналам на входных клеммах
- 2: A2.Pr Аналоговое задание 2 (напряжение) или 3 предустановки выбираются согласно сигналам на входных клеммах
- 3: Pr 4 предустановленные скорости предустановки выбираются согласно сигналам на входных клеммах
- 4: PAd Выбрано задание с клавиатуры
- 5: Prc Выбрано прецизионное задание

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для пользователей привода Commander SE:

На приводе Commander SK, Pr 1.14 (Pr 21.03) нет автоматической настройки для режимов от 1 до 3. Для разрешения выбора предустановленных скоростей цифровые входы нужно назначить на параметры Pr 1.45 и Pr 1.46. В таблице ниже показаны возможные конфигурации:

Pr 1.14	Назначение клеммы B4	Назначение клеммы B7	Pr 1.49
0 (A1.A2)	Pr 6.29	Pr 1.41	Выбор по входной клемме
1 (A1.Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	1
2 (A2.Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	2
3 (Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	3
4 (PAd)			4
5 (Prc)			5

Если этот параметр настроен в 0, то выбранное задание зависит от состояния битовых параметров от Pr 1.41 до Pr 1.44. Эти биты предназначены для управления цифровыми входами, так что задания можно выбрать внешними сигналами управления. Если установлен любой из этих битов, то выбирается соответствующее задание (указывается в Pr 1.49). Если установлено несколько битов, то приоритет имеет бит со старшим номером.

В режимах 1 и 2 вместо задания напряжения или тока будет выбрано предустановленное задание, если выбрана любая предустановленная скорость, кроме предустановленной скорости 1. Это предоставляет пользователю большую гибкость - он может выбирать между током или напряжением и 3 предустановленными заданиями только по двум цифровым входам.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если Pr 1.14 настроен в 5 (Prc), то нельзя использовать параметры Pr 1.04, Pr 1.09 и Pr 1.38.

Pr 1.41	Pr 1.42	Pr 1.43	Pr 1.44	Выбранное задание	Pr 1.49
0	0	0	0	Аналоговое задание 1 (A1)	1
1	0	0	0	Аналоговое задание 2 (A2)	2
X	1	0	0	Предустановленное задание (Pr)	3
X	X	1	0	Задание с панели (PAd)	4
X	X	X	1	Прецизионное задание (Prc)	5

#### Задание с кнопочной панели

Если выбрано задание с панели, то контроллер последовательности привода управляется непосредственно кнопками панели и выбран параметр задания с панели (Pr 1.17). Биты последовательности, Pr 6.30 до Pr 6.34, не действуют и толчковый режим отключается.

**ПРИМЕЧАН.**

На панели привода нет никаких кнопок Вперед/Реверс. Если с панели привода нужно управление Вперед/Реверс, то смотрите описание Pr 11.27, где описана настройка такого режима.

**ПРИМЕЧАН.**

**Для пользователей привода Commander SE:**

В приводе Commander SE параметр Pr 1.14 (Pr 21.03) используется для соответствия с Pr 05.

В приводе Commander SK параметр Pr 11.27 соответствует Pr 05.

Если Pr 05 или Pr 11.27 используется в нужной настройке системы и затем Pr 1.14 (Pr 21.03) используется для изменения этой настройки, то хотя некоторые из настроек для Pr 05 и Pr 1.14 (Pr 21.03) одинаковые, отображаемое значение, показывающее настройку Pr 05 (Al.AV, AV.Pr и т.д.), не изменится для отображения новой настройки Pr 1.14 (Pr 21.03).

1.15	Селектор предустановки скорости															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 8															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Этот параметр используется для выбора задания предустановленной скорости (уставки) следующим образом:

- 0 Выбор уставки по входной клемме
- 1 Выбрана уставка 1, если Pr 1.49 = 3; выбран AN1, если Pr 1.49 = 1; выбран AN2, если Pr 1.49 = 2
- 2 Выбрана уставка 2
- 3 Выбрана уставка 3
- 4 Выбрана уставка 4
- 5 Выбрана уставка 5
- 6 Выбрана уставка 6
- 7 Выбрана уставка 7
- 8 Выбрана уставка 8

Если этот параметр настроен в 0, то выбранная уставка (предустановленное задание) зависит от состояния битовых параметров Pr 1.45, Pr 1.46 и Pr 1.47. Эти биты предназначены для управления цифровыми входами, так что задания можно выбрать внешними сигналами управления. Выбор уставки следующим образом зависит от двоичного кода, заданному этими битами:

Pr 1.47	Pr 1.46	Pr 1.45	Выбранная уставка Pr 1.50
0	0	0	1 (если Pr 1.49 = 3)
0	0	1	2
0	1	0	3
0	1	1	4
1	0	0	5
1	0	1	6
1	1	0	7
1	1	1	8

Параметр Pr 1.50 всегда указывает выбранное предустановленное задание (уставку).

Если выбранное по Pr 1.14 (или Pr 21.03) задание равно 1 или 2 (ток или напряжение), то вместо тока или напряжения будет выбрано предустановленное задание, если выбрана любая уставка, кроме 1. Это предоставляет пользователю большую гибкость - он может выбирать между током или напряжением и 3 предустановленными заданиями только по двум цифровым входам.

1.16	Неиспользуемый параметр
------	-------------------------

1.17	Задание с панели															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1			1		1				1
Диапазон	±1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр является используемым заданием, если выбрано задание с панели.

Диапазон возможных значений зависит от настройки Pr 1.10:

- Pr 1.10 Диапазон
- 0: Pr 1.07 до 1500 Гц или Pr 21.02 до 1500 Гц
- 1: ±1500 Гц

<b>1.18</b>	<b>Грубое прецизионное задание</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	±1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	5 мс															

<b>1.19</b>	<b>Точное прецизионное задание</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 0.099 Гц															
По умолчанию	0.000															
Скорость обновления	5 мс															

Обычное разрешение привода по частоте равно 0.1Hz.

При выборе двух этих параметров в качестве задания автоматически выбирается управление с высоким разрешением (если только не достигнут предел частоты или включена компенсация скольжения). В этом случае частота будет иметь разрешение 0.001 Гц. Pr 1.18 определяет задание (положительное или отрицательное) с разрешением 0.1 Гц. Pr 1.19 определяет точную часть задания (всегда положительная). Итоговое задание - это Pr 1.18 + Pr 1.19. Поэтому при увеличении Pr 1.19 положительные задания возрастают и удаляются от нуля, а отрицательные задания уменьшаются и приближаются к нулю.

<b>1.20</b>	<b>Запрет обновления прецизионного задания</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

0: OFF Разрешено обновление прецизионного задания

1: ON Запрещено обновление прецизионного задания

Если этот параметр настроен в 0, то задание перед рампой (Pr 1.01) обновляется текущими значениями параметров прецизионного задания (Pr 1.18 и Pr 1.19). Если параметры прецизионного задания изменены, а этот параметр равен 0, то задание перед рампой будет немедленно обновлено.

Если этот параметр равен 1, то параметры прецизионного задания (Pr 1.18 и Pr 1.19) непрерывно считываются и обновляются во внутренней памяти, но задание перед рампой (Pr 1.01) не обновляется. Так как прецизионное задание задается двумя параметрами, настройка этого бита в 1 позволяет запретить приводу считывать параметры в момент обновления задания. При этом исключается возможность "перекося" данных задания.

<b>1.21</b>	<b>Предустановка скорости 1</b>															
<b>1.22</b>	<b>Предустановка скорости 2</b>															
<b>1.23</b>	<b>Предустановка скорости 3</b>															
<b>1.24</b>	<b>Предустановка скорости 4</b>															
<b>1.25</b>	<b>Предустановка скорости 5</b>															
<b>1.26</b>	<b>Предустановка скорости 6</b>															
<b>1.27</b>	<b>Предустановка скорости 7</b>															
<b>1.28</b>	<b>Предустановка скорости 8</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	±1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	5 мс															

Определяют предустановленные скорости (уставки) от 1 до 8



<b>1.29</b>	<b>Задание пропуска 1</b>															
<b>1.31</b>	<b>Задание пропуска 2</b>															
<b>1.33</b>	<b>Задание пропуска 3</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 1500.0 Гц															
<b>По умолчанию</b>	0.0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Смотрите описание параметров Pr 1.30, Pr 1.32 и Pr 1.34.

<b>1.30</b>	<b>Диапазон задания пропуска 1</b>															
<b>1.32</b>	<b>Диапазон задания пропуска 2</b>															
<b>1.34</b>	<b>Диапазон задания пропуска 3</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 25.0 Гц															
<b>По умолчанию</b>	0.5															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

В приводе имеются три задания пропуска, которые позволяют предотвратить непрерывную работу на скоростях, на которых могут возникнуть механические резонансы. Если параметр задания пропуска настроен в 0, то этот фильтр отключен. Параметры диапазона (зоны) пропуска определяют полосу частоты или скорости с каждой стороны от запрограммированного задания пропуска, в которой выполняется пропуск задания. Таким образом, фактический диапазон пропуска в два раза больше, чем запрограммировано в этих параметрах, а параметры задания пропуска определяют центр этого диапазона (полосы). Когда выбранное задание попадает в диапазон пропуска, на ramпы передается нижний предел диапазона, так что задание всегда меньше, чем требуется.

<b>1.35</b>	<b>Задание в зоне пропуска</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Этот параметр указывает, что выбранное задание находится в одном из диапазонов пропуска, так что скорость двигателя не равна требуемой.

<b>1.36</b>	<b>Аналоговое задание 1</b>															
<b>1.37</b>	<b>Аналоговое задание 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1						
<b>Диапазон</b>	±1500.0 Гц															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Эти параметры позволяют управлять заданием с аналоговых входов, которые должны быть заданиями частоты.

Запрограммированный вход автоматически масштабируется так, что вход 100.0% соответствует максимальному заданию скорости (Pr 1.06 или Pr 21.01). При этом вход 0% соответствует минимальному уровню скорости (Pr 1.07 или Pr 21.02), если не выбраны отрицательные задания (Pr 1.10).

<b>1.38</b>	<b>Процент подстройки</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1			1				1		
<b>Диапазон</b>	±100.0%															
<b>По умолчанию</b>	0.0															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Смотрите описание параметра Pr 1.09.

<b>1.39 до 1.40</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>															
---------------------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.41	<b>Выбор аналогового задания 2</b>															
1.42	<b>Выбор предустановленного задания</b>															
1.43	<b>Выбор задания с панели</b>															
1.44	<b>Выбор прецизионного задания</b>															
1.45	<b>Бит 0 выбора предустановки</b>															
1.46	<b>Бит 1 выбора предустановки</b>															
1.47	<b>Бит 2 выбора предустановки</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Эти биты позволяют управлять клеммами логических входов для выбора внешнего задания (смотрите Pr 1.14 на стр. 38 и Pr 1.15 на стр. 39).

Pr 1.41 Выбор предустановленного задания (самый низкий приоритет)

Pr 1.42 Выбор предустановленного задания

Pr 1.43 Выбор задания с панели

Pr 1.44 Выбор прецизионного задания (самый высокий приоритет)

Если активно несколько из этих параметров, то действует параметр со старшим приоритетом.

1.48	<b>Неиспользуемый параметр</b>														
------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1.49	<b>Индикатор выбранного задания</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	1 до 5															
Скорость обновления	5 мс															

Указывает текущее выбранное задание.

- 1: Выбрано аналоговое задание 1
- 2: Выбрано аналоговое задание 2
- 3: Выбрано предустановленное задание
- 4: Выбрано задание с панели
- 5: Выбрано прецизионное задание

1.50	<b>Индикатор выбранного задания предустановки</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	1 до 8															
Скорость обновления	5 мс															

Указывает выбранную в текущий момент предустановку. Если Pr 1.49 = 1 или 2, то значение 1 указывает, что выбрано одно из аналоговых заданий.

1.51	<b>Задание с панели при включении питания</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 2															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Нет															

Выбирает величину задания с кнопочной панели при включении питания.

Величина	На дисплее	Функция
0	0	задание с панели равно нулю
1	LAST	задание с панели равно последнему использовавшемуся значению
2	PrS1	задание с панели копируется из предустановленного задания скорости 1 (Pr 1.21)

## 10.3 Меню 2: Рампы

Таблица 10-4 Параметры меню 2: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
2.01 Задание после ramпы {83}	± 1500.0 Гц			21 мс
2.02 Не используется				
2.03 Удержание ramпы	0 или 1	0		128 мс
2.04 Выбор режима ramпы {30}	0 до 3	1		Фоновая
2.05 Не используется				
2.06 Включение S-ramпы	0 или 1	0		Фоновая
2.07 Предел ускорения S-ramпы	0.0 до 300.0 с <sup>2</sup> /100 Гц	3.1		Фоновая
2.08 Напряжение стандартной ramпы	0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В	Привод 200 В: 375 Привод 400 В: 750 (EUR) 775 (USA)		Фоновая
2.09 Не используется				
2.10 Селектор величины ускорения	0 до 9	0		5 мс
2.11 Величина ускорения 1 {03}	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.12 Величина ускорения 2	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.13 Величина ускорения 3	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.14 Величина ускорения 4	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.15 Величина ускорения 5	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.16 Величина ускорения 6	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.17 Величина ускорения 7	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.18 Величина ускорения 8	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0		5 мс
2.19 Величина ускорения в толчковом режиме	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	0.2		5 мс
2.20 Селектор величины замедления	0 до 9	0		5 мс
2.21 Величина замедления 1 {04}	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.22 Величина замедления 2	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.23 Величина замедления 3	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.24 Величина замедления 4	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.25 Величина замедления 5	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.26 Величина замедления 6	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.27 Величина замедления 7	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.28 Величина замедления 8	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0		5 мс
2.29 Величина замедления в толчковом режиме	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	0.2		5 мс
2.30 Индикатор выбранного ускорения	1 до 8	1		5 мс
2.31 Индикатор выбранного замедления	1 до 8	1		5 мс
2.32 Бит выбора ускорения 0	0 или 1	0		5 мс
2.33 Бит выбора ускорения 1	0 или 1	0		5 мс
2.34 Бит выбора ускорения 2	0 или 1	0		5 мс
2.35 Бит выбора замедления 0	0 или 1	0		5 мс
2.36 Бит выбора замедления 1	0 или 1	0		5 мс
2.37 Бит выбора замедления 2	0 или 1	0		5 мс
2.38 Не используется				
2.39 Единицы скорости ramпы	0 или 2	1		Фоновая

Рис. 10-5 Логическая схема меню 2A

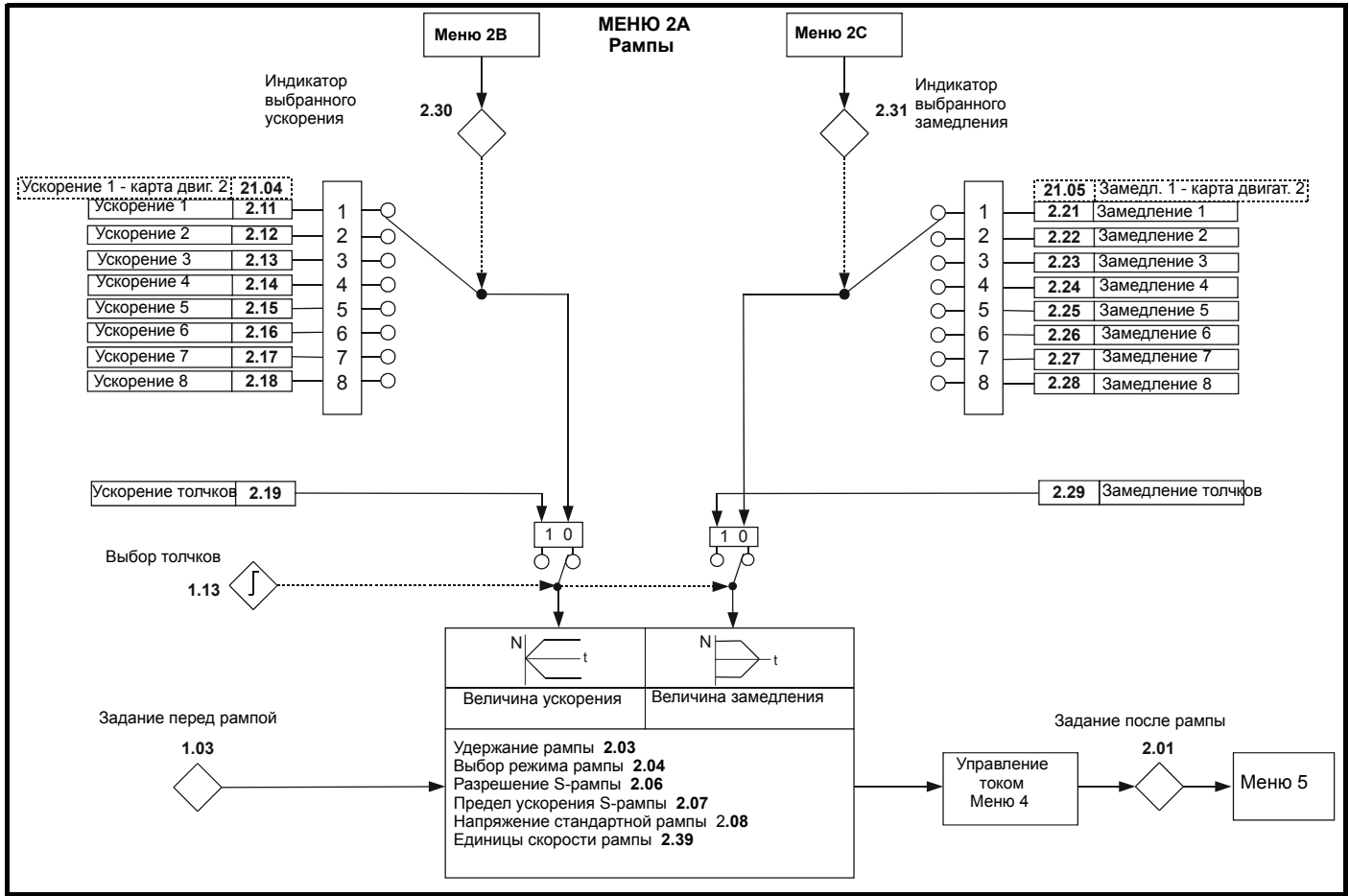
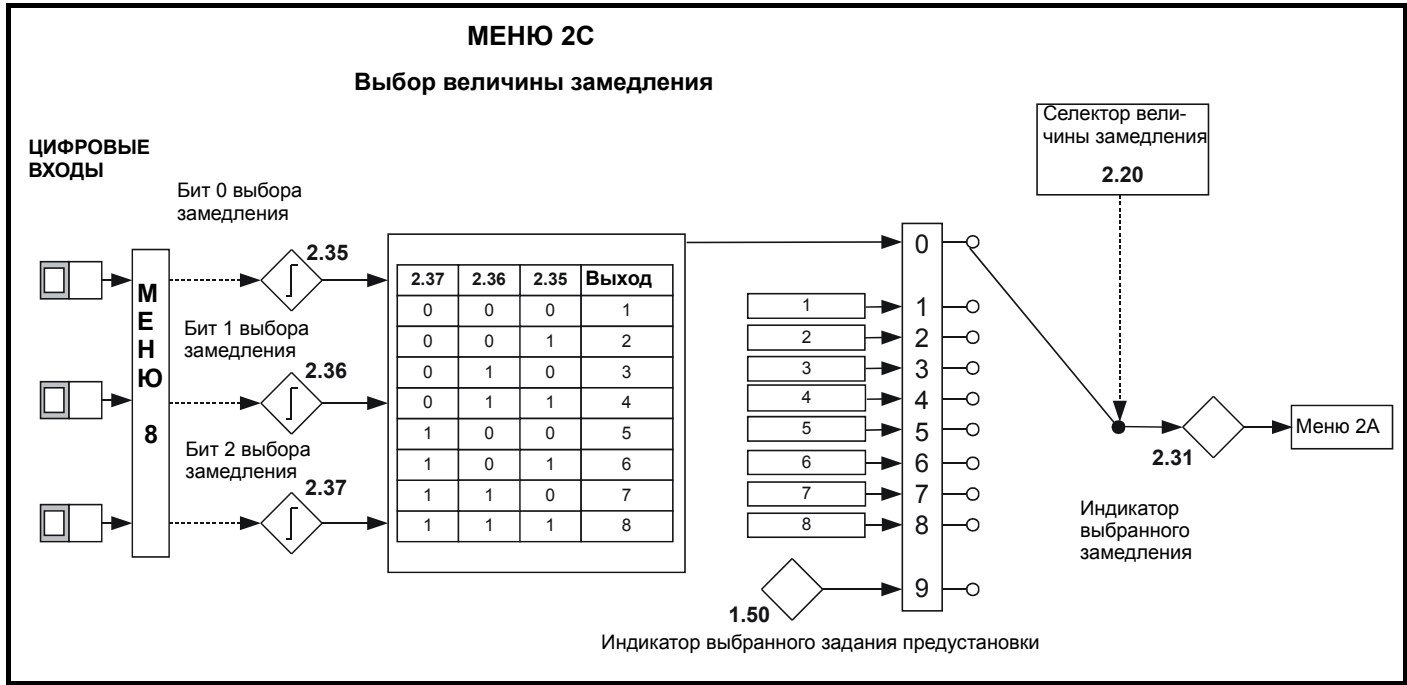


Рис. 10-6 Логическая схема меню 2B



Рис. 10-7 Логическая схема меню 2С



<b>2.01</b>	<b>Задание после рампы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±1500.0 Гц															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Хотя диапазон значений для целей масштабирования составляет ±1500 Гц, фактически величина параметра регулятором предела тока может быть увеличена за пределы этого диапазона (и может быть на 20% > максимальной частоты).

<b>2.02</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>2.03</b>	<b>Удержание рампы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	128 мс															

0: OFF Удержание рампы выключено

1: ON Удержание рампы включено

Если этот бит установлен, то рампа будет удерживаться. Если включена S-рампа, то ускорение будет изменяться к нулю, заставляя выход блока рампы нелинейно изменяться до постоянной скорости. Если запрошена остановка привода, то функция удержания рампы отключается.

<b>2.04</b>	<b>Выбор режима рампы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 3															
<b>По умолчанию</b>	1															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Для этого параметра имеются следующие 4 настройки:

- 0: Быстрая рампа
- 1: Стандартная рампа с номинальным напряжением двигателя
- 2: Стандартная рампа с высоким напряжением двигателя
- 3: Быстрая рампа с высоким напряжением двигателя

Режим рампы не влияет на рампу ускорения, так как выход рампы всегда возрастает с запрограммированной величиной ускорения (согласно запрограммированным пределам тока).

#### Быстрая рампа

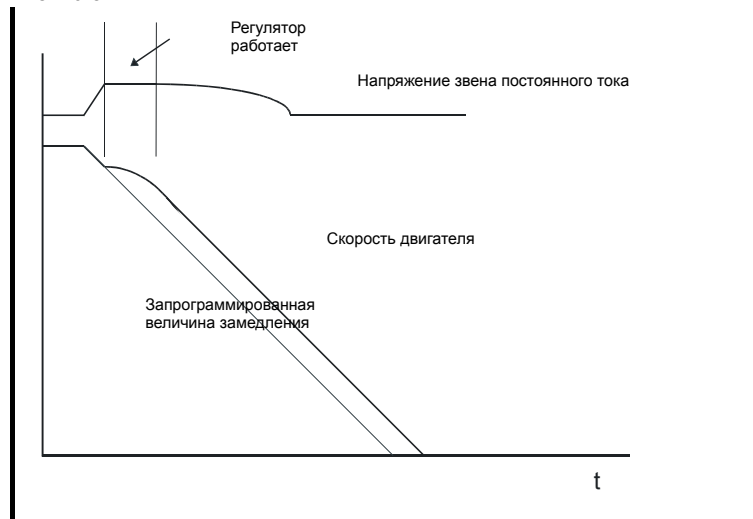
В режимах 0 и 3 выход рампы будет снижаться с запрограммированной скоростью замедления (зависит от запрограммированных пределов тока).

#### Стандартная рампа

В режимах 1 и 2 напряжение, возрастающее до уровня стандартной рампы (Pr 2.08), вызывает срабатывание пропорционального регулятора, выход которого изменяет задание тока в двигателе. По мере того, как регулятор управляет постоянным напряжением на шине звена постоянного тока, замедление двигателя возрастает все быстрее и быстрее, когда скорость приближается к нулевой. Когда величина замедления двигателя достигает запрограммированного замедления, регулятор отключается и привод продолжает замедление с запрограммированным темпом. Если напряжение стандартной рампы (Pr 2.08) настроено меньше номинального уровня шины звена постоянного тока, то привод не будет замедлять двигатель, и он будет вращаться до остановки в режиме свободного выбега.

Задание тока подается на регулятор тока с изменяющейся частотой и поэтому параметры коэффициентов усиления этих регуляторов Pr 4.13 и Pr 4.14 должны быть настроены на оптимальный режим управления.

Рис. 10-8



В режимах 0 и 1 напряжение двигателя правильно настроено согласно параметру номинального напряжения двигателя, в то время как в режимах 2 и 3 напряжение двигателя во время замедления может увеличиваться и в 1,2 раза превышать свое нормальное значение. Это более высокое напряжение насыщает двигатель, что увеличивает потери и поэтому снижает величину энергии, возвращаемой от двигателя в шину звена постоянного тока для данной величины замедления. Для данной величины энергии, рассеиваемой приводом на стабилизируемом уровне звена постоянного тока, режимы 2 и 3 обеспечивают более быстрое замедление при условии, что двигатель может выдержать рассеивание внутри него дополнительных потерь энергии.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Режим 0 обычно выбирается при использовании тормозного резистора (при желании можно выбрать режим 3, но при этом двигатель будет сильнее нагреваться из-за более высоких потерь в двигателе в сравнении с режимом 0)

**2.05 Неиспользуемый параметр**

<b>2.06</b>	<b>Включение S-рампы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

- 0: OFF S-рампа выключена
- 1: ON S-рампа включена

Этот параметр включает функцию S-рампы. S-рампа отключена при замедлении по стандартной рампе. Если двигатель вновь ускоряется после замедления по стандартной рампе, то рампа ускорения, используемая функцией S-рампы, сбрасывается в ноль.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

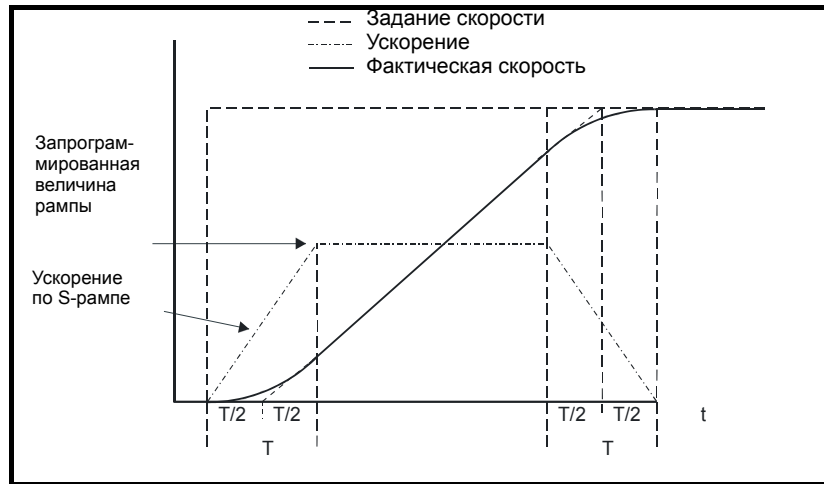
Функция S-рампы доступна только в том случае, если величины ускорения и замедления указаны в единицах  $c^2/100$  Гц (Pr 2.39 = 1).

<b>2.07</b>	<b>Предел ускорения S-рампы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 300.0 $c^2/100$ Гц															
<b>По умолчанию</b>	3.1															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр определяет максимальную величину изменения при ускорении, с которой может работать привод.

Значения по умолчанию выбраны так, что при стандартных рампах и максимальной скорости изогнутые части S займут 25% исходной рампы, если включена S-рампа

Рис. 10-9



Поскольку величина ramпы определяется в с/100 Гц (в с/1000 Гц, если Pr 2.39 = 0), а параметр S-рампы определяется в с<sup>2</sup>/100 Гц (в с<sup>2</sup>/1000 Гц, если Pr 2.39 = 0), то время T для 'изогнутой' части S можно рассчитать, разделив две этих переменных:

$$T = \text{Величина изменения S-рампы} / \text{Величина ramпы}$$

Включение S-рампы увеличивает полное время ramпы на интервал T, поскольку с каждой стороны ramпы для создания S добавляется по T/2.

<b>2.08</b>	<b>Напряжение стандартной ramпы</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В															
<b>По умолчанию</b>	Привод с номиналом 200 В: 375 Привод с номиналом 400 В: EUR: 750, USA: 775															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Это напряжение используется как уровень управления для режима стандартной ramпы. Если это параметр задать слишком низким, то машина будет свободно вращаться до остановки (выбег), а если его задать слишком высоким и в приводе не подключен тормозной резистор, то могут происходить отключения по превышению напряжения 'OV'. Минимальный уровень должен превышать напряжение на звене постоянного тока, создаваемое наивысшим напряжением питания. Обычно напряжение на звене тока примерно равно эффективному переменному напряжению питания  $\times \sqrt{2}$

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если выходная частота не изменится за 10 секунд после подачи приводе команды останова, то произойдет отключение привода. Это может произойти при работе на низких скоростях с длинными кабелями от слабого источника питания.

<b>2.09</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>2.10</b>	<b>Селектор величины ускорения</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 9															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Величина ускорения выбирается следующим образом.

- 0 Выбор величины ускорения по входной клемме
- 1 до 8 Выбор величины ускорения по номеру параметра, то есть 1 = Pr 2.11, 2 = Pr 2.12, и т.д.
- 9 Выбор величины ускорения по параметру Pr 1.50

Если параметр Pr 2.10 настроен в 0, то выбираемая величина ускорения ramпы зависит от состояния битов от Pr 2.32 до Pr 2.34. Эти биты могут управляться цифровыми входами, так что величина ускорения может выбираться под внешним управлением. Выбранная величина ускорения следующим образом зависит от двоичных кодов, задаваемых этими битами:



Pr 2.34	Pr 2.33	Pr 2.32	Рампа задается по
0	0	0	Pr 2.11
0	0	1	Pr 2.12
0	1	0	Pr 2.13
0	1	1	Pr 2.14
1	0	0	Pr 2.15
1	0	1	Pr 2.16
1	1	0	Pr 2.17
1	1	1	Pr 2.18

Если Pr 2.10 настроен в 9, то соответствующая величина ускорения выбирается автоматически в зависимости от значения Pr 1.50, и поэтому величину ускорения можно запрограммировать для каждого задания. Поскольку для нового задания выбирается новая величина ускорения, то ускорение применяется для достижения выбранного предустановленного задания (уставки), если двигатель должен ускориться для достижения этой уставки.

2.11	Величина ускорения 1															
2.12	Величина ускорения 2															
2.13	Величина ускорения 3															
2.14	Величина ускорения 4															
2.15	Величина ускорения 5															
2.16	Величина ускорения 6															
2.17	Величина ускорения 7															
2.18	Величина ускорения 8															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0с/100 Гц (или с/10 Гц или с/1000 Гц, если Pr 2.39 = 0 или 2)															
По умолчанию	5.0															
Параметр второго двигателя	Pr 21.04 только для параметра Pr 2.11															
Скорость обновления	5 мс															

**ПРИМЕЧАН.**

Если проводится переключение между уставками скорости и используются предустановленные величины ускорения, то используется величина ускорения, соответствующая выбранной уставке скорости, то есть после переключения скорости от уставки 3 к уставке 4 будет использоваться величина ускорения 4.

В режиме разрешения привода и работы на предустановленной скорости с управлением от клемм Вперед и Реверс будет использоваться величина ускорения, соответствующая выбранной уставке скорости.

2.19	Величина ускорения в толчковом режиме															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0с/100 Гц (или с/10 Гц или с/1000 Гц если Pr 2.39 = 0 или 2)															
По умолчанию	0.2															
Скорость обновления	5 мс															

Величина ускорения ramпы в толчковом режиме используется только при ускорении к заданному значению в толчковом режиме или при изменении заданного значения толчкового режима.

Имеются восемь величин ускорения для обычного режима работы, и еще одно для толчкового режима. Величина ускорения - это время для изменения частоты на выходе ramпы на 100 Гц, поэтому если запрограммировано время ramпы 5 секунд, то выход ramпы при старте с 0 достигнет частоты 50 Гц через 2,5 секунд (зависит от настройки Pr 2.39).

2.20	Селектор величины замедления															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 9															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Величина замедления выбирается следующим образом.

- 0 Выбор величины замедления по входной клемме
- 1 до 8 Выбор величины замедления по номеру параметра, то есть 1 = Pr 2.21, 2 = Pr 2.22, и т.д.
- 9 Выбор величины замедления по параметру Pr 1.50

Если Pr 2.20 настроен в 0, то соответствующая величина замедления зависит от состояния битовых параметров от Pr 2.35 до Pr 2.37. Эти биты могут управляться цифровыми входами, так что величина замедления может выбираться под внешним управлением. Выбранная величина замедления следующим образом зависит от двоичных кодов, задаваемых этими битами:

Pr 2.37	Pr 2.36	Pr 2.35	Рампа задается по
0	0	0	Pr 2.21
0	0	1	Pr 2.22
0	1	0	Pr 2.23
0	1	1	Pr 2.24
1	0	0	Pr 2.25
1	0	1	Pr 2.26
1	1	0	Pr 2.27
1	1	1	Pr 2.28

Если Pr 2.20 настроен в 9, то соответствующая величина замедления выбирается автоматически в зависимости от значения Pr 1.50, и поэтому величину замедления можно запрограммировать для каждого задания. Поскольку для нового задания выбирается новая величина замедления, то замедление применяется для достижения выбранного предустановленного задания (уставки), если двигатель должен замедлиться для достижения этой уставки.

2.21	Величина замедления 1															
2.22	Величина замедления 2															
2.23	Величина замедления 3															
2.24	Величина замедления 4															
2.25	Величина замедления 5															
2.26	Величина замедления 6															
2.27	Величина замедления 7															
2.28	Величина замедления 8															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0 с/100 Гц (или с/10 Гц или с/1000 Гц, если Pr 2.39 = 0 или 2)															
По умолчанию	10.0															
Параметр второго двигателя	Pr 21.05 только для параметра Pr 2.21															
Скорость обновления	5 мс															

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Если проводится переключение между уставками скорости и используются предустановленные величины замедления, то используется величина замедления, соответствующая выбранной уставке скорости, то есть после переключения скорости от уставки 3 к уставке 4 будет использоваться величина замедления 4.

В режиме разрешения привода и работы на предустановленной скорости с управлением от клемм Вперед и Реверс будет использоваться величина замедления, соответствующая выбранной уставке скорости.

2.29	Величина замедления в толчковом режиме															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0 с/100 Гц (или с/10 Гц или с/1000 Гц если Pr 2.39 = 0 или 2)															
По умолчанию	0.2															
Скорость обновления	5 мс															

Величина замедления в толчковом режиме используется только если привод изменяет скорость из-за того, что изменилось заданное значение в толчковом режиме или для остановки. Оно не используется для перехода из толчкового режима в состояние работы. Это предотвращает применение быстрых рампы при переходе между работой и толчковым режимом, которые обычно используются в толчковом режиме.

Имеются восемь величин замедления для обычного режима работы, и еще одно для толчкового режима. Величина замедления - это время для изменения частоты на выходе рампы на 100 Гц, поэтому если запрограммировано время рампы 5 секунд, то выход рампы при старте с 50 Гц достигнет частоты 0 Гц через 2,5 секунд (зависит от настройки Pr 2.39).

2.30	Индикатор выбранного ускорения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	1 до 8															
Скорость обновления	5 мс															

<b>2.31</b>	<b>Индикатор выбранного замедления</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	1 до 8															
Скорость обновления	5 мс															

<b>2.32</b>	<b>Бит выбора ускорения 0</b>															
<b>2.33</b>	<b>Бит выбора ускорения 1</b>															
<b>2.34</b>	<b>Бит выбора ускорения 2</b>															
<b>2.35</b>	<b>Бит выбора замедления 0</b>															
<b>2.36</b>	<b>Бит выбора замедления 1</b>															
<b>2.37</b>	<b>Бит выбора замедления 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Эти биты позволяют управлять выбором рампы с внешних устройств с помощью клемм логических входов (смотрите описания Pr 2.10 на стр. 48 и Pr 2.20 на стр. 49).

<b>2.38</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>															
-------------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>2.39</b>	<b>Единицы скорости рампы</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	0 до 2															
По умолчанию	1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр позволяет выбрать 3 различных единицы для измерения темпа рампы следующим образом:

- 0: с/1000 Гц
- 1: с/100 Гц (по умолчанию)
- 2: с/10 Гц

Поэтому для изменения частоты от 0 до 50 Гц:

- 0: Максимальное время рампы 160 секунд, разрешение 0.005 с
- 1: Максимальное время рампы 1600 секунд, разрешение 0.05 с
- 2: Максимальное время рампы 16000 (больше 4 часов) секунд, разрешение 0.5 с

**Пример:**

Если Pr 2.11 *Величина ускорения 1* настроена в 10, то в зависимости от значения параметра Pr 2.39 будут действовать следующие времена ускорения:

Pr 2.39	0 до 100 Гц	0 до 50 Гц
0	1 с	0.5 с
1	10 с	5 с
2	100 с	50 с

## 10.4 Меню 3: Пороги определения скорости и вход и выход частоты

Таблица 10-5 Параметры меню 3: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
3.01	Не используется			
3.02	Не используется			
3.03	Не используется			
3.04	Не используется			
3.05	Порог нулевой скорости	0.0 до 20.0 Гц	1.0	Фоновое чтение
3.06	Окно "На скорости"	0.0 до 20.0 Гц	1.0	Фоновое чтение
3.07	Не используется			
3.08	Не используется			
3.09	Не используется			
3.10	Не используется			
3.11	Не используется			
3.12	Не используется			
3.13	Не используется			
3.14	Не используется			
3.15	Не используется			
3.16	Не используется			
3.17	Масштаб выхода частоты или выхода ШИМ	0.000 до 4.000	1.000	Фоновое чтение
3.18	Максимальная выходная частота	0 до 3	2	Фоновая
3.19	Не используется			
3.20	Не используется			
3.21	Не используется			
3.22	Задание жесткой частоты	±1500.0 Гц	0.0	128 мс
3.23	Селектор задания жесткой частоты	0 или 1	0	5 мс
3.24	Не используется			
3.25	Не используется			
3.26	Не используется			
3.27	Не используется			
3.28	Не используется			
3.29	Положение	0 до 9999		Фоновая
3.30	Не используется			
3.31	Не используется			
3.32	Сброс счетчика положения	0 или 1	0	Фоновая
3.33	Числитель масштаба положения	0.000 до 1.000	1.000	Фоновая
3.34	Знаменатель масштаба положения	0.0 до 100.0	1.0	Фоновая
3.35	Не используется			
3.36	Не используется			
3.37	Не используется			
3.38	Не используется			
3.39	Не используется			
3.40	Не используется			
3.41	Не используется			
3.42	Не используется			
3.43	Максимальное задание частоты	0.0 до 50.0 кГц	10.0	Фоновая
3.44	Масштаб задания частоты	0.000 до 4.000	1.000	Фоновая
3.45	Задание частоты	0.0 до 100.0%		5 мс

Рис. 10-10 Логическая схема меню 3А

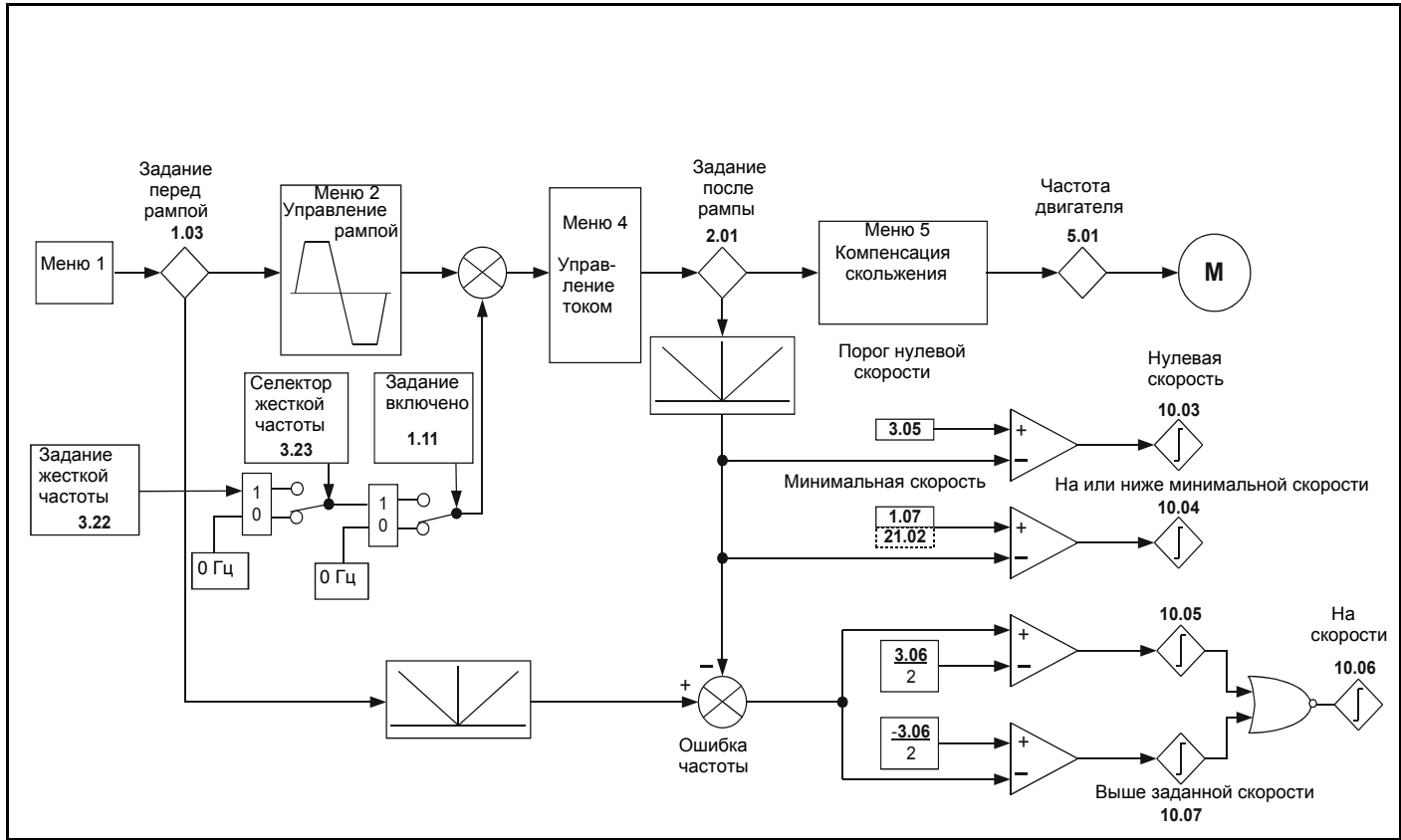
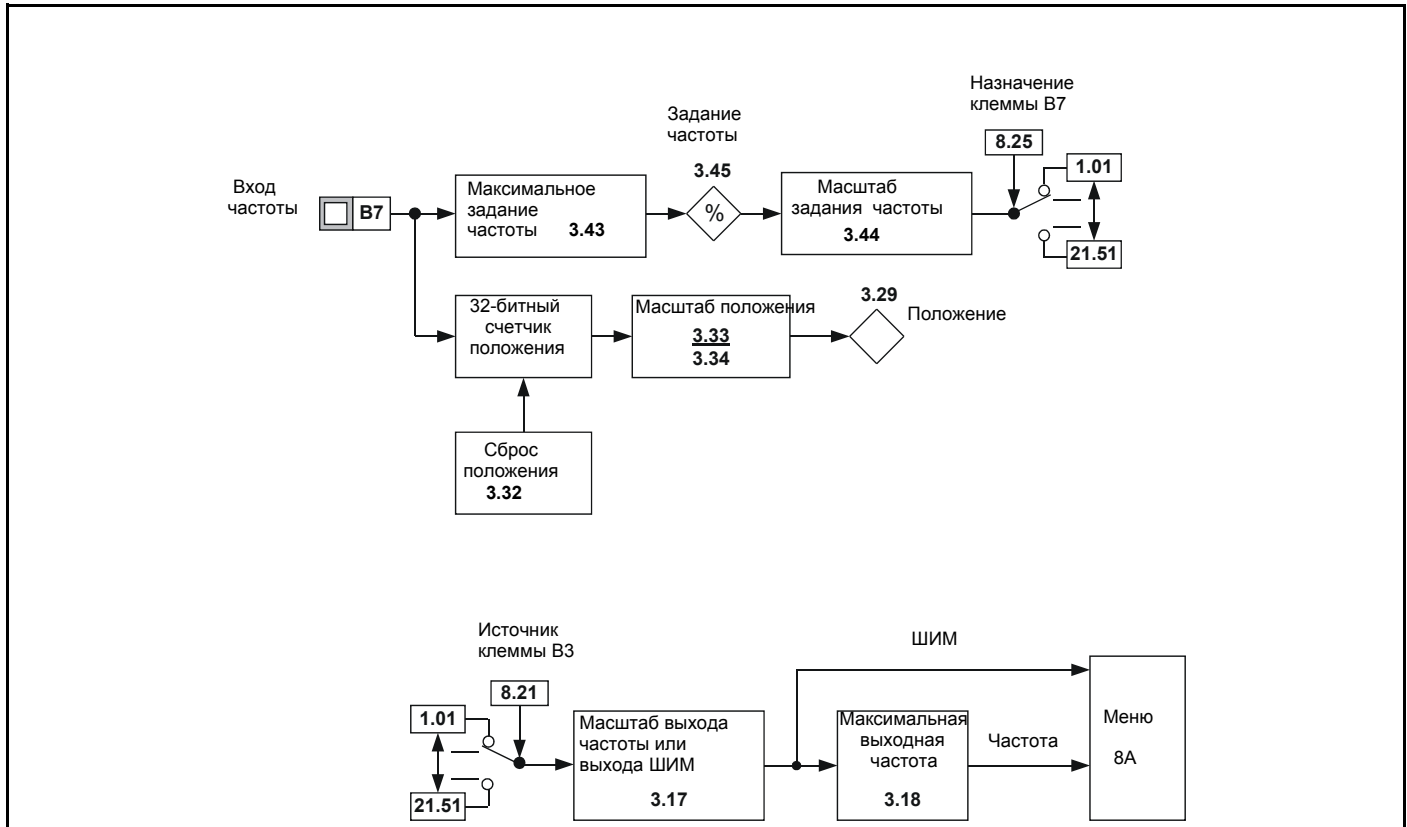


Рис. 10-11 Логическая схема меню 3В



### Вход и выход частоты

Вход частоты используется в качестве задания скорости. В некоторых приложениях вход частоты от регулятора используется вместо аналогового сигнала 0 до +10 В или 4 до 20 мА.

Значение с входа частоты преобразуется в процентную долю задания частоты (Pr 3.45) и этот процент используется для создания задания скорости (как Pr 7.01 и Pr 7.02 в Меню 7).

Этот вход частоты нельзя использовать для режима работы с ведомой частотой.

Вход и выход частоты не "связаны" вместе и не засинхронизированы внутри привода. Вход частоты используется как задания скорости и по сигналу на этом входе программа вычисляет правильную частоту, которую надо подать на выход.

### 3.01 до 3.04 Неиспользуемые параметры

3.05	Порог нулевой скорости															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 20.0 Гц															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Если задание после рампы (Pr 2.01) в любом направлении вращения имеет значение не больше уровня, определенного этим параметром, то флаг нулевой скорости (Pr 10.03) равен 1, иначе этот флаг равен 0.

3.06	Окно "На скорости"															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 20.0 Гц															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет ширину окна "На скорости", задающего диапазон вокруг заданной скорости, в котором выдается индикация "На скорости" (Pr 10.06 = 1). Таким образом, окно "На скорости" определяется как Заданная скорость  $\pm$ (Pr 3.06 / 2).

Система определения скорости также содержит подсистему отключения по превышению скорости. Пользователь не может настроить этот уровень, однако привод выполняет отключение по превышению скорости, если задание после рампы (Pr 2.01) превышает 1.2 x (Максимальная частота).

### 3.07 до 3.16 Неиспользуемые параметры

3.17	Масштаб выхода частоты или выхода ШИМ															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Это коэффициент масштаба, применяемый к частоте или к выходу ШИМ.

3.18	Максимальная выходная частота															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 3															
По умолчанию	2 (5 кГц)															
Скорость обновления	Фоновая															

Определяет максимальную частоту Fmax, нужную для выхода частоты. Выбор максимальной выходной частоты зависит от требований к выходу. Из-за аппаратных ограничений более высокие выходные частоты не обеспечивают наилучшего разрешения у верхнего конца диапазона частот.

Pr 3.18	Fmax (кГц) (на дисплее)	Разрешение при частоте Fmax
0	1	10 бит
1	2	9
2	5	8
3	10	7.7

3.19 до 3.21	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

<b>3.22</b>	<b>Задание жесткой частоты</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1		
Диапазон	±1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	128 мс															

<b>3.23</b>	<b>Селектор задания жесткой частоты</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

0: OFF Задание жесткой частоты выключено

1: ON Задание жесткой частоты включено

Задание жесткой частоты - это величина задания, которая не проходит через систему рампы (Меню 2). Оно добавляется к обычному заданию частоты после рампы. Задание жесткой частоты выбирается при Pr 3.23 = 1.

**ПРИМЕЧАН.**

Большие изменения этого задания могут вызвать отключение привода OI.AC.

3.24 до 3.28	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

<b>3.29</b>	<b>Положение</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	1
Диапазон	0 до 9999															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает текущее значение счетчика положения.

3.30 до 3.31	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

<b>3.32</b>	<b>Сброс счетчика положения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

<b>3.33</b>	<b>Числитель масштаба положения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 1.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновая															

3.34	Знаменатель масштаба положения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 100.0															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Параметры Pr 3.33 и Pr 3.44 используются для масштабирования счетчика импульсов в нужные единицы положения. К значению счетчика применяется следующий множитель масштаба:

**Pr3,33**  
**Pr3,34**

3.35 до 3.42	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

3.43	Максимальное задание частоты															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 50.0 кГц															
По умолчанию	10.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Определяет максимальную частоту, ожидаемую на входе частоты. Время, в течение которого измеряется частота, определяется как:

$$\text{Время измерения} = \frac{2048}{\text{Максимальное задание частоты}}$$

При этом максимальное время измерения равно 0.341 секунд.

2048 используется для повышения стабильности результатов измерения. Выход имеет разрешение 10 бит.

Максимальное задание частоты менее 6 кГц даст более низкое разрешение.

Если Pr 8.35 настроен в 3 (Режим точного входа частоты), то время измерения неизменно и равно 0.341 секунд. Это обеспечивает разрешение входа в 12 бит для максимального задания частоты 15 кГц и выше. Pr 1.19 автоматически обновляется 2 младшими значащими битами.

3.44	Масштаб задания частоты															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновая															

Коэффициент масштаба, применяемый к заданию частоты.

3.45	Задание частоты															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	0.0 до 100.0%															
Скорость обновления	5 мс															

Указывает значение на входе частоты.

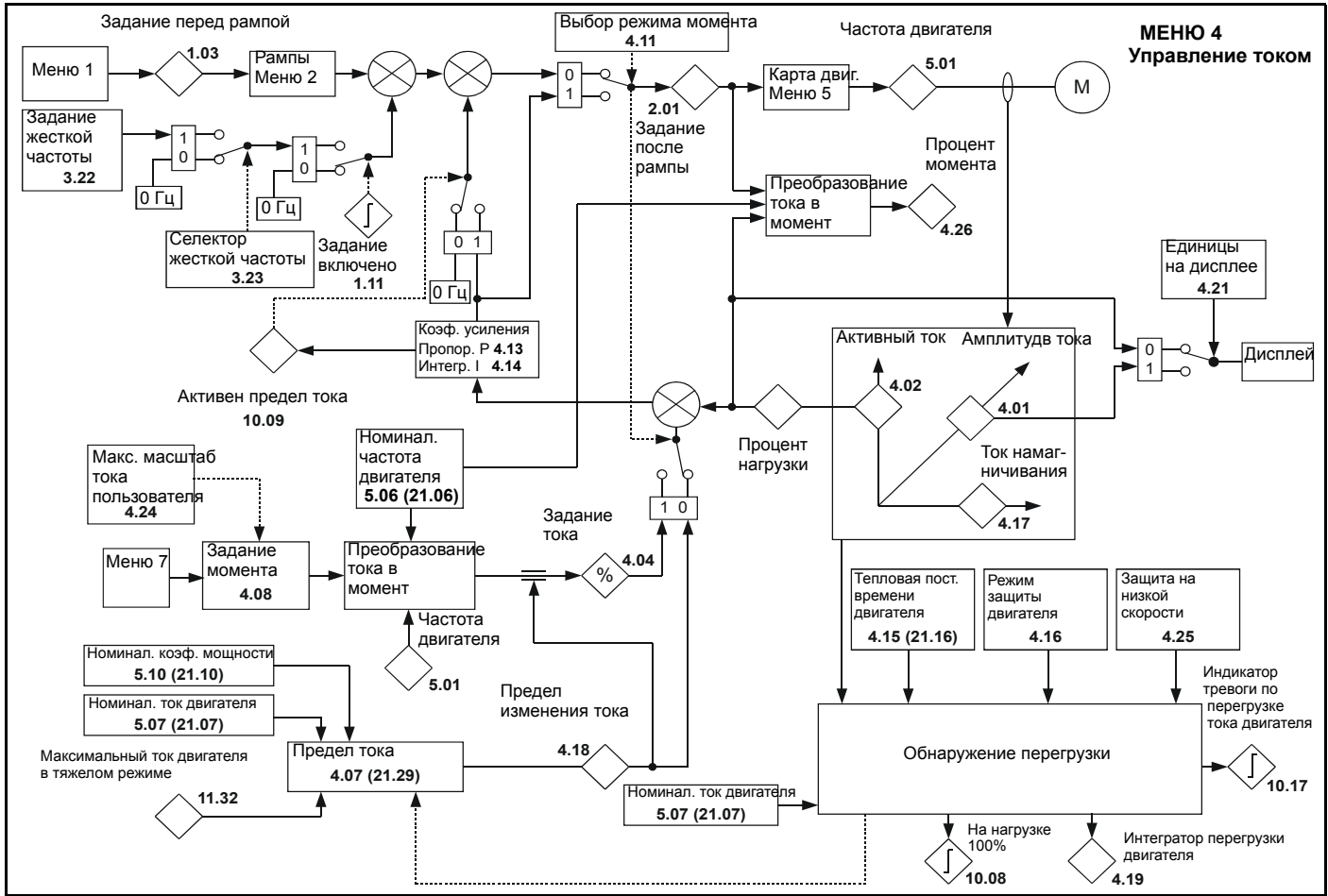


## 10.5 Меню 4: Управление током

Таблица 10-6 Параметры меню 4: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
4.01 Амплитуда тока (ток двигателя) {88}	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A			Фоновая
4.02 Активный ток двигателя {89}	±DRIVE_CURRENT_MAX A			Фоновая
4.03 Не используется				
4.04 Задание тока	± TORQUE_PROD_CURRENT_MAX%			Фоновая
4.05 Не используется				
4.06 Не используется				
4.07 Симметричный предел тока	0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	165.0		Фоновая
4.08 Задание момента	± USER_CURRENT_MAX%	0.0		Фоновая
4.09 Не используется				
4.10 Не используется				
4.11 Селектор режима момента	0 или 1	0		Фоновая
4.12 Не используется				
4.13 Коэф. пропорц. усиления Kp регулятора тока	0 до 250	20		Фоновая
4.14 Коэф. интеграл. усиления Ki регулятора тока	0 до 250	40		Фоновая
4.15 Тепловая постоянная времени двигателя	0 до 250	89		Фоновая
4.16 Режим тепловой защиты двигателя	0 или 1	0		Фоновая
4.17 Реактивный ток	±DRIVE_CURRENT_MAX A			Фоновая
4.18 Предел изменения тока	0.0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX%			Фоновая
4.19 Интегратор перегрузки двигателя	0.0 до 100.0%			Фоновая
4.20 Нагрузка в процентах	± USER_CURRENT_MAX%			Фоновая
4.21 Единицы нагрузки на дисплее {22}	0 до 1	0		Фоновая
4.22 Не используется				
4.23 Не используется				
4.24 Масштаб максимального тока пользователя	0.0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX%	165.0		Фоновая
4.25 Режим тепловой защиты на низкой скорости	0 или 1	0		Фоновая
4.26 Момент в процентах	± USER_CURRENT_MAX%			Фоновая

**Рис. 10-12 Логическая схема меню 4**



На приводах Commander SK больших габаритов отношение между максимальным непрерывным током и максимальной перегрузкой меньше, чем у приводов малых габаритов. Это обрабатывается в программе за счет указания “номинального тока привода” как уровня предела максимального тока / 1.5, точно также, как на небольших приводах. Номинал тока в Pr 11.32 по-прежнему номинальный ток тяжелого режима работы привода, но поскольку он меньше, чем используемый программой “номинал привода”, то предельная точка тока будет меньше, чем 150% от номинала, указанного в параметре Pr 11.32.

Номинальный ток двигателя (Pr 5.07) можно увеличить свыше номинального тока привода, указанного в Pr 11.32 вплоть до предела, определенного Максимальным номинальным током двигателя. Если номинальный ток двигателя превышает номинальный ток, указанный в Pr 11.32, то изменяется работа схемы тепловой защиты двигателя (смотрите параметр Pr 4.16).

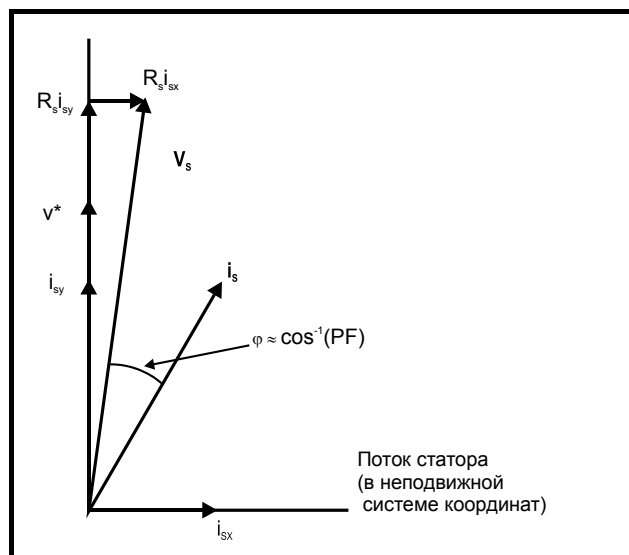
В следующих описаниях термин “номинальный ток привода” обозначает ток, используемый программой, а не значение параметра Pr 11.32.

В приводе имеется регулятор тока, который ограничивает ток в режиме управления частотой и регулятор момента для режима управления моментом. Активный ток управляется за счет изменения выходной частоты привода. Меню 4 содержит параметры для настройки регулятора тока. Имеется дополнительное управление током на основе напряжения для ограничения переходных выбросов (предел пиков), но для настройки такого управления не предусмотрено никаких пользовательских параметров.

В режиме разомкнутого контура привод работает в неподвижной системе координат, связанной с полем статора. Абсолютный максимальный ток двигателя определен системой пикового предела как 1.75 x номинальный ток привода. Однако привод обычно не работает на этом уровне, а использует систему пикового предела как защиту от отключений по превышению тока. При нормальной работе ток двигателя ограничен уровнем 1.50 x номинальный ток привода, что дает запас устойчивости между максимальным нормальным рабочим током и уровнем пикового предела.

DRIVE\_CURRENT\_MAX - это полная шкала обратной связи по току, то есть номинальный ток привода x 2.0.

На следующей векторной диаграмме показана взаимосвязь между напряжением и током.



#### Определения:

- $v_s$  = вектор напряжения на клеммах двигателя
- $i_s$  = вектор тока двигателя
- $i_{sy}$  = компонента тока по оси y
- $i_{sx}$  = компонента тока по оси x
- $v^*$  = опорное напряжение по оси y без нагрузки

MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT\_MAX используется в качестве максимума для некоторых параметров, например, пользовательских пределов тока. Это определяется в векторной диаграмме по формуле (с максимумом в 1000%):

$$\text{MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \frac{\sqrt{\left[ \frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинал. ток двигат.}} \right]^2 + (\text{PF})^2 - 1}}{\text{PF}} \times 100\%$$

Где

Номинальный ток двигателя задается в Pr 5.07

PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10

(MOTOR2\_CURRENT\_LIMIT\_MAX вычисляется по карте 2 параметров двигателя)

Максимальный ток - либо (1.5 x Номинальный ток привода), если номинальный ток, заданный в Pr 5.07 (или Pr 21.07, если выбрана карта двигателя 2), не больше чем Допустимый максимальный ток тяжелого режима, иначе это (1.1 x Допустимый максимальный ток двигателя).

Например, если номиналы двигателя и привода совпадают и коэффициент мощности равен 0.85, то максимальный предел тока равен 165.2%.

Этот расчет основан на допущении, что создающий поток ток (Pr 4.17) в системе координат, связанной с полем статора, не изменяется при изменении нагрузки и остается на уровне как для номинальной нагрузки. В действительности это не так и создающий поток ток меняется при увеличении нагрузки. Поэтому максимальный предел тока может не быть достигнут, если привод не уменьшит предел тока для предотвращения активации пикового предела.

Номинальный активный и номинальный намагничивающий токи вычисляются по коэффициенту мощности (Pr 5.10) и по номинальному току двигателя (Pr 5.07) следующим образом:

номинальный активный ток = коэффициент мощности x номинальный ток двигателя

номинальный ток намагничивания =  $\sqrt{1 - \text{коэффициент мощности}^2}$  x номинальный ток двигателя

Привод использует номинальный ток двигателя и коэффициент мощности при номинальной нагрузке для настройки пределов максимального тока, правильно масштабирует пределы тока и вычисляет номинальный активный и намагничивающий токи. Пользователь может ввести в Pr 5.07 и Pr 5.10 значения с шильдика, и привод будет нормально работать. Альтернативно привод может выполнить тест автонстройки с двигателем, чтобы измерить коэффициент мощности при номинальной нагрузке за счет измерения  $R_s$  (тест с неподвижным ротором),  $\sigma L_s$  (тест с неподвижным ротором) и  $L_s$  (тест с вращением ротора). Смотрите Pr 5.12 на стр. 73, где это описано подробнее.

<b>4.01</b>	<b>Амплитуда тока (ток двигателя)</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1			1	
Диапазон	0 до DRIVE_CURRENT_MAX															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр - это среднеквадратичное значение тока с каждой выходной фазы привода. Токи фаз состоят из активной составляющей и реактивной составляющей. Токи трех фаз можно объединить и получить вектор итогового тока, как это показано ниже:



Этот параметр показывает амплитуду итогового тока. Активный ток - это ток, создающий момент двигателя и действительный ток для блока рекуперации. Реактивный ток - это ток намагничивания или ток, создающий магнитный поток двигателя.

<b>4.02</b>	<b>Активный ток двигателя</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
Диапазон	$\pm$ DRIVE_CURRENT_MAX A															
Скорость обновления	Фоновая															

Активный ток - это ток, создающий момент ток в двигателе.

Направление активного тока	Направление вращения	Состояние и направление вращения	Момент
+	+	Ускорение вперед	Двигателя (+)
-	+	Замедление вперед или торможение	Рекуперация (-)
+	-	Замедление назад или торможение	Рекуперация (-)
-	-	Ускорение назад	Двигателя (+)

На схеме выше показаны векторы тока намагничивания и активного тока. Они направлены по осям  $x$  и  $y$  опорной системы координат. Pr 4.02 дает величину активного тока, которая пропорциональна длине вектора по оси  $y$  и эквивалентна активной фазе тока в Амперах.

Если привод работает в режиме фиксированной форсировки, то ось  $y$  направлена по выходному напряжению. Поэтому ток намагничивания соответствует реактивной компоненте выходящего из привода тока, а активный ток соответствует действительной компоненте выходящего из привода тока. Поэтому активный ток создает момент и запитывает потери в двигателе.

Если привод работает в векторном режиме (смотрите Pr 5.14 на стр. 75), то ось  $x$  направлена по потоку статора в неподвижной системе координат, и поэтому активный ток будет пропорционален моменту, создаваемому электрической машиной. Активный ток хорошо указывает величину момента машины почти во всем диапазоне частот, однако точность такого представления падает на частотах ниже 10 Гц.

В обоих случаях соотношение между активным током и моментом двигателя изменится после достижения максимального выходного напряжения привода или номинального напряжения двигателя, заданного в Pr 5.09 (при достижении меньшей из этих величин) (обычно максимальное выходное напряжение привода чуть ниже среднеквадратичного напряжения питающей силовой сети). После достижения одного из этих пределов напряжение удерживается постоянным и поток двигателя уменьшается при возрастании частоты. Это называется режимом ослабления поля или режимом постоянной мощности. В этой области соотношение между моментом и активным током выражается следующей приближенной формулой, в которой  $K$  - зависящая от двигателя константа:

$$\text{Момент} = K \times \text{активный ток} \times \text{частота при предельном напряжении} / \text{фактическая частота}$$

Обычно точка, в которой достигается предел напряжения, расположена вблизи от номинальной частоты двигателя.

<b>4.03</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>4.04</b>	<b>Задание тока</b>
<b>Кодировка</b>	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
<b>Диапазон</b>	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая

Задание тока определяется по заданию момента. Если двигатель не в режиме ослабления поля, то задания момента и тока одинаковы. При ослаблении поля задание тока увеличивается с уменьшением потока:

$$\text{Задание тока} = \frac{\text{Частота двигателя (Pr 5.01)}}{\text{Номинальная частота (Pr 5.06)}}$$

Задание тока ограничивается пределами тока.

<b>4.05 до 4.06</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

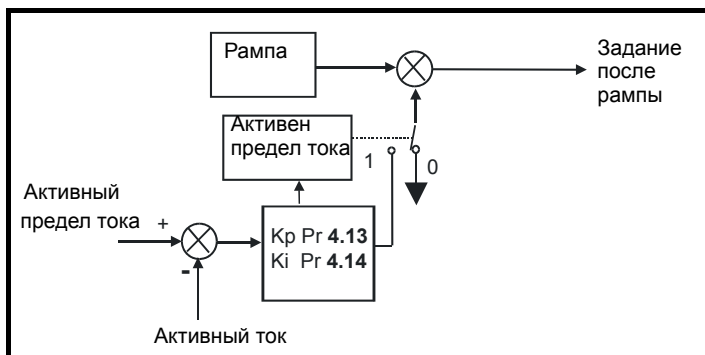
<b>4.07</b>	<b>Симметричный предел тока</b>
<b>Кодировка</b>	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
<b>Диапазон</b>	0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %
<b>По умолчанию</b>	165.0
<b>Параметр второго двигателя</b>	Pr 21.29
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая

Этот параметр задает предел тока в процентах от номинального активного тока. Если номинальный ток двигателя настроен ниже величины номинального тока привода, то максимальное значение этого параметра увеличивается, чтобы разрешить большие перегрузки.

Поэтому, если номинальный ток двигателя настроен ниже номинального тока привода, то можно получить предел тока свыше 165%.

Применяется абсолютный максимальный предел тока величиной в 999.9%.

В режиме управления частотой (Pr 4.11 = 0) выходная частота привода изменяется по мере необходимости, чтобы удерживать активный ток внутри пределов тока, как показано ниже:



Пределы тока сравниваются с активным током и если ток превышает предел, то значение ошибки пропускается через ПИ-регулятор тока, чтобы получить компонент частоты, который используется для изменения выхода ramпы. Направление изменения всегда снижает частоту к нулю, если активный ток превышает рабочий предел, или увеличивает частоту к максимальной, если ток превышает предел рекуперации. Ramпа работает даже при активном пределе тока, поэтому коэффициенты усиления пропорционального и интегрального звеньев (Pr 4.13 и Pr 4.14) должны быть достаточно велики, чтобы противодействовать воздействию ramпы. Настройку коэффициентов усиления смотрите в описаниях Pr 4.13 и Pr 4.14 на стр. 62.

В режиме управления моментом задание тока ограничивается активным пределом тока. Для этого режима смотрите Pr 4.11 на стр. 62.

Если в приводе активируется предел тока, то на дисплее мигает ACL.t.

<b>4.08</b>	<b>Задание момента</b>
<b>Кодировка</b>	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
<b>Диапазон</b>	±USER_CURRENT_MAX%
<b>По умолчанию</b>	0.0
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая

Это главный параметр задания момента. Для приложения момента в направлении вперед необходимо положительное значение, а для приложения момента в направлении назад (реверс) необходимо отрицательное значение.

Для отрицательного значения запрограммируйте цифровой вход на бит инверсии аналогового входа. Это даст отрицательное значение на параметре назначения аналогового входа.

При работе в режиме управления момента из-за небольших ошибок в измерении тока на низких частотах привод может позволить двигателю вращаться при нулевом задании момента и малых нагрузках. Направление вращения при управлении моментом определяется полярностью задания момента. Поэтому при включении питания с нулевым заданием момента и при разрешенной работе привода двигатель может вращаться в любом направлении. Это происходит из-за того, что ошибка в контуре обратной связи по току может быть любого знака. Если ошибка положительна, то двигатель вращается вперед, а если ошибка отрицательна - то назад (реверс).

Если необходимо обеспечить заданное направление вращения при включении питания в режиме управления моментом, то в параметр Pr 4.08 надо ввести небольшую положительную или отрицательную ошибку.

4.09 до 4.10	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

4.11	Селектор режима момента															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

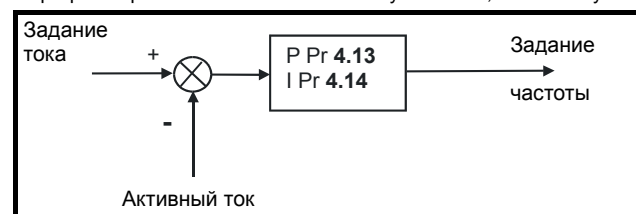
0: OFF Режим момента выключен

1: ON Режим момента включен

Если этот параметр равен 0, то используется обычное управление частотой.

Если этот параметр настроен в 1, то задание тока подключается к ПИ-регулятору тока, вырабатывающему задание тока/момента для замкнутого контура, как показано ниже.

Ошибка тока пропускается через пропорциональное и интегральное звенья, чтобы получить задание частоты. В двигательном режиме задание частоты ограничивается максимальной частотой, настроенной в меню 1, а в генераторном режиме задание частоты может подниматься до запрограммированного в меню 1 максимума + 20%, чтобы получить управление током на скорости вблизи максимальной. .



**ПРИМЕЧАН.**

Этот параметр можно изменять из 1 в 0 при работающем приводе, работу привода не надо запрещать или останавливать.

**ПРИМЕЧАН.**

Если включено управление по моменту, то компенсация скольжения автоматически отключается, чтобы не допустить отключений по превышению скорости (O.SPd)

4.12	Неиспользуемый параметр
------	-------------------------

4.13	Коэффициент пропорционального усиления Kp регулятора тока															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 250															
По умолчанию	20															
Скорость обновления	Фоновая															

Смотрите параметр Pr 4.14.

4.14	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 250															
По умолчанию	40															
Скорость обновления	Фоновая															

Эти параметры управляют пропорциональным и интегральными коэффициентами усиления регулятора тока в режиме разомкнутого контура. Как уже указывалось, регулятор тока создает либо пределы тока, либо управляет моментом в замкнутом контуре путем изменения выходной частоты привода. Этот контур управления также используется в режиме момента во время отказа питания, или когда активен режим управляемой стандартной рампы и привод замедляется, чтобы управлять потоком тока в привод. Хотя настройки по умолчанию выбраны такими, что коэффициенты усиления вполне оптимальны для большинства приложений, пользователь может отрегулировать характеристики регулятора. Ниже приведены рекомендации по настройке коэффициентов усиления для различных приложений.

## Работа с предельным током

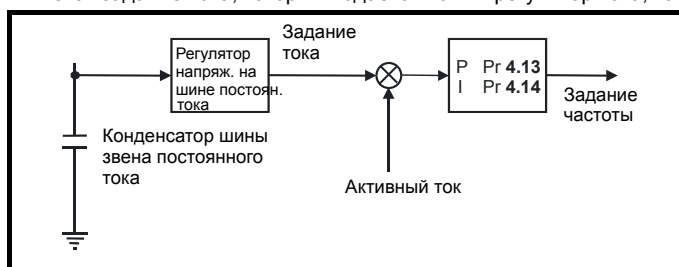
Пределы тока нормально работают только с интегральным звеном, особенно ниже точки начала ослабления поля. Пропорциональное звено встроено в цепь контура. Интегральное звено следует увеличить, чтобы оно могло противодействовать влиянию рампы, которая активна даже при предельном токе. Например, если привод работает на постоянной частоте и испытывает перегрузку, то система предельного тока будет снижать выходную частоту для уменьшения перегрузки. Одновременно рампа будет стремиться увеличить частоту назад до требуемого уровня задания. Если коэффициент интегрального усиления слишком велик, то первые признаки нестабильности возникнут вблизи точки, в которой поле начинает ослабевать. Эти осцилляции и выбросы можно уменьшить увеличением коэффициента пропорционального усиления. Имеется специальная подсистема для предотвращения ошибки из-за противоположного действия рампы и предела тока. Это может привести к снижению фактического уровня, когда предел тока становится активным, на 12.5%. Но при этом ток все же может увеличиваться до предела тока, заданного пользователем. Однако в зависимости от величины рампы флаг предельного тока (Pr 10.09) может активироваться при токе даже на 12.5% ниже предела тока.

## Управление моментом

Вновь регулятор нормально работает только с интегральным звеном, особенно ниже точки, где начинается ослабление поля. Первые признаки нестабильности будут появляться вблизи базовой скорости, и их можно снизить увеличением коэффициента пропорционального усиления. В режиме управления моментом регулятор может быть менее стабильным, чем при ограничении тока. Это происходит из-за того, что нагрузка стабилизирует регулятор, а при управлении моментом привод может работать при слабой нагрузке. В режиме предельного тока привод часто работает с большой нагрузкой, если только пределы тока не выбраны слишком малыми.

## Отказ питания и стандартная управляемая рампа

Регулятор напряжения на шине звена постоянного тока активируется, если включено обнаружение отказа питания и на приводе нет питания или используется управляемая стандартная рампа и машина рекуперировывает энергию. Регулятор напряжения на шине звена постоянного тока питания пытается поддержать неизменный уровень напряжения на шине, управляя для этого величиной тока через инвертор привода, направленного в конденсаторы шины звена постоянного тока. Выходом регулятора напряжения звена постоянного тока является задание тока, который подается на ПИ-регулятор тока, как показано на следующей схеме.



Коэффициент усиления регулятора напряжения звена постоянного тока зависит от емкости конденсатора звена постоянного тока и поэтому зафиксирован. Однако часто для получения нужных характеристик нужно настроить коэффициенты усиления регулятора тока. Если коэффициенты усиления неприемлемые, то лучше сначала перевести привод в режим управления моментом. Настройте коэффициент усиления до величины, не вызывающей нестабильности вблизи точки, где начинается ослабление поля. Затем вернитесь в режим управления скоростью в разомкнутом контуре со стандартной рампой. Для проверки регулятора следует отключить питание при работающем двигателе. Скорее всего коэффициент усиления можно поднять еще выше, поскольку регулятор шины звена постоянного тока оказывает стабилизирующее действие, при условии, что привод не должен работать в режиме управления моментом.

4.15	Тепловая постоянная времени двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 250 с															
По умолчанию	89															
Параметр второго двигателя	Pr 21.16															
Скорость обновления	Фоновая															

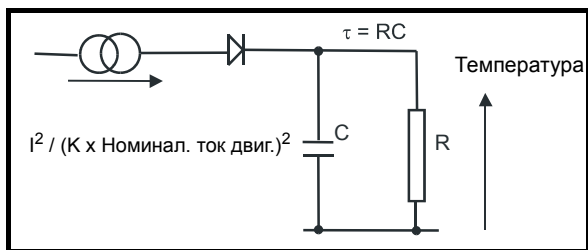
Смотрите подробное описание в параметре Pr 4.16.

4.16	Режим тепловой защиты двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 до 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Отключение при достижении порога

1: ON Снижение предела тока при достижении порога

Внутренняя тепловая модель двигателя подобна показанной ниже электрической схеме:

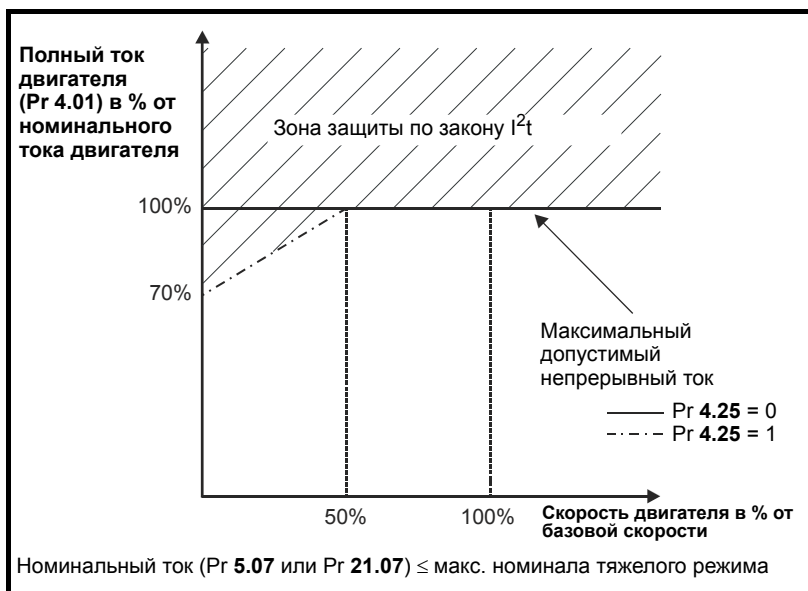


Температура двигателя в процентах от максимальной температуры при постоянной амплитуде тока I, при значении константы K и постоянном значении номинального тока двигателя (задается Pr 5.07 или Pr 21.07) как функция времени t вычисляется по формуле

$$\text{Температура} = \left[ \frac{I^2}{(K \times \text{Номинальный ток двигателя})^2} \right] (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

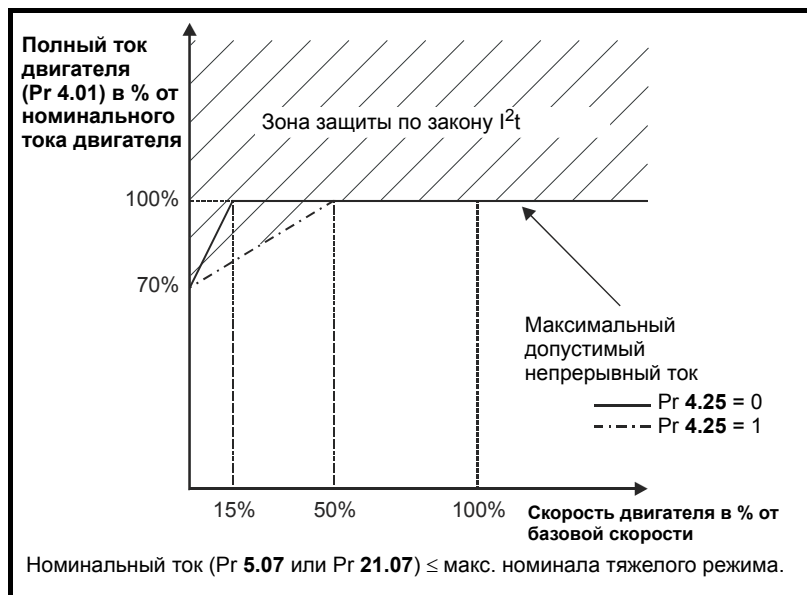
При этом считается, что максимальная допустимая температура двигателя равна K x Номинальный ток двигателя, а τ - это тепловая постоянная времени в тот момент, когда двигатель впервые достигает максимальной допустимой температуры. τ задается в Pr 4.15. Оценка температуры двигателя указывается в Pr 4.19 как процентная доля от максимальной температуры. Если значение Pr 4.15 лежит от 0.0 до 1.0, то для тепловой постоянной времени используют значение 1.0.

Если номинальный ток (заданный в Pr 5.07 или Pr 21.07 в зависимости от выбора двигателя) не превышает допустимого максимального тока тяжелого режима, то Pr 4.25 можно использовать для выбора двух альтернативных вариантов защиты (смотрите схему ниже). Если Pr 4.25 равен 0, то используется характеристика для двигателя, который может работать при номинальном токе во всем диапазоне скоростей. Асинхронные двигатели с таким типом характеристики обычно имеют принудительное охлаждение. Если Pr 4.25 равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение двигателя вентилятором снижается при понижении скорости двигателя ниже половины номинальной скорости. Максимальное значение K равно 1.05, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 105%.



Если номинальный ток превышает максимальный номинальный ток тяжелого режима, то Pr 4.25 также можно использовать для выбора двух альтернативных вариантов защиты. Обе характеристики предназначены для двигателей, охлаждение которых вентилятором снижается при снижении скорости двигателя, они отличаются скоростями, на которых происходит снижение охлаждения. Максимальное значение K равно 1.01, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 101%.





Если расчетная температура в Pr 4.19 достигает 100%, то привод выполняет действия в зависимости от настройки Pr 4.16. Если Pr 4.16 равен 0, то привод отключается при достижении порога. Если Pr 4.16 равен 1, то предел тока снижается до  $(K - 0.05) \times 100\%$ , когда температура достигает 100%. Предел тока вновь возвращается к настройке пользователя, когда температура падает ниже 95%.  
 Время до действия привода (например, отключения двигателя) из холодного состояния при постоянном токе двигателя дается формулой:

$$T_{\text{trip}} = -(\text{Pr } 4.15) \times \ln \left[ 1 - \left( \frac{K \times \text{Pr } 5.07}{\text{Pr } 4.01} \right)^2 \right]$$

С другой стороны, тепловую постоянную времени можно рассчитать из времени отключения для данного тока по формуле<sup>А</sup>

$$\text{Pr } 4.15 = \frac{-T_{\text{trip}}}{\ln \left[ 1 - \left( \frac{K}{\text{Перегрузка}} \right)^2 \right]}$$

Например, если привод должен отключиться после перегрузки 150% в течение 60 сек при  $K = 1.05$ , то

$$\text{Pr } 4.15 = \frac{-60}{\ln \left[ 1 - \left( \frac{1.05}{1.50} \right)^2 \right]} = 89$$

Интегратор (аккумулятор) температуры тепловой модели сбрасывается в нуль при включении питания и накапливает температуру двигателя, пока на привод подается питание. При каждом изменении Pr 11.45 для выбора нового двигателя и при изменении номинального тока в Pr 5.07 или Pr 21.07 (в зависимости от выбранного двигателя) интегратор сбрасывается в нуль.

<b>4.17</b>	<b>Реактивный ток (ток намагничивания двигателя)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±DRIVE_CURRENT_MAX A															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр пропорционален длине вектора по оси x системы координат и эквивалентен реактивному току (току намагничивания) каждой выходной фазы в Амперах.

<b>4.18</b>	<b>Предел изменения тока</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1	1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр является указанием внутренней величины CURRENT\_LIMIT\_MAX, как определено выше.

<b>4.19</b>	<b>Интегратор перегрузки двигателя</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр выдает непрерывное указание моделируемой температуры двигателя в процентах от уровня отключения.

Если этот параметр достигает 75% (а нагрузка превышает 105%), то на дисплее привода мигает 'OVL.d' для указания чрезмерной температуры двигателя и необходимости снижения тока, чтобы привод не отключился по 'lt.AC'

Если этот параметр достигает 100%, то привод выполняет отключение 'lt.AC' или ограничивает предел тока (смотрите Pr 4.16 на стр. 63).

Величина интегратора перегрузки определяется по формуле:

$$Pr\ 4.19 = \left( \frac{Pr\ 4.01^2 (1 - e^{-t/Pr\ 4.15})}{(Pr\ 5.07 \times 1,05)^2} \right) \times 100\%$$

Также смотрите описание параметра Pr 4.15 на стр. 63.

<b>4.20</b>	<b>Нагрузка в процентах</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
Диапазон	±USER_CURRENT_MAX%															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр показывает фактический создающий момент ток (Pr 4.02), где 100% от номинального активного тока - это Pr 5.07 x Pr 5.10.

Таким образом:

$$Pr\ 4.20 = \frac{\text{Активный ток двигателя (Pr 4.02)}}{\text{Номинал. ток двигателя (Pr 5.07)} \times \text{Кэффициент мощности (Pr 5.10)}} \times 100\%$$

Положительные значения указывают на двигательный режим, а отрицательные - на режим рекуперации (генераторный режим двигателя)..

<b>4.21</b>	<b>Единицы нагрузки на дисплее</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 1															
Скорость обновления	Фоновая															

0: Ld Отображается значение Pr 4.20.

1: A Отображается значение Pr 4.01.

Этот параметр определяет единицы отображения нагрузки на дисплее - проценты от полной нагрузки или выходной ток

<b>4.22 до 4.23</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>4.24</b>	<b>Масштаб максимального тока пользователя</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX%															
По умолчанию	165.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр определяет максимальное значение для Pr 4.08 и Pr 4.20.

<b>4.25</b>	<b>Режим тепловой защиты на низкой скорости</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Режим тепловой защиты на низкой скорости выключен

1: ON Режим тепловой защиты на низкой скорости включен

Смотрите описание параметра Pr 4.16 на стр. 63, где это описано подробнее.

<b>4.26</b>	<b>Момент в процентах</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±USER_CURRENT_MAX %															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Параметр Pr **4.26** показывает создающий момент ток (Pr **4.02**) в процентах от создающего момент активного тока, однако имеется дополнительная регулировка при скорости выше базовой, так что этот параметр показывает процентную долю момента. При скорости ниже базовой Pr **4.26** равен Pr **4.20**. При скорости выше базовой создающий момент ток в процентах (показанный в Pr **4.20**) подстраивается следующим образом:

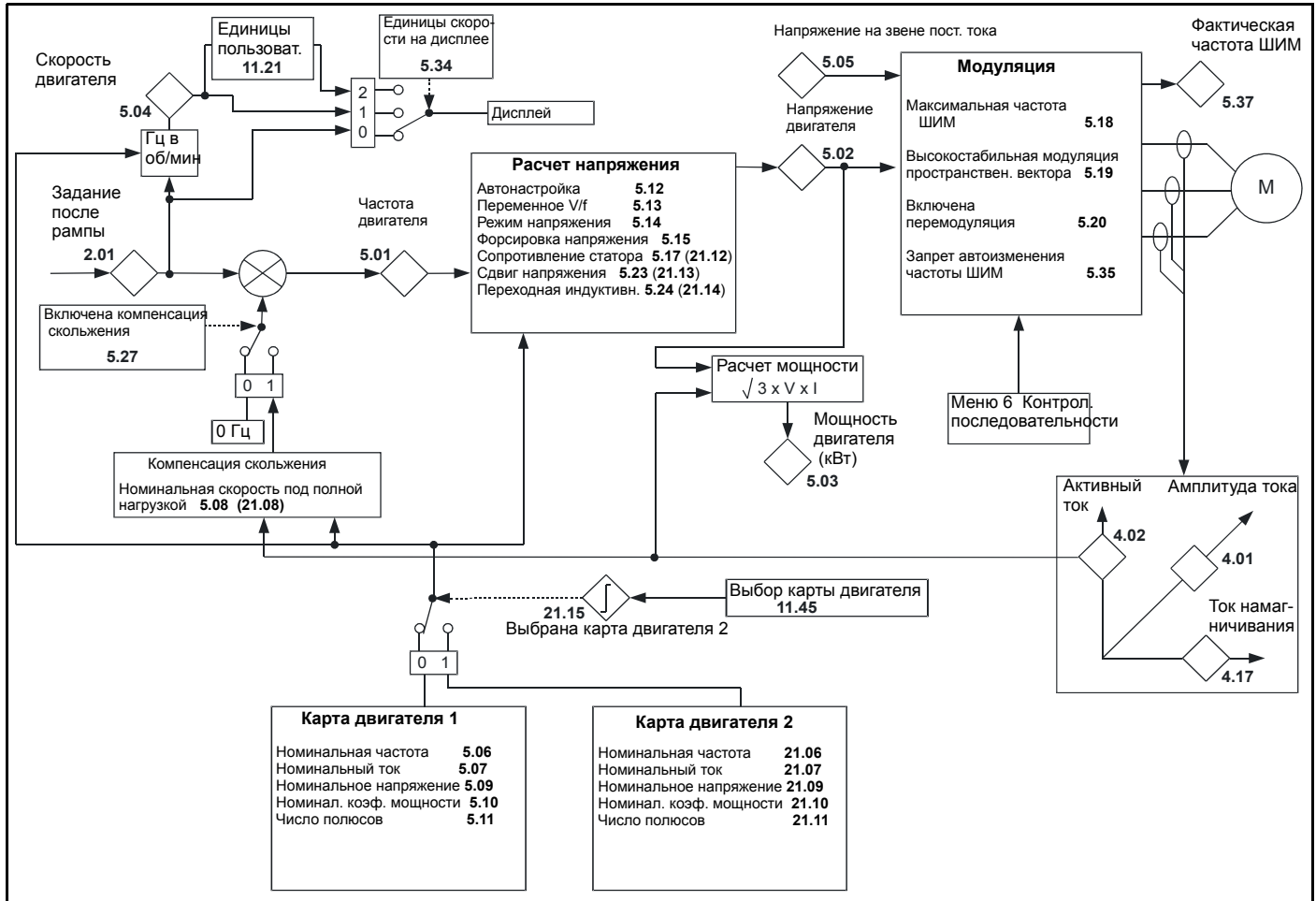
Pr **4.26** = Pr **4.20** x номинальная частота двигателя (Pr **5.06**) / задание после рампы (Pr **2.01**)

## 10.6 Меню 5: Управление двигателем

Таблица 10-7 Параметры меню 5: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
5.01 Частота двигателя {85}	± 1500 Гц			21 мс
5.02 Напряжение двигателя {86}	0 до AC_VOLTAGE_MAX В			Фоновое
5.03 Выходная мощность	±POWER_MAX кВт			Фоновое
5.04 Скорость двигателя {87}	± 9999 об/мин			Фоновое
5.05 Напряжение на шине звена постоянного тока {84}	0 до +DC_VOLTAGE_MAX В			Фоновое
5.06 Номинальная частота двигателя {39}	0.0 до 1500.0 Гц	50.0(EUR), 60.0(USA)		Фоновое
5.07 Номинальный ток двигателя {06}	0 до RATED_CURRENT_MAX А	Номинальный ток привода {Pr 11.32}		Фоновое
5.08 Номинальные обороты двигателя под полной нагрузкой {07}	0 до 9999 об/мин	1500(EUR) 1800(USA)		Фоновое
5.09 Номинальное напряжение двигателя {08}	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX В	Привод 200 В: 230 Привод 400 В: 400(EUR) 460(USA)		128 мс
5.10 Номинал. коэф. мощности двигателя {09}	0.00 до 1.00	0.85		Фоновое
5.11 Число полюсов двигателя {40}	0 до 4	0 (Auto)		Фоновое
5.12 Автонастройка {38}	0 до 2	0		Фоновое
5.13 Выбор динамической V в F {32}	0 или 1	0		Фоновое
5.14 Выбор режима напряжения {41}	0 до 5	4		Фоновое
5.15 Форсировка напряжения на низкой частоте {42}	0.0 до 50.0% номинал. напряжения двигателя	3.0		Фоновое
5.16 Не используется				
5.17 Сопротивление статора	0.000 до 65.000 Ом	0.000		Фоновое
5.18 Максимальная частота ШИМ {37}	0 до 3	0		Фоновое
5.19 Высокостаб. модуляция пространств. вектора	0 или 1	0		Фоновое
5.20 Квазипрямоугольная модуляция разрешена	0 или 1	0		Фоновое
5.21 Не используется				
5.22 Не используется				
5.23 Сдвиг напряжения	0.0 до 25.0 В	0.0		Фоновое
5.24 Переходная индуктивность ( $\sigma L_s$ )	0.000 до 320.00 мГ	0.000		Фоновое
5.25 Не используется				
5.26 Не используется				
5.27 Включение компенсации скольжения	0 или 1	1		Фоновое
5.28 Не используется				
5.29 Не используется				
5.30 Не используется				
5.31 Не используется				
5.32 Не используется				
5.33 Не используется				
5.34 Единицы скорости на дисплее {23}	0 до 2	0		Фоновое
5.35 Отключение автоизменения частоты ШИМ	0 или 1	0		Фоновое
5.36 Не используется				
5.37 Фактическая частота ШИМ	0 до 3			Фон. запись
5.38 Не используется				
5.39 Не используется				
5.40 Не используется				
5.41 Не используется				
5.42 Не используется				
5.43 Не используется				
5.44 Не используется				
5.45 Не используется				
5.46 Не используется				
5.47 Не используется				
5.48 Не используется				
5.49 Не используется				
5.50 Защитный код доступа	0 до 999			Фон. чтение

Рис. 10-13 Логическая схема меню 5



<b>5.01</b>	<b>Частота двигателя</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	1	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±1500.0 Гц															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Хотя диапазон для масштабирования составляет ±1500 Гц, фактическое значение параметра можно увеличить за пределы этого диапазона за счет компенсации скольжения. Этот параметр указывает выходную частоту привода, то есть равен сумме задания после ramпы и компенсации скольжения.

<b>5.02</b>	<b>Напряжение двигателя</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до AC_VOLTAGE_MAX В															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Это абсолютное значение среднеквадратичного напряжения основной гармоники между фазами на выходе преобразователя.

<b>5.03</b>	<b>Выходная мощность</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1	2	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±POWER_MAX kW															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Полная выходная мощность привода (положительная для мощности, вытекающей из выходных клемм привода). Выходная мощность привода вычисляется по синфазным компонентам напряжения и тока, поэтому определяется полная активная выходная мощность.

$$\text{Диапазон выходной мощности} = \frac{\sqrt{3} \times \text{AC\_VOLTAGE\_MAX} \times \text{RATED\_CURRENT\_MAX} \times 1.5}{1000}$$

Где:

$$\text{AC\_VOLTAGE\_MAX} = 0.7446 \times \text{DC\_VOLTAGE\_MAX}$$

$$\text{RATED\_CURRENT\_MAX} [ 1.36 \times \text{RATED DRIVE CURRENT} ]$$

<b>5.04</b>	<b>Скорость двигателя</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±9999 об/мин															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Скорость двигателя вычисляется по заданию после ramпы (Pr 2.01). Скорость вращения вычисляется по формуле:

$$\text{Скорость} = 60 \times \text{Частота} / \text{Число пар полюсов} = 60 \times \text{Pr 2.01} / (\text{Pr 5.11} / 2)$$

Результат будет довольно точным, если была правильно настроена компенсация скольжения в параметре номинальных оборотов при полной нагрузке (Pr 5.08). Для такого расчета нужно, чтобы в Pr 5.11 было правильно задано число полюсов или при выборе авто режима (Pr 5.11 = 0) в Pr 5.08 должна быть достаточно точно настроена номинальная скорость двигателя для точного определения числа полюсов двигателя.

<b>5.05</b>	<b>Напряжение на шине звена постоянного тока</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1			1		1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до +DC_VOLTAGE_MAX В															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Напряжение на внутренней шине звена постоянного тока привода.

5.06		Номинальная частота двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
								1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц																
По умолчанию	EUR: 50.0, USA 60.0																
Параметр второго двигателя	Pr 21.06																
Скорость обновления	Фоновая																

Параметры номинальной частоты двигателя и номинального напряжения двигателя (Pr 5.09) используются для определения характеристики преобразования напряжения в подаваемую на двигатель частоту (смотрите Pr 5.09 на стр. 72). Номинальная частота двигателя также используется вместе с оборотами двигателя под полной нагрузкой для расчета номинального скольжения для компенсации скольжения (смотрите Pr 5.08 на стр. 71).

5.07		Номинальный ток двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1	2		1				1	1	1	
Диапазон	0 до RATED_CURRENT_MAX A																
По умолчанию	Номинальный ток привода (Pr 11.32)																
Параметр второго двигателя	Pr 21.07																
Скорость обновления	Фоновая																

Номинальный ток двигателя должен быть настроен в значение номинального тока, указанного на шильдике двигателя. Значение этого параметра используется следующим образом:

- Предел тока, смотрите Pr 4.07 на стр. 61
- Система защиты двигателя, смотрите Pr 4.15 на стр. 63
- Компенсация скольжения, смотрите Pr 5.08
- Управление напряжением в векторном режиме управления, смотрите Pr 5.09 на стр. 72
- Управление динамической V в f, смотрите Pr 5.13 на стр. 74

5.08		Номинальные обороты двигателя под полной нагрузкой															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
														1	1	1	
Диапазон	0 до 9999																
По умолчанию	EUR: 1500, USA 1800																
Параметр второго двигателя	Pr 21.08																
Скорость обновления	Фоновая																

Номинальная скорость двигателя под нагрузкой используется вместе с числом полюсов и номинальной частотой двигателя для расчета номинального скольжения ротора асинхронной машины в Гц.

$$\text{Номинал скольж.} = \text{Номинал частота двиг.} - (\text{Число пар полюсов} \times \text{Обороты при полн. нагрузке} / 60) = \text{Pr 5.06} - [(\text{Pr 5.11} / 2) \times (\text{Pr 5.08} / 60)]$$

Номинальное скольжение используется для расчета подстройки частоты, необходимой для компенсации скольжения; расчет ведется по следующей формуле:

$$\text{Компенсация скольжения} = \text{Номинал скольж.} \times \text{Активный ток} / \text{Номинальный активный ток}$$

Если нужна компенсация скольжения, то Pr 5.27 надо настроить в 1 и в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины.

Иногда при вводе привода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области ослабления поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.

**ПРИМЕЧАН.**

Если Pr 5.08 настроен в 0 или в синхронную скорость, то компенсация скольжения отключена.

**ПРИМЕЧАН.**

Если скорость двигателя при полной нагрузке превышает 9999 об/мин, то компенсацию скольжения нужно отключить. Это нужно из-за того, что в параметр Pr 5.08 нельзя ввести значения свыше 9999.

<b>5.09</b>	<b>Номинальное напряжение двигателя</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX В															
<b>По умолчанию</b>	Привод с рейтингом 200 В: 230 В Привод с рейтингом 400 В: EUR: 400 В, USA: 460 В															
<b>Параметр второго двигателя</b>	Pr 21.09															
<b>Скорость обновления</b>	128 мс															

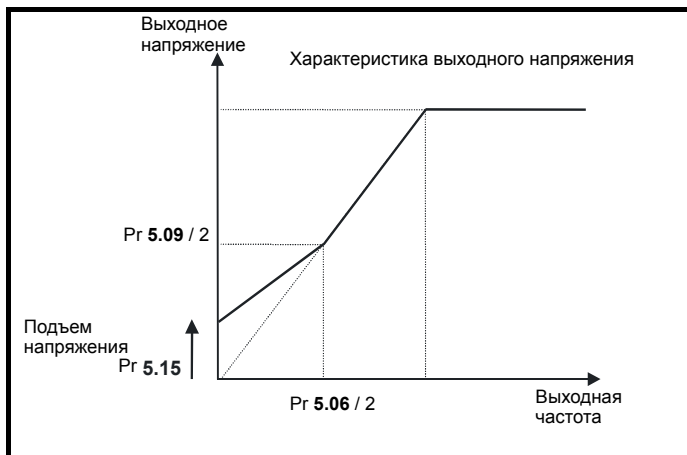
Номинальное напряжение вместе с номинальной частотой двигателя (Pr 5.06) определяют характеристику преобразования напряжения в частоту (ПНЧ) для двигателя. Для определения характеристики ПНЧ привода используются следующие рабочие режимы, выбираемые параметром Pr 5.14.

**Векторный режим в разомкнутом контуре: Ur S, Ur A, Ur или Ur I**

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/50 до Номинальная частота/4, то применяется полная векторная компенсация падения напряжения на сопротивление статора (Rs). Однако при включении привода имеется задержка в 0,5 сек, когда для установки потока машины действует частичная векторная компенсация. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/4 до Номинальная частота/2, то компенсация Rs постепенно снижается до 0 при возрастании частоты. Для правильной работы векторных режимов нужно точно настроить параметры сопротивления статора (Pr 5.17), номинального коэффициента мощности двигателя (Pr 5.10) и сдвига напряжение (Pr 5.23).

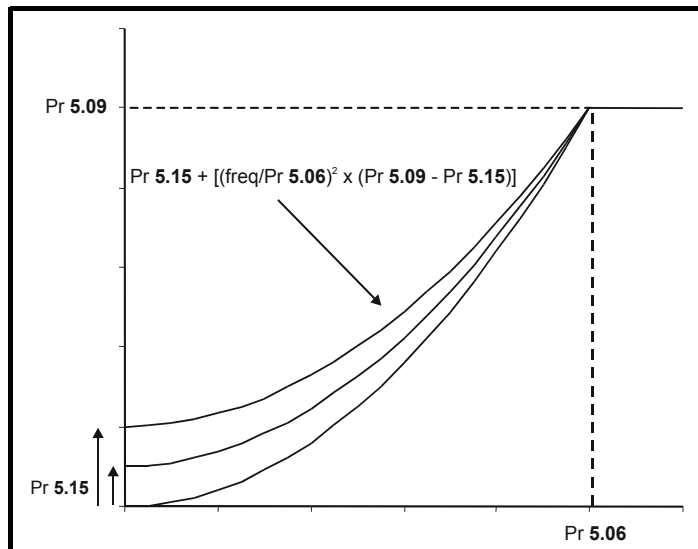
**Режим фиксированной форсировки: Fd**

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах, заданная в Pr 5.15, применяется как показано ниже.



**Режим квадратичного закона: SrE**

От 0 Гц до номинальной частоты используется квадратичная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах поднимает начальную точку параболы, как это показано ниже.





5.10	Номинальный коэффициент мощности двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	0.00 до 1.00															
По умолчанию	0.85															
Параметр второго двигателя	Pr 21.10															
Скорость обновления	Фоновая															

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 5.07) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления приводом, а ток намагничивания используется для компенсации падения напряжения, обусловленного сопротивлением статора Rs, в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр.

**ПРИМЕЧАН.**

Pr 5.10 должен быть настроен в значение коэффициента мощности двигателя перед выполнением процедуры автонастройки.

5.11	Число полюсов двигателя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 (Auto), 1 (2P), 2 (4P), 3 (6P), 4 (8P)															
По умолчанию	0 (Auto)															
Параметр второго двигателя	Pr 21.11															
Скорость обновления	Фоновая															

Символьное обозначение (показано на дисплее)	Число пар полюсов (значение с последовательного порта)
Auto	0
2P	1
4P	2
6P	3
8P	4

Этот параметр используется для расчета скорости двигателя и правильной компенсации скольжения. Если число полюсов настроено в Auto (Авто), то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr 5.06) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr 5.08).

$$\text{Число полюсов} = 120 \times \text{номинальная частота} / \text{обороты, с округлением до ближайшего четного числа.}$$

5.12	Автонастройка															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
Диапазон	0 до 2															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

- 0: Нет автонастройки
- 1: Статическая автонастройка без вращения двигателя
- 2: Автонастройка с вращением двигателя

Если этот параметр не равен нулю и подан сигнал разрешения работы, то при подаче команды работы (хода) в любом направлении привод выполняет тест автонастройки.

Перед запуском теста подачей команды хода привод не должен быть в состоянии запрета или останова. Тест автонастройки не будет запущен, если на приводе нет сигнала разрешения работы или он в состоянии останова.

**ПРИМЕЧАН.**

Для получения правильных результатов важно, чтобы вал двигателя был неподвижен перед выполнением теста автонастройки. Ниже указаны параметры, изменяемые тестами автонастройки. Если во время тестов выбран второй двигатель (то есть Pr 11.45 = 1), то изменяются параметры второго двигателя в меню 21, а не описанные ниже параметры. Все изменяемые параметры сохраняются в ЭППЗУ сразу после завершения автонастройки. После успешного выполнения теста работа привода запрещается. Двигатель можно перезапустить, только если от привода отключить команды разрешения работы или хода, а затем заново подать их, или, если привод выполнил отключение, то надо выполнить сброс и затем подать команду хода.

В режиме векторного алгоритма управления используются следующие параметры.

	Параметр	Базовый алгоритм	Компенсация скольжения
Номинальная частота	<b>5.06</b>	✓	✓
Номинальный ток	<b>5.07</b>	✓	✓
Номинальные обороты под нагрузкой	<b>5.08</b>		✓
Номинальное напряжение	<b>5.09</b>	✓	
Коэффициент мощности	<b>5.10</b>	✓	
Число полюсов	<b>5.11</b>		✓
Сопrotивление статора (R <sub>s</sub> )	<b>5.17</b>	✓	
Сдвиг напряжения	<b>5.23</b>	✓	
Переходная индуктивность (σL <sub>s</sub> )	<b>5.24</b>		

Пользователь может настроить все эти параметры, кроме переходной индуктивности. Тест автонастройки изменяет настройки по умолчанию или настройки пользователя, как описано ниже. Точные значения сопротивления статора и сдвига напряжения нужны даже для умеренного качества работы в векторном режиме (точное значение коэффициента мощности не так критично).

### 1 Тест с неподвижным ротором

Тест с неподвижным ротором измеряет сопротивление статора (Pr **5.17**) и сдвиг напряжения (Pr **5.23**). Коэффициент мощности (Pr **5.10**) не изменяется.

### 2 Тест с вращением ротора

Выполняется тест с неподвижным ротором для измерения сопротивления статора (Pr **5.17**), сдвига напряжения (Pr **5.23**) и переходной индуктивности (Pr **5.24**). Переходная индуктивность не используется непосредственно приводом, но это промежуточная величина нужна для расчета коэффициента мощности после выполнения теста с вращением. Выполняется тест с вращением ротора, когда двигатель ускоряется с текущими рампами до  $2/3$  номинальной скорости и удерживается на этой скорости несколько секунд. После завершения теста обновляется коэффициент мощности (Pr **5.10**) и двигатель останавливается в режиме выбега

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Для правильных результатов этого теста двигатель должен работать без нагрузки.

Тесты автонастройки могут быть отменены при снятии команды хода и при возникновении отключения. Во время выполнения тестов автонастройки помимо обычных отключений могут возникнуть следующие отключения привода.

Код отключения	Причина
tunE	Автонастройка остановлена до завершения
rS	Сопротивление статора слишком велико

Отключение rS возникает, если привод во время теста не может подать нужный ток для измерения сопротивления статора (например, если двигатель не подключен), или если нужный ток подан, но расчетное сопротивление превышает максимальные значения для данного габарита привода. Максимальное измеряемое значение для конкретного габарита привода можно вычислить по формуле.

$$R_{s_{max}} = DC\_VOLTAGE\_MAX / (\text{Номинальный ток привода} \times \sqrt{2} \times 2)$$

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Перед выполнением автонастройки важно проверить, что двигатель подсоединен правильно (по схеме Звезда/Треугольник).

Если в карту параметров двигателя привода, в схему подключения двигателя или в габарит или тип двигателя внесены какие-то изменения, то необходимо заново выполнить процедуру автонастройки привода к двигателю. Если такую процедуру не выполнить, то двигатель будет работать плохо или будут возникать отключения OI.AC или It.AC.

5.13	Выбор динамической V в F															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Выбор динамической V в f запрещен

1: ON Выбор динамической V в f разрешен

Установка этого бита включает динамический режим V/f, предназначенный для приложений, когда нужны минимальные потери мощности в условиях малой нагрузки. Номинальная частота, используемая приводом в характеристике V/f, зависит от нагрузки следующим образом:

Если [активный ток] < 0.7 x номинальный активный ток

$$\text{Отношение } V/f = \text{Нормальное отношение } V/f \times (0.5 + (\text{активный ток} / (2 \times 0.7 \times \text{номинальный активный ток})))$$

Иначе, если [активный ток] ≥ 0.7 x номинальный активный ток

$$\text{Отношение } V/f = \text{Нормальное отношение } V/f$$

Даже если номинальная частота изменяется, значение, показываемое параметром Pr **5.06**, не отклоняется от того, что было настроено пользователем.

5.14		Выбор режима напряжения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
					1								1	1	1		
Диапазон	0 (Ur S), 1 (Ur), 2 (Fd), 3 (Ur A), 4 (Ur I), 5 (SrE)																
По умолчанию	4 (Ur I)																
Скорость обновления	Фоновая																

#### 0 Ur S Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при каждом сигнале хода

Сопротивление статора (Pr 5.17) и сдвиг напряжения (Pr 5.23) измеряются и эти параметры перезаписываются в выбранную карту двигателя при каждой подаче сигнала хода. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе, когда магнитный поток упал до нуля. Поэтому этот режим можно использовать только в том случае, если при каждом разрешении работы привода гарантирована неподвижность вала двигателя. Чтобы не допустить выполнения теста, когда поток еще не упал до нуля, при переводе привода из режима готовности в режим работы, тест не выполняется в течение 1 секунды. В этом случае используются ранее измеренные значения.

#### 1 Ur Без измерений

Сопротивление статора и сдвиг напряжения не измеряются. Пользователь может ввести сопротивление статора и кабеля в параметр сопротивления статора. Однако при этом не учитывается сопротивление внутри самого привода. Поэтому при использовании этого режима лучше всего сначала выполнить тест автонастройки для измерения сопротивления статора.

#### 2 Fd Режим фиксированной форсировки.

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения, которая определяется параметром Pr 5.15 (смотрите Pr 5.09 на стр. 72).

#### ПРИМЕЧАН.

Режим фиксированной форсировки следует использовать в приложениях с несколькими двигателями.

#### 3 Ur A Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при первом разрешении работы привода

Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются один раз, когда привод первый раз запускается в работу. После успешного выполнения этого теста режим изменяется в режим Ur. Значения параметров сопротивления статора и сдвига напряжения записываются в текущую выбранную карту двигателя и вместе с этим параметром сохраняются в ЭППЗУ привода.

#### ПРИМЕЧАН.

Если тест закончится неудачно, то сопротивление статора и сдвиг напряжения не обновляются, режим изменяется в Ur, но параметры не сохраняются. Если выключить и включить питание привода, то привод выполнит еще один тест автонастройки, когда на него будут поданы сигналы разрешения работы и хода.

#### 4 Ur I Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при каждом включении питания и после установки заводских настроек

Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются при первом разрешении привода после каждого включения питания и после установки в приводе значений параметров по умолчанию.

#### 5 SrE Закон квадратичной зависимости

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются, вместо этого используется неизменная характеристика с квадратичным законом и с форсировкой напряжения, которая определяется параметром Pr 5.15 (смотрите Pr 5.09 на стр. 72).

5.15		Форсировка напряжения на низкой частоте															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							1						1	1	1		
Диапазон	0.0 до 50.0% от номинального напряжения двигателя																
По умолчанию	3.0																
Скорость обновления	Фоновая																

Форсировка напряжения используется в режиме фиксированной форсировки и в режиме квадратичного закона. Смотрите Pr 5.09 на стр. 72.

5.16		Неиспользуемый параметр															
------	--	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5.17		Сопротивление статора															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
							3		1				1	1	1		
Диапазон	0.000 до 65.000 Ом																
По умолчанию	0.000																
Параметр второго двигателя	Pr 21.12																
Скорость обновления	Фоновая																

Этот параметр содержит сопротивление статора машины для работы в векторном режиме управления в разомкнутом контуре.

Если привод при автонастройке не может выдать нужных уровней тока для измерения сопротивления статора (например, если двигатель не подключен к приводе), то происходит отключение rS и значение в Pr 5.17 не изменяется. Если необходимые уровни тока достигаются, но вычисленное сопротивление превышает максимальное допустимое значение для данного габарита привода, то происходит отключение rS и Pr 5.17 будет содержать максимальное допустимое значение.

5.18		Максимальная частота ШИМ														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1				1				1	1	1	
Диапазон	0 (3), 1 (6), 2 (12), 3 (18) кГц															
По умолчанию	0 (3)															
Скорость обновления	Фоновая															

Величина	На дисплее	Частота (кГц)
0	3	3
1	6	6
2	12	12
3	18	18

Этот параметр определяет требуемую частоту ШИМ.

Привод может автоматически уменьшить фактическую частоту ШИМ (не изменяя этого параметра), если силовой каскад слишком нагреется. Частоту ШИМ можно снизить с 18 - 12 кГц до 6 -3 кГц. Для этого используется тепловая модель перехода IGBT на основе температуры радиатора и мгновенного падения температуры с учетом выходного тока привода и частоты ШИМ. Расчетная температура перехода IGBT отображается в Pr 7.34.

Если температура превышает 135°C, то частота ШИМ снижается, если это возможно (то есть, если она > 3 кГц) и включен режим автоизменения частоты ШИМ (смотрите Pr 5.35 на стр. 78), чтобы снизить потери в приводе и за счет этого снизить температуру перехода IGBT.

Если нагрузка двигателя сохранится, то температура перехода может продолжать повышаться. Если температура превысит 145°C, а привод не может снизить частоту ШИМ, то привод выполнит отключение 'O.ht1'.

Каждые 20 мсек привод пытается восстановить частоту ШИМ, если более высокая частота ШИМ не поднимет температуру IGBT выше 135°C

5.19		Высокостабильная модуляция пространственного вектора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Высокостабильная модуляция пространственного вектора выключена

1: ON Высокостабильная модуляция пространственного вектора включена

Обычно привод использует модуляцию пространственного вектора для получения сигналов управления для IGBT. Высокостабильная модуляция пространственного вектора с приводом в режиме разомкнутого контура предоставляет три преимущества, однако при этом немного возрастает создаваемый двигателем шум.

- Вблизи номинальной частоты двигателя/2 при малых нагрузках возможна потеря устойчивости. Для устранения такого эффекта в приводе используется компенсация времени задержки, но все же возможно появления неустойчивости на некоторых машинах. Для исключения этого режима следует установкой этого параметра включить высокостабильную модуляцию пространственного вектора.
- При приближении выходного напряжения к максимальному происходит потеря импульсов. Это может вызвать нестабильную работу на слабо или полностью загруженной машине. Высокостабильная модуляция пространственного вектора ослабляет этот эффект.
- Высокостабильная модуляция пространственного вектора также немного снижает тепловые потери в приводе.

5.20		Квазипрямоугольная модуляция разрешена														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Квазипрямоугольная модуляция запрещена

1: ON Квазипрямоугольная модуляция разрешена

Максимальный уровень модуляции привода обычно ограничен единицей, что дает выходное напряжение равное входному напряжению привода минус падение напряжения в приводе. Если номинальное напряжение двигателя настроено на напряжение питания, то по мере приближения выходного напряжения привода к уровню номинального напряжения будет наблюдаться пропадание некоторых импульсов. Если Pr 5.20 настроен в 1, то модулятор применит перемодуляцию, так что при повышении выходной частоты выше номинальной, выходное напряжение превысит номинальное напряжение. Глубина модуляции увеличится свыше единицы; при этом будет вырабатываться трапециидальная модулирующая кривая. Это можно использовать, для достижения лучшей производительности при скорости выше номинальной. Недостаток такого метода заключается в том, что при глубине модуляции выше единицы ток машины искажен и содержит много нечетных гармоник низкого порядка от основной выходной частоты

**5.21 до 5.22**      **Неиспользуемые параметры**

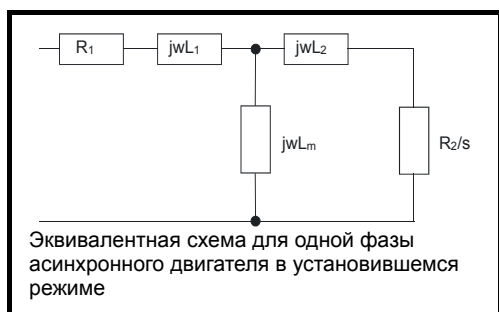
<b>5.23</b>	<b>Сдвиг напряжения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0 В															
По умолчанию	0.0															
Параметр второго двигателя	Pr 21.13															
Скорость обновления	Фоновая															

Из-за различных эффектов в инверторе привода сдвиг напряжения всегда должен быть подан перед протеканием любого тока. Для хорошего качества работы на низких частотах, когда напряжение на клеммах машины мало, необходимо учитывать этот сдвиг. Значение, показанное в Pr 5.23 - это такой сдвиг, указанный для эффективного напряжения между фазами. Пользователь не может просто измерить это напряжение, поэтому нужно использовать процедуру автоматического измерения (смотрите Pr 5.14 на стр. 75).

<b>5.24</b>	<b>Переходная индуктивность (<math>\sigma L_s</math>)</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1		1	
Диапазон	0.000 до 320.00 мГ															
По умолчанию	0.000															
Параметр второго двигателя	Pr 21.14															
Скорость обновления	Фоновая															

Переходная индуктивность определяется как (смотрите схему ниже)

$$\sigma L_s = L_1 + (L_2 \cdot L_m / (L_2 + L_m))$$



При использовании параметров, обычно используемых для анализа переходных процессов в эквивалентной схеме двигателя, то есть  $L_s = L_1 + L_m$ ,  $L_r = L_2 + L_m$ , переходную индуктивность можно выразить в виде

$$\sigma L_s = L_s - (L_m^2 / L_r)$$

Переходная индуктивность используется как промежуточная переменная при вычислении коэффициента мощности.

**5.25 до 5.26**      **Неиспользуемые параметры**

<b>5.27</b>	<b>Включение компенсации скольжения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	1															
Скорость обновления	Фоновая															

0: OFF Компенсация скольжения выключена

1: ON Компенсация скольжения включена

Уровень компенсации скольжения определяется параметрами номинальной частоты и номинальной скорости. Компенсация скольжения включена только тогда, когда этот параметр настроен в 1 и Pr 5.08 настроен в значение, не равное нулю и синхронной скорости.

<b>5.28 до 5.33</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>5.34</b>	<b>Единицы скорости на дисплее</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 (Fr), 1 (SP), 2 (Cd)															
По умолчанию	0 (Fr)															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр выбирает единицы для отображаемой на дисплее скорости.

- 0: **Fr** Выход привода в Гц (Pr 2.01)
- 1: **SP** Скорость двигателя в об/мин (Pr 5.04)
- 2: **Cd** Скорость машины в заданных пользователем единицах (согласно масштабу в Pr 5.04)

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Смотрите раздел *Параметр масштаба пользователя* Pr 11.21 на стр. 128, где указано, как масштабируется скорость в оборотах (Pr 5.04), если выбраны определенные пользователем единицы скорости.

<b>5.35</b>	<b>Отключение автоизменения частоты ШИМ</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	1															
Скорость обновления	Фоновая															

- 0: OFF Включен режим автоматического изменения частоты ШИМ
- 1: ON Выключен режим автоматического изменения частоты ШИМ

Схема тепловой защиты привода (смотрите Pr 5.18 на стр. 76) по мере необходимости автоматически снижает частоту ШИМ для предотвращения перегрева привода. Можно отключить эту функцию, если настроить этот параметр в 1. Если эта функция отключена, то привод немедленно отключается по O.ht1, если температура IGBT слишком высока.

<b>5.36</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>5.37</b>	<b>Фактическая частота ШИМ</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Диапазон	0 или 3															
Скорость обновления	Фоновая запись															

Параметр Pr 5.37 показывает фактическую частоту ШИМ, используемую инвертором. Максимальная частота ШИМ настраивается в параметре Pr 5.18, но она может быть уменьшена приводом, если разрешено автоматическое изменение частоты ШИМ (Pr 5.35=1).

Величина	Строка	Частота ШИМ (кГц)
0	3	3
1	6	6
2	12	12
3	18	18

<b>5.38 до 5.49</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>5.50</b>	<b>Защитный код доступа</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1	1	1		1	1	
Диапазон	0 до 999															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Параметр Pr 5.50 нельзя просмотреть с кнопочной панели, он содержит значение кода доступа, вводимого для редактирования параметров при включенном режиме защиты доступа.

## 10.7 Меню 6: Контроллер последовательности и часы

Таблица 10-8 Параметры меню 6: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
6.01 Выбор режима торможения {31}	0 до 4	1		2 мс
6.02 Не используется				
6.03 Режим отказа силового питания	0 до 2	0		2 мс
6.04 Выбор логики запуска/останова {11}	0 до 6	0 (EUR) 4 (USA)		Сброс привода
6.05 Не используется				
6.06 Уровень инжекции при торможении	0.0 до 150.0%	100.0		Фоновая
6.07 Время инжекции при торможении	0.0 до 25.0 с	1.0		2 мс
6.08 Не используется				
6.09 Выбор синхронизации с вращающимся двигателем {33}	0 до 3	0		Фоновая
6.10 Работа с низким напряжением звена постоянного тока	0 или 1	0		Фоновая
6.11 Состояние кнопки функции съемной панели СИД	0 или 1	0		Фоновая
6.12 Разрешение работы кнопки Стоп	0 или 1	0		Фоновая
6.13 Режим кнопки функций	0 до 5	0		Фон. чтение
6.14 Запрет автосброса при разрешении работы	0 или 1	0		2 мс
6.15 Разрешение работы привода	0 или 1	1		2 мс
6.16 Стоимость электроэнергии за кВтч	0.0 до 600.0 валюта/кВтч	0.0		Фоновая
6.17 Сброс счетчика энергии	0 или 1	0		Фоновая
6.18 Не используется				
6.19 Не используется				
6.20 Не используется				
6.21 Не используется				
6.22 Время работы: годы.дни	0.000 до 9.364 лет.дней			Фоновая
6.23 Время работы: часы.минуты	0.00 до 23.59 часов.минут			Фоновая
6.24 Счетчик энергии: МВтч	0.0 до 999.9 МВтч			Фоновая
6.25 Счетчик энергии: кВтч	0.00 до 99.99 кВтч			Фоновая
6.26 Стоимость работы	±32000 валюта/час			Фоновая
6.27 Не используется				
6.28 Не используется				
6.29 Аппаратное разрешение	0 или 1	1		2 мс
6.30 Бит последовательности: Вперед	0 или 1	0		2 мс
6.31 Бит последовательности: Толчки вперед	0 или 1	0		2 мс
6.32 Бит последовательности: Назад	0 или 1	0		2 мс
6.33 Бит последовательности: Вперед/Назад	0 или 1	0		2 мс
6.34 Бит последовательности: Работа	0 или 1	0		2 мс
6.35 Концевой выключатель вперед	0 или 1	0		2 мс
6.36 Концевой выключатель назад	0 или 1	0		2 мс
6.37 Бит последовательности: Толчки назад	0 или 1	0		2 мс
6.38 Не используется				
6.39 Бит последовательности: Без останова	0 или 1	0		2 мс
6.40 Включение фиксации последовательности	0 или 1	0		2 мс
6.41 Не используется				
6.42 Слово управления	0 до 32767	0		2 мс
6.43 Включение слова управления	0 или 1	0		2 мс
6.44 Не используется				
6.45 Принудительная работа вентилятора охлаждения на полной скорости	0 или 1	0		Фоновая

Рис. 10-14 Логическая схема меню 6А

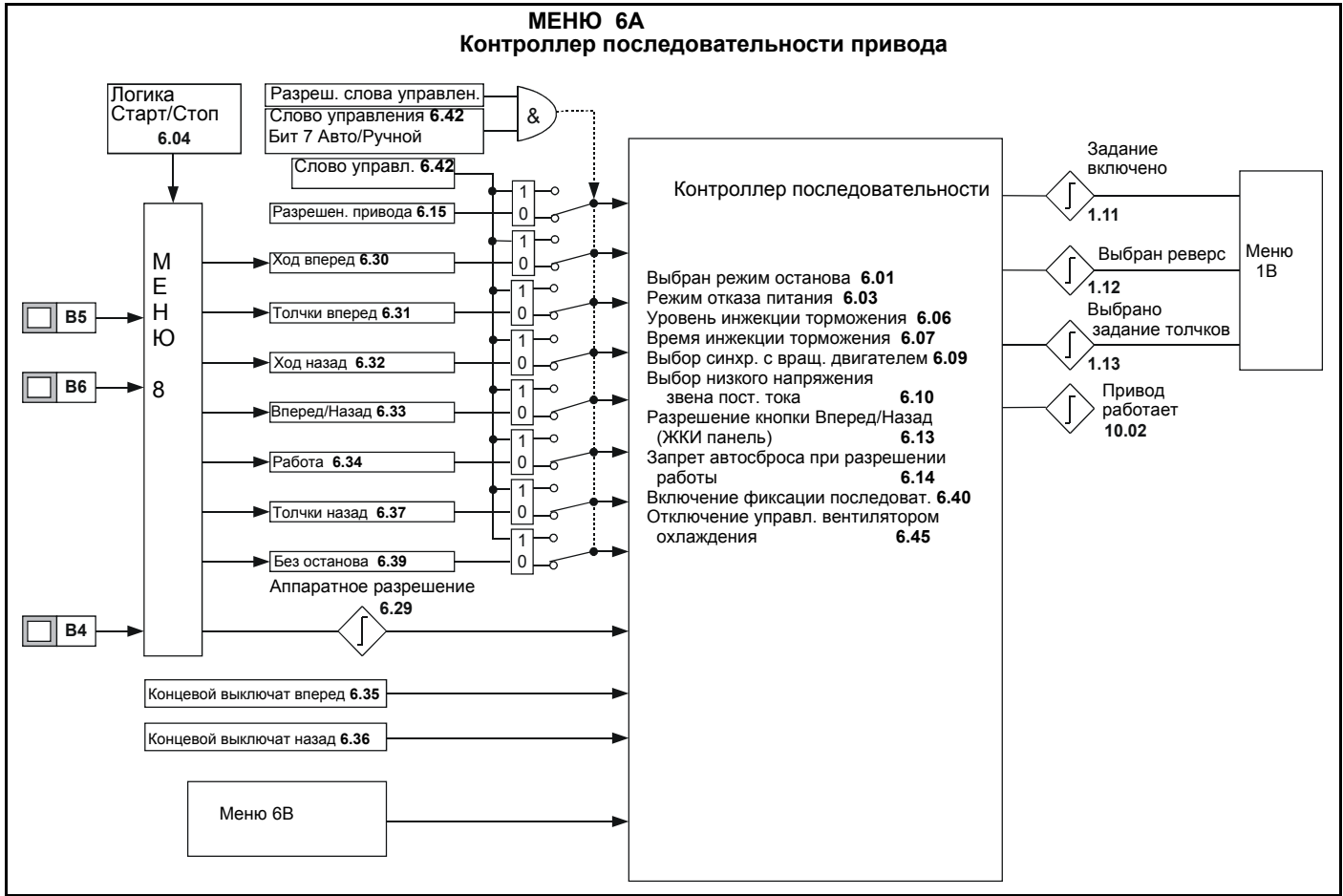
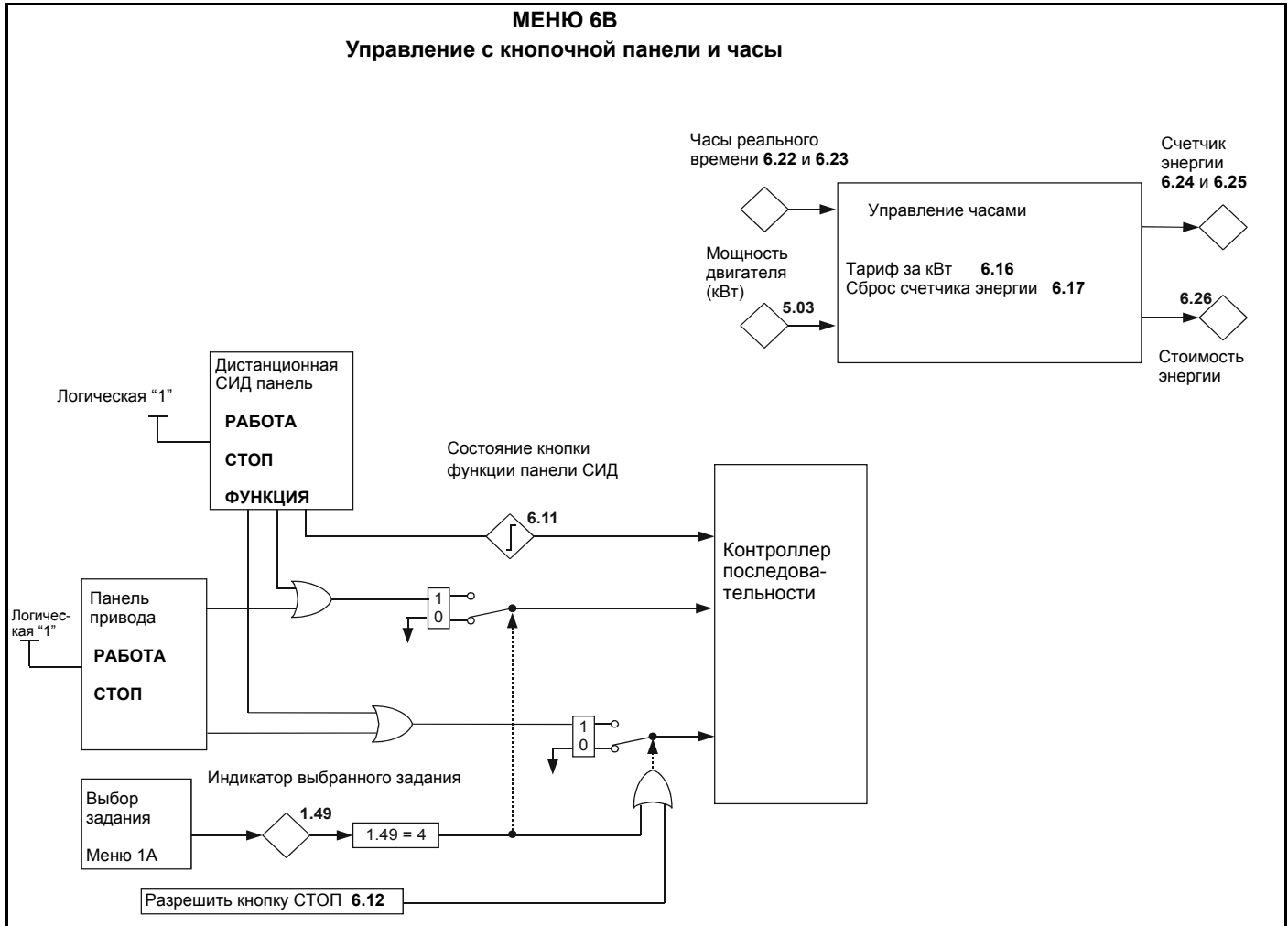




Рис. 10-15 Логическая схема меню 6В



6.01		Выбор режима торможения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
Диапазон	0 до 4																
По умолчанию	1																
Скорость обновления	2 мс																

- 0: Выбег до остановки
- 1: Торможение по рампе
- 2: Торможение по рампе + инжекция постоянного тока
- 3: Торможение инжекцией постоянного тока с обнаружением нулевой скорости
- 4: Торможение импульсом инжекции постоянного тока

Торможение выполняется в два различных этапа: замедление до остановки и остановка. (в таблице показаны значения по умолчанию)

Режим остановки	Этап 1	Этап 2	Комментарии
0: Выбег	Инвертор отключен	Привод нельзя заново разрешать в течении указанного периода времени, который зависит от габарита	Задержка этапа 2 дает потоку ротора ослабнуть.
1: Рампа	Рампа вниз до нулевой частоты	Ожидание 1 сек с отключенным инвертором	
2: Рампа и затем инжекция постоянного тока	Рампа вниз до нулевой частоты	Инжекция тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	
3: Инжекция постоянного тока с обнаружением нулевой скорости	Инжекция тока с низкой частоты с обнаружением низкой скорости перед следующим этапом.	Инжекция постоянного тока с уровнем согласно Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	Привод автоматически обнаруживает малую скорость и, поэтому настраивает время инжекции согласно приложению. Если уровень тока инжекции слишком мал, то привод не обнаружит низкой скорости (обычно требуется не менее 50-60%).
4: Торможение инжекцией импульса тока	Инжекция тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07.	Инжекция тока с уровнем по Pr 6.06 на время 1 сек.	Минимальное полное время инжекции тока равно 1 с для этапа 1 и 1 с для этапа 2, то есть всего 2 секунды.

После запуска режима 3 или 4 привод должен перейти в состояние готовности и только потом его можно перезапустить путем остановки, отключения или выключения.

## 6.02 Неиспользуемый параметр

6.03		Режим отказа силового питания															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
Диапазон	0 до 2																
По умолчанию	0																
Скорость обновления	2 мс																

Этот параметр имеет три следующих настройки:

Pr 6.03	На дисплее	Функция
0	diS	Выключен
1	StoP	Стоп
2	rd.th	Проход через

**0 diS**  
Отсутствует обнаружение отказа силового питания и привод нормально работает только пока напряжение на шине звена постоянного тока соответствует спецификациям (то есть >Vuu). Если напряжение упадет ниже Vuu, то возникает отключение по падению напряжения 'UU'. Оно само сбрасывается, если напряжение повышается выше Перезапуск Vuu, как указано в таблице ниже.

**1 StoP**  
Привод выполняет те же действия, как для режима ride.th, но величина ramпы вниз при этом не меньше настройки ramпы замедления и привод продолжает замедляться до 0 Гц, даже если питание вновь подано.

То, что происходит затем, зависит от того, было ли восстановлено силовое питания на этапе замедления по рампе:

- Если силовое питание не восстановлено на этапе замедления по рампе, то после достижения 0 Гц привод выполнит отключение UU.
- Если силовое питание восстановлено на этапе замедления по рампе, то после достижения 0 Гц в зависимости от состояния клемм управления привод либо перейдет в состояние готовности 'rd', либо вернется назад к заданной скорости.

Обычно управляющая система видит отказ силового питания, даже если оно было восстановлено, поэтому управляющая система снимает команду работы и после достижения 0 Гц привод переходит в состояние готовности 'rd'.

Если выбрано обычное или импульсное торможение инжекцией тока, то привод при отказе питания использует для остановки режим рампы. Если выбрана рампа останова с последующей инжекцией постоянным током, то привод останавливается по рампе и затем пытается выдать инжекцию постоянного тока. В этот момент привод может вызвать отключение UU, если только не восстановлена подача силового питания.

## 2 rd.th

Привод обнаруживает отказ питания, когда напряжение на шине звена постоянного тока падает ниже  $V_{ml1}$ . После этого привод входит в режим, в котором регулятор замкнутого контура стремится удерживать напряжение на шине на уровне  $V_{ml2}$ . Это заставляет двигатель замедляться с темпом, который возрастает по мере падения скорости. Если силовое питание восстановится, то напряжение на шине звена постоянного тока поднимется выше порога обнаружения  $V_{ml1}$  и привод станет работать в нормальном режиме. Выходом регулятора отказа питания является задание тока, который подается на систему управления током и поэтому для оптимальной работы надо настроить коэффициенты усиления Pr 4.13 и Pr 4.14. Смотрите описание настройки параметров Pr 4.13 и Pr 4.14 на стр. 62.

В следующей таблице указаны уровни напряжений, используемые приводом для каждого номинального напряжения.

Уровень напряжения	Привод 200 В	Привод 400 В
$V_{uu}$	175	330
$V_{ml1}$	205	410
$V_{ml2}$	195	390
Перезапуск $V_{uu}$	215	425

Если при отказе силового питания привод режим Stop или rd.th, то на левом дисплее привода отображается 'AC'.

6.04		Выбор логики запуска/останова															
Кодировка		Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1								1	1	1	
Диапазон	0 до 6																
По умолчанию	EUR: 0, USA: 4																
Скорость обновления	Выполняется при выходе из режима редактирования																

Этот параметр позволяет изменить функции клемм B4, B5 и B6, которые обычно используются для разрешения работы, запуска и остановки привода. Также изменяется параметр Pr 6.40 до для включения или отключения фиксации входов.

Pr 6.04	Клемма B4	Клемма B5	Клемма B6	Pr 6.40
0	Разрешение	Вперед	Назад	0 (без фиксации)
1	Без останова	Вперед	Назад	1 (фиксация)
2	Разрешение	Работа	Вперед/Назад	0 (без фиксации)
3	Без останова	Работа	Вперед/Назад	1 (фиксация)
4	Без останова	Работа	Толчки	1 (фиксация)
5	Программа пользователя	Вперед	Назад	0 (без фиксации)
6	Программа пользователя	Программа пользователя	Программа пользователя	Программа пользователя

При изменении этого параметра также сохраняются параметры Pr 6.40, Pr 8.22, Pr 8.23 и Pr 8.24.

Изменение этого параметра проводится, только если привод остановлен, выполнил отключение или нет сигнала разрешения. Если при изменении этого параметра привод активен, то после выхода из режима редактирования параметр вернется в свое начальное значение.

В режиме 6 пользователь может назначить функции клемм так, как надо для его приложения.

6.05	Неиспользуемый параметр
------	-------------------------

6.06		Уровень инжекции при торможении															
Кодировка		Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1				1	1	1	
Диапазон	0.0 до 150.0%																
По умолчанию	100.0																
Скорость обновления	Фоновая																

Определяет уровень тока, используемый во время торможения инжекцией постоянного тока в виде процентной доли от номинального тока двигателя, определенного в Pr 5.07.

6.07		Время инжекции при торможении															
Кодировка		Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0 с																
По умолчанию	1.0																
Скорость обновления	2 мс																

Определяет время инжекции тока при торможении с инжекцией током при режимах останова 3 и 4 (смотрите Pr 6.01 на стр. 82).

<b>6.08</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>6.09</b>	<b>Выбор синхронизации с вращающимся двигателем</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 3															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Pr 6.09	Функция
0	Отключено
1	Обнаруживать положительные и отрицательные частоты
2	Обнаруживать только положительные частоты
3	Обнаруживать только отрицательные частоты

Если привод включен, когда этот параметр равен 0, то выходная частота начинается с нуля и линейно возрастает по рампе до требуемого задания. Если при включении привода этот параметр не равен 0, то привод выполняет тест при запуске для определения частоты двигателя и затем устанавливает начальную выходную частоту равной синхронной частоте двигателя. Тест не выполняется и начальная частота равна нулю, если команда работы подана, когда привод находился в состоянии останова, или если привод в первый раз включен после включения питания в режиме напряжения UR I, или, если команда работы подана в режиме напряжения UR S.

**ПРИМЕЧАН.**

Для правильного выполнения теста важно, чтобы было правильно настроено сопротивление статора (Pr 5.17, Pr 21.12). Это справедливо даже в случае применения фиксированной форсировки (Fd) или режима квадратичного напряжения (SrE). При выполнении теста используется номинальный ток намагничивания двигателя, поэтому значения номинального тока (Pr 5.07, Pr 21.07 и Pr 5.10, Pr 21.10) и коэффициента мощности должны быть также настроены правильно, хотя значения этих параметров не так критичны, как сопротивление статора.

**ПРИМЕЧАН.**

Надо отметить, что неподвижный двигатель с малой нагрузкой и малым моментом инерции может немного повернуться во время теста. Поворот возможен в любую сторону. На направление этого поворота и на обнаруживаемые приводом частоты можно ограничить, как показано в таблице выше.

<b>6.10</b>	<b>Работа с низким напряжением звена постоянного тока</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

**0:** OFF Запрещена работа с низким напряжением звена постоянного тока

**1:** ON Разрешена работа с низким напряжением звена постоянного тока

Режим работы с низким напряжением звена постоянного тока позволяет 3-фазным приводам Commander SK на 400 В (среднее напряжение) работать от однофазного питания 200 В (низкое напряжение) в случае отказа основного силового питания 400 В.

Если произошел отказ основного силового питания, то можно включить резервное питание. Это позволит приводу управлять двигателем со снижением мощности, например, для перемещения лифта вверх или вниз на ближайший этаж.

При активации режима с низким напряжением в звене постоянного тока нет никакого формального снижения параметров привода, однако мощность будет ограничена сниженным напряжением и пульсациями, возникающими на шине звена постоянного тока привода.

Если Pr 6.10 включен и напряжение на шине звена постоянного тока меньше 330 В, то на дисплее привода будет мигать LoAC (низкое напряжение), указывая, что привод работает в штатном режиме от резервного источника питания с низким напряжением.

**ПРИМЕЧАН.**

Этот режим предназначен для использования аварийного источника питания, а не для использования модели привода Commander SK с питанием 400 В (среднее напряжение) в приложениях с питанием 200 В (низкое напряжение). Как показано на следующей диаграмме, сохранение параметров привода, сохраняемых при отключении питания, происходит в точке 2. Если привод будет постоянно питаться от напряжения 200 В, то напряжение в звене постоянного тока никогда не упадет ниже точки 2 и параметры не будут сохраняться.

Уровни постоянного напряжения при работе с низким напряжением звена постоянного тока (Pr 6.10 включен)

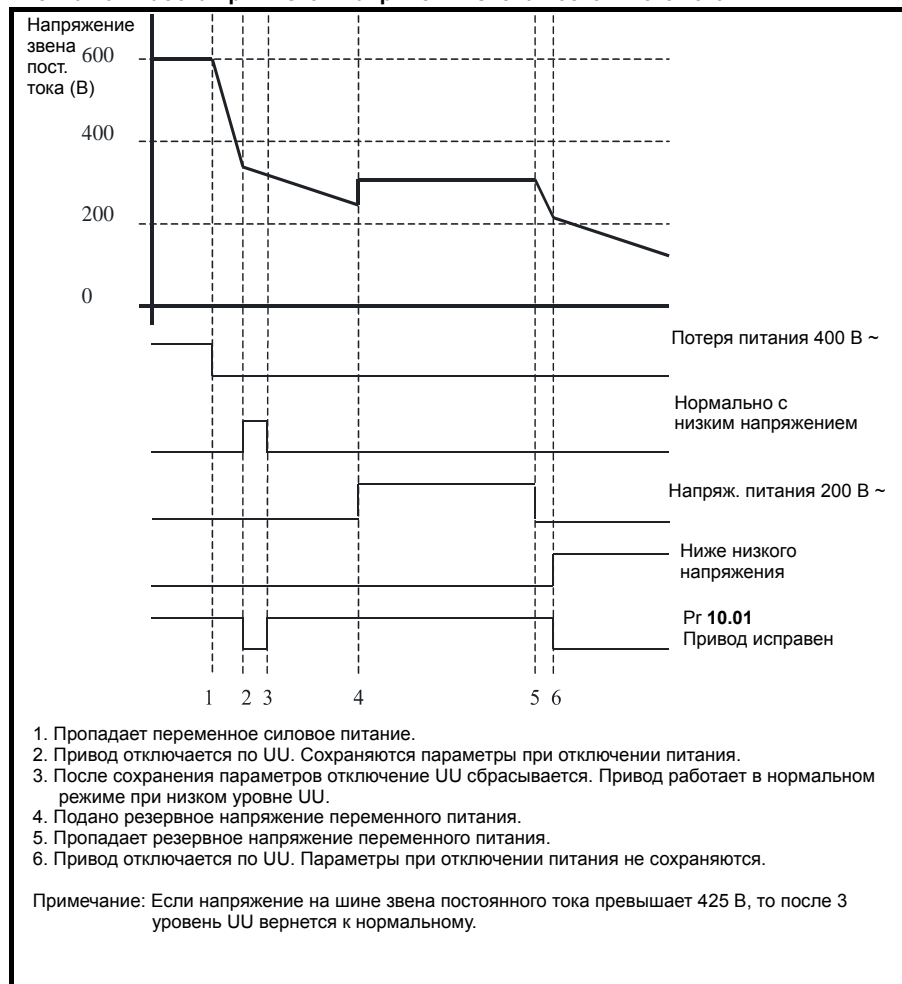
>425 В - нормальная работа

<330 В - работа от аварийного питания LoAC

<230 В - отключение UV

Смотрите Рис. 10-16 *Работа при низком напряжении звена постоянного тока* на стр. 85

**Рис. 10-16 Работа при низком напряжении звена постоянного тока**



6.11	Состояние кнопки функции съемной панели СИД															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Съемный (дистанционный) дисплей СИД оснащен кнопкой функции. При нажатой кнопке этот параметр равен 1, иначе он равен 0. Это позволяет программе пользователя определить состояние кнопки функции.

6.12	Разрешение работы кнопки Стоп															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр постоянно включает работу кнопки Стоп на панели привода, так что привод всегда останавливается при нажатии кнопки Стоп. Если выбран режим кнопочной панели, то этот бит не действует, так как тогда кнопка Стоп включена автоматически.

Логика контроллера последовательности устроена так, что нажатие кнопки Стоп независимо от того, включена кнопка Стоп или нет, не заставляет привод изменить свое состояние с остановленного на рабочее. Поскольку кнопка Стоп также используется для сброса отключений, это значит, что если кнопка Стоп нажата в состоянии защитного отключения привода, то отключение будет сброшено, но привод не запустится. Это выполняется следующим образом.

**Фиксация контроллера последовательности не включена (Pr 6.40 = 0)**

Если кнопка Стоп нажата при включенной функции кнопки Стоп (Pr 6.12 = 1) или, когда привод отключен по защите, то работа контроллера последовательности прекращается, так что привод останавливается или остается остановленным. Запуск контроллера последовательности может произойти только при выполнении хотя бы одного из следующих условий.

1. Биты последовательности Вперед, Назад и Работа все равны нулю
2. ИЛИ привод выключен через Pr 6.15 или Pr 6.29

3. ИЛИ Вперед и Назад оба активны и были активны 60 мсек.

Тогда привод можно перезапустить активацией соответствующих битов, чтобы получить нормальный запуск. Это значит, что привод нельзя автоматически перезапустить после отключения, например, нажатием кнопки Стоп.

#### Фиксация контроллера последовательности включена (Pr 6.40 = 1)

Если кнопка Стоп нажата при включенной функции кнопки Стоп (Pr 6.12 = 1) или, когда привод отключен по защите, то работа контроллера последовательности прекращается, так что привод останавливается или остается остановленным. Запуск контроллера последовательности может произойти только при выполнении хотя бы одного из следующих условий.

1. Биты последовательности Вперед, Назад и Работа все равны нулю после защелок
2. ИЛИ бит последовательности Без останова равен нулю
3. ИЛИ привод выключен через Pr 6.15 или Pr 6.29
4. ИЛИ Вперед и Назад оба активны и были активны 60 мсек..

Тогда привод можно перезапустить активацией соответствующих битов, чтобы получить нормальный запуск. Обратите внимание, что биты Вперед и Назад вместе сбросят условие кнопки Стоп, но защелки (фиксаторы), связанные с Вперед и Назад должны быть сброшены перед перезапуском привода.

6.13	Режим кнопки функций															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	0 до 6															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

На кнопочной панели с дисплеем СИД:

- 0: Нет функции
- 1: Переключение Вперед/Назад
- 2: Назад
- 3: Толчки
- 4: Перейти в автоматический режим
- 5: Функция

На кнопочной панели с дисплеем ЖКИ:

Этот параметр позволяет кнопке Вперед/Назад работать в режиме управления с кнопочной панели.

- 6: Переключение Вперед/Назад

6.14	Запрет автосброса при разрешении работы															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	2 мс															

0: OFF Разрешен автосброс при разрешении работы

1: ON Запрещен автосброс при разрешении работы

Если этот параметр настроен в 1, то не выполняется автоматический сброс привода при подаче на привод команды разрешения работы.

6.15	Разрешение работы привода															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	1															
Скорость обновления	2 мс															

0: OFF Работа привода запрещена

1: ON Работа привода разрешена

Настройка этого параметра в 0 выключает привод. Он должен быть в 1, чтобы привод мог работать.

6.16	Стоимость электроэнергии за кВтч															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 600.0 валюта/кВтч															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если этот параметр настроен правильно, то параметр Pr 6.26 будет указывать текущую стоимость потребленной электроэнергии.

<b>6.17</b>	<b>Сброс счетчика энергии</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если этот параметр равен 1, то счетчик энергии (Pr 6.24 и Pr 6.25) сбрасывается и удерживается в значении 0.

<b>6.18 до 6.21</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>6.22</b>	<b>Время работы: годы.дни</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3	1		1		1			1	1
Диапазон	0.000 до 9.364 годы.дни															
Скорость обновления	Фоновая															

<b>6.23</b>	<b>Время работы: часы.минуты</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	1
Диапазон	0.00 до 23.59 часы.минуты															
Скорость обновления	Фоновая															

Часы времени работы увеличиваются каждую минуту, когда активен инвертор привода, они указывают время работы привода в минутах с тех пор, когда привод был выпущен с завода компании Control Techniques. Если привод никогда не выключается, то значение этого параметра обновляется в ЭППЗУ через каждые 24 часа работы.

<b>6.24</b>	<b>Счетчик энергии: МВтч</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				1
Диапазон	0.0 до 999.9 МВтч															
Скорость обновления	Фоновая															

<b>6.25</b>	<b>Счетчик энергии: кВтч</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1				1
Диапазон	0.00 до 99.99 кВтч															
Скорость обновления	Фоновая															

Счетчики энергии указывают общую выданную приводом энергию в МВтч и кВтч. Pr 6.24 и Pr 6.25 вместе образуют счетчик энергии, который указывает выданную приводом энергию в кВтч.

Счетчик энергии сбрасывается и удерживается в нулевом значении, когда Pr 6.17 равен 1.

<b>6.26</b>	<b>Стоимость работы</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Диапазон	±3200 валюта/час															
Скорость обновления	Фоновая															

Мгновенное считывание стоимости часов работы привода. Для этого требуется правильная настройка Pr 6.16.

<b>6.27 до 6.28</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>6.29</b>	<b>Аппаратное разрешение</b>																																
<b>Кодировка</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Bit</th> <th>SP</th> <th>FI</th> <th>DE</th> <th>Txt</th> <th>VM</th> <th>DP</th> <th>ND</th> <th>RA</th> <th>NC</th> <th>NV</th> <th>PT</th> <th>US</th> <th>RW</th> <th>BU</th> <th>PS</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> <td></td> </tr> </table>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	1									1				1	1	
Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS																		
1									1				1	1																			
<b>Диапазон</b>	0 или 1																																
<b>По умолчанию</b>	1																																
<b>Скорость обновления</b>	2 мс																																

Предоставляет средство для отключения привода от запрограммированного входа. Так как приводу не всегда нужна отдельная клемма разрешения, этот параметр автоматически ставится в 1, если клемма не назначена клеммой разрешения. Переход от 0 к 1 вызывает сброс привода, если привод отключен (смотрите Рг 6.14 на стр. 86). В режиме управления с панели или с последовательного порта этот бит равен 0. Если клемма настроена на управление этим параметром, клемма всегда имеет старший приоритет.

<b>6.30</b>	<b>Бит последовательности: Вперед</b>																																
<b>6.31</b>	<b>Бит последовательности: Толчки вперед</b>																																
<b>6.32</b>	<b>Бит последовательности: Назад</b>																																
<b>6.33</b>	<b>Бит последовательности: Вперед/Назад</b>																																
<b>6.34</b>	<b>Бит последовательности: Работа</b>																																
<b>6.35</b>	<b>Концевой выключатель вперед</b>																																
<b>6.36</b>	<b>Концевой выключатель назад</b>																																
<b>Кодировка</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Bit</th> <th>SP</th> <th>FI</th> <th>DE</th> <th>Txt</th> <th>VM</th> <th>DP</th> <th>ND</th> <th>RA</th> <th>NC</th> <th>NV</th> <th>PT</th> <th>US</th> <th>RW</th> <th>BU</th> <th>PS</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	1									1				1		
Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS																		
1									1				1																				
<b>Диапазон</b>	0 или 1																																
<b>По умолчанию</b>	0																																
<b>Скорость обновления</b>	2 мс																																

Подключенные к концевым выключателям цифровые входы нужно направить на эти параметры, если при достижении конечного положения требуется остановка. Привод реагирует за 5 мсек и останавливает двигатель с текущей выбранной рампой. Концевые выключатели указывают направление, так что двигатель может вращаться в направлении, позволяющем системе отойти от концевого выключателя.

- Задание перед рампой > 0 Гц      Активен концевой выключатель Вперед
- Задание перед рампой < 0 Гц      Активен концевой выключатель Назад
- Задание перед рампой = 0 Гц      Активны оба концевых выключателя

<b>6.37</b>	<b>Бит последовательности: Толчки назад</b>																																
<b>Кодировка</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Bit</th> <th>SP</th> <th>FI</th> <th>DE</th> <th>Txt</th> <th>VM</th> <th>DP</th> <th>ND</th> <th>RA</th> <th>NC</th> <th>NV</th> <th>PT</th> <th>US</th> <th>RW</th> <th>BU</th> <th>PS</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	1									1				1		
Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS																		
1									1				1																				
<b>Диапазон</b>	0 или 1																																
<b>По умолчанию</b>	0																																
<b>Скорость обновления</b>	2 мс																																

<b>6.38</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>6.39</b>	<b>Бит последовательности: Без остановки</b>																																
<b>Кодировка</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Bit</th> <th>SP</th> <th>FI</th> <th>DE</th> <th>Txt</th> <th>VM</th> <th>DP</th> <th>ND</th> <th>RA</th> <th>NC</th> <th>NV</th> <th>PT</th> <th>US</th> <th>RW</th> <th>BU</th> <th>PS</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	1									1				1		
Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS																		
1									1				1																				
<b>Диапазон</b>	0 или 1																																
<b>По умолчанию</b>	0																																
<b>Скорость обновления</b>	2 мс																																

Контроллер последовательности привода использует эти биты как входы и не следит непосредственно за клеммами. Это позволяет пользователю переопределить функцию каждой клеммы для нужд своего приложения.

Хотя эти параметры записи/чтения, они не сохраняются при отключении питания. При каждом включении питания они сбрасываются в 0.

Привод использует биты последовательности для управления своей работой, если только не выбрано задание с панели. Если выбрано задание с кнопочной панели, то биты последовательности не используются и только кнопки панели управляют работой привода. В этом режиме всегда работают кнопки Работа и Стоп.

Привод сначала проверяет биты 'Вперед' и 'Назад'. Если один из них равен 1 (но не оба), то привод работает в указанном направлении. Если оба бита равны 0, то контроллер проверяет бит 'Работа', и если он установлен, то привод работает в направлении, указанном битом 'Вперед/Назад' (0 = вперед, 1 = назад).



Если установлен бит 'Толчки', то контроллер последовательности переключает Pг 1.13 в 1 для выбора задания толчков.

У Pг 6.04 есть ряд предустановленных настроек, которые изменяют функции управляющих клемм привода.

Для каждого из трех входов хода, Вперед, Назад и Работа имеется защелка, что позволяет активировать их импульсными сигналами. Если настройкой Pг 6.04 выбран режим **Без останова**, то этот цифровой вход также можно использовать для программирования Pг 6.39. Если вход **Без останова** отключается, то все три защелки сбрасываются. При отключении защелок сбросом Pг 6.04 они становятся просто буферами-повторителями сигналов.

По умолчанию клеммы В5 и В6 настроены как входы Вперед и Назад. Если подан один из сигналов Вперед или Назад, то программа привода выдерживает задержку в 65 мсек и только затем привод начинает работать в указанном направлении. Если привод работает вперед, то при размыкании клеммы входа Вперед и замыкании клеммы Назад также будет задержка, как и в обратной ситуации.

Эта задержка 65 мсек позволяет приводу изменить направление вращения двигателя, не входя в *режим торможения*, то есть, если бы был разрешен режим торможения инжекцией постоянного тока и не было бы задержки 65 мсек, то при размыкании клеммы Вперед привод сразу же перешел бы в режим торможения инжекцией постоянного тока, вместо того, чтобы замедляться и затем разогнаться по рампе до нужной скорости в обратном направлении.

Такая задержка 65 мсек может вызвать проблемы в некоторых приложениях, в которых нужна очень быстрая реакция на сигналы цифровых входов.

Одно решение такой проблемы заключается в настройке Pг 6.04 в 2, так что клемма В5 настроена как клемма Работы, а клемма В6 - как клемма Вперед/Назад. В такой конфигурации нет задержки 65 мсек и единственная задержка - это время программного опроса входов.

На следующей схеме показана основная логика работы контроллера последовательности в обычном режиме и режиме управления с кнопочной панели. На схеме показаны нормальный режим, когда биты контроллера используются как входы, и режим управления с панели, когда кнопки панели используются как входы.

В нормальном режиме управления контроллер спроектирован для работы от команд Вперед и Назад, но его можно настроить на работу от команды Работа и селектора направления Вперед/Назад.

#### Конфигурация Вперед/Назад

Если необходима конфигурация управления Вперед/Назад, то биты 6.30 и 6.32 нужно использовать для управления приводом (цифровые входы нельзя направлять в биты 6.33 и 6.34).

#### Конфигурация Работа Вперед/Назад

Если необходима конфигурация управления Работа с селектором Вперед/Назад, то биты 6.33 и 6.34 нужно использовать для управления приводом (цифровые входы нельзя направлять в биты 6.30 и 6.32).

Режим защелок можно активировать в конфигурации с командами Вперед и Назад и в конфигурации с командой Работа, если установить бит 6.40. Чтобы биты последовательности защелкивались (фиксировались), бит Без останова (6.39) должен быть равен 1. Если бит Без останова равен 0, то все защелки сброшены и удерживаются в нуле.

#### Замечания о толчковом режиме:

Чтобы привод работал с толчковой скоростью из состояния покоя, вход толчков должен быть активирован и привод разрешен, а все входы работы должны быть не активны. Если при активном входе толчков подана команда работы, то привод будет работать с обычным заданием скорости, выбранным в меню 1. Если активен вход работы и привод работает с обычным заданием скорости из меню 1 и затем активирован вход толчков, то привод не будет работать от задания толчков до тех пор, пока не будет убрана команда работы.

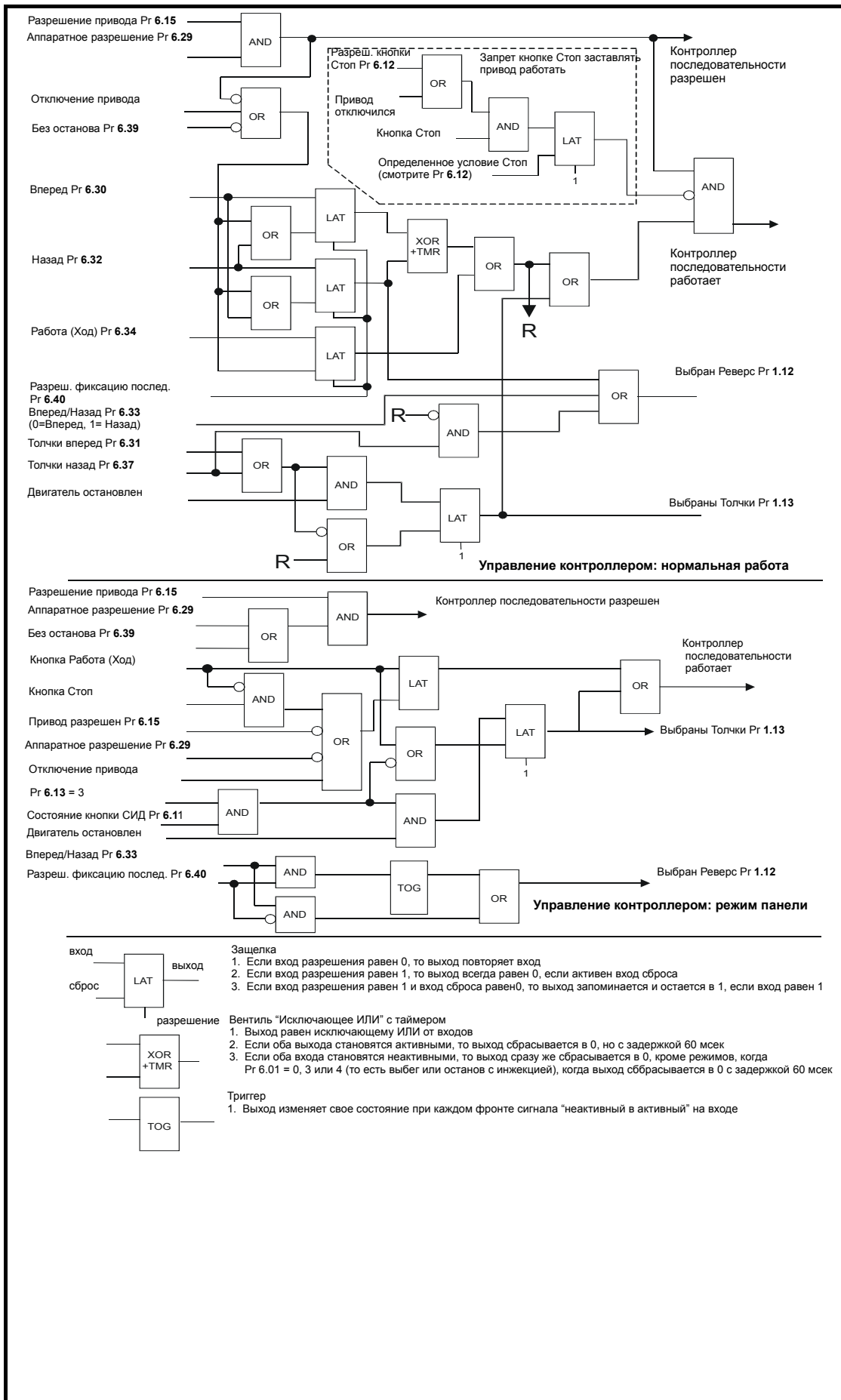
Если привод работал с толчковой скоростью и затем выполнено торможение (остановка) привода, то режим толчков (и любую другую функцию работы) нельзя будет активировать примерно 2 секунды, потому что после отключения привода от останавливается в режиме выбега и вводится задержка, чтобы магнитный поток ротора упал до нуля.

При европейских настройках по умолчанию привод начнет работать с толчковой скоростью из остановленного положения двигателя без активации команды работы.

При настройках по умолчанию США привод начнет работать с толчковой скоростью из остановленного положения двигателя только при активном входе толчков.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Если вход Без останова (Pг 6.39) изменяется от логического 0 до 1, то это не вызывает сброса привода.



<b>6.40</b>	<b>Включение фиксации последовательности</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

Этот бит можно использовать для включения защелок для входов Вперед, Назад и Работа, чтобы привод можно было управлять импульсными сигналами. Смотрите также Pr 6.04 на стр. 83 и Pr 6.30 до Pr 6.34 на стр. 88.

<b>6.41</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>6.42</b>	<b>Слово управления</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 32767															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

<b>6.43</b>	<b>Включение слова управления</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1													1	1	
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

Параметры Pr 6.42 и Pr 6.43 обеспечивают способ прямого управления входами контроллера последовательности и другими функциями из единственного входа управления. Если Pr 6.43 = 0, то слово управления не используется, а если Pr 6.43 = 1, то слово управления включено. Каждый бит слова управления соответствует биту последовательности или функции, как показано ниже.

Бит	Функция	Эквивалентный параметр
0	Привод включен	Pr 6.15
1	Вперед	Pr 6.30
2	Толчки	Pr 6.31
3	Назад	Pr 6.32
4	Вперед/назад	Pr 6.33
5	Работа	Pr 6.34
6	Без останова	Pr 6.39
7	Авто/ручной	
8	Аналоговое/Предустановленное задание	Pr 1.42
9	Толчки назад	Pr 6.37
10	Зарезервировано	
11	Зарезервировано	
12	Отключение привода	
13	Сброс привода	Pr 10.33
14	Сторожевой таймер панели управления	
15	Зарезервировано	

#### Биты 0-7 и бит 9: управление последовательностью

Если слово управления включено (Pr 6.43 = 1), и бит Авто/ручной (бит 7) равен 1, то становятся активны биты с 0 до 6 и бит 9 управляющего слова. Соответствующие параметры не изменяются этими битами, но становятся неактивными, если активен эквивалентный бит слова управления. Если эти биты активны, то они заменяют функции эквивалентных параметров. Например, если Pr 6.43 = 1 и биты 7 параметра Pr 6.42 = 1, то включение (разрешение) привода теперь управляется не параметром Pr 6.15, а битом 0 слова управления. Если Pr 6.43 = 0, или бит 7 в Pr 6.42 = 0, то включение привода управляется параметром Pr 6.15.

#### Бит 8: Аналоговое/Предустановленное задание

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 8 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Состояние бита 8 записывается в Pr 1.42. При настройках привода по умолчанию это приводит к выбору аналогового задания 1 (бит 8 = 0) или предустановленного задания 1 (бит 8 = 1). Если в Pr 1.42 направляются любые другие параметры привода, то значение Pr 1.42 становится неопределенным.

#### Бит 12: Отключение привода

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 12 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту

функцию). Если бит 12 установлен в 1, то запускается отключение привода CL.bit. Это отключение нельзя сбросить, пока бит не будет сброшен в нуль.

#### Бит 13: Сброс привода

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 13 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Если бит 13 изменяется с 0 в 1, то выполняется сброс привода. Этот бит не изменяет эквивалентный параметр (Pr 10.33).

#### Бит 14: Сторожевой таймер панели управления

Если слово управления включено (Pr 6.43), то бит 14 слова управления становится активным (бит 7 слова управления не влияет на эту функцию). Сторожевой таймер используется при работе с внешней панелью управления или другим устройством, для которого следует отслеживать обрыв в канале передаче данных. Система сторожевого таймера может быть включена и/или обслужена, если бит 14 слова управления изменился из 0 в 1 при включенном слове управления. Если сторожевой таймер включен, то его необходимо обслуживать хотя бы один раз в секунду, иначе возникнет отключение "SCL". Сторожевой таймер отключается после выполнения отключения "SCL", после сброса отключения его следует вновь включить.

6.44	Неиспользуемый параметр
------	-------------------------

6.45		Принудительная работа вентилятора охлаждения на полной скорости															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
	1												1	1			
Диапазон	0 или 1																
По умолчанию	0																
Скорость обновления	Фоновая																

- 0: OFF Вентилятор управляется приводом
- 1: ON Вентилятор работает на полной скорости

Если этот параметр настроен в 0, то вентилятор управляется приводом. Если температура радиатора привода превышает 60°C или если выходной ток привода (Pr 4.01) превышает 75% номинального тока привода, то вентилятор включается и работает на полной скорости не менее 10 секунд. Если через 10 секунд температура радиатора привода упадет ниже 60°C или если выходной ток привода упадет ниже 75% номинального тока привода, то вентилятор выключается. Если температура радиатора привода остается выше 60°C или если выходной ток привода остается выше 75% номинального тока привода, то вентилятор продолжает работать на полной скорости.

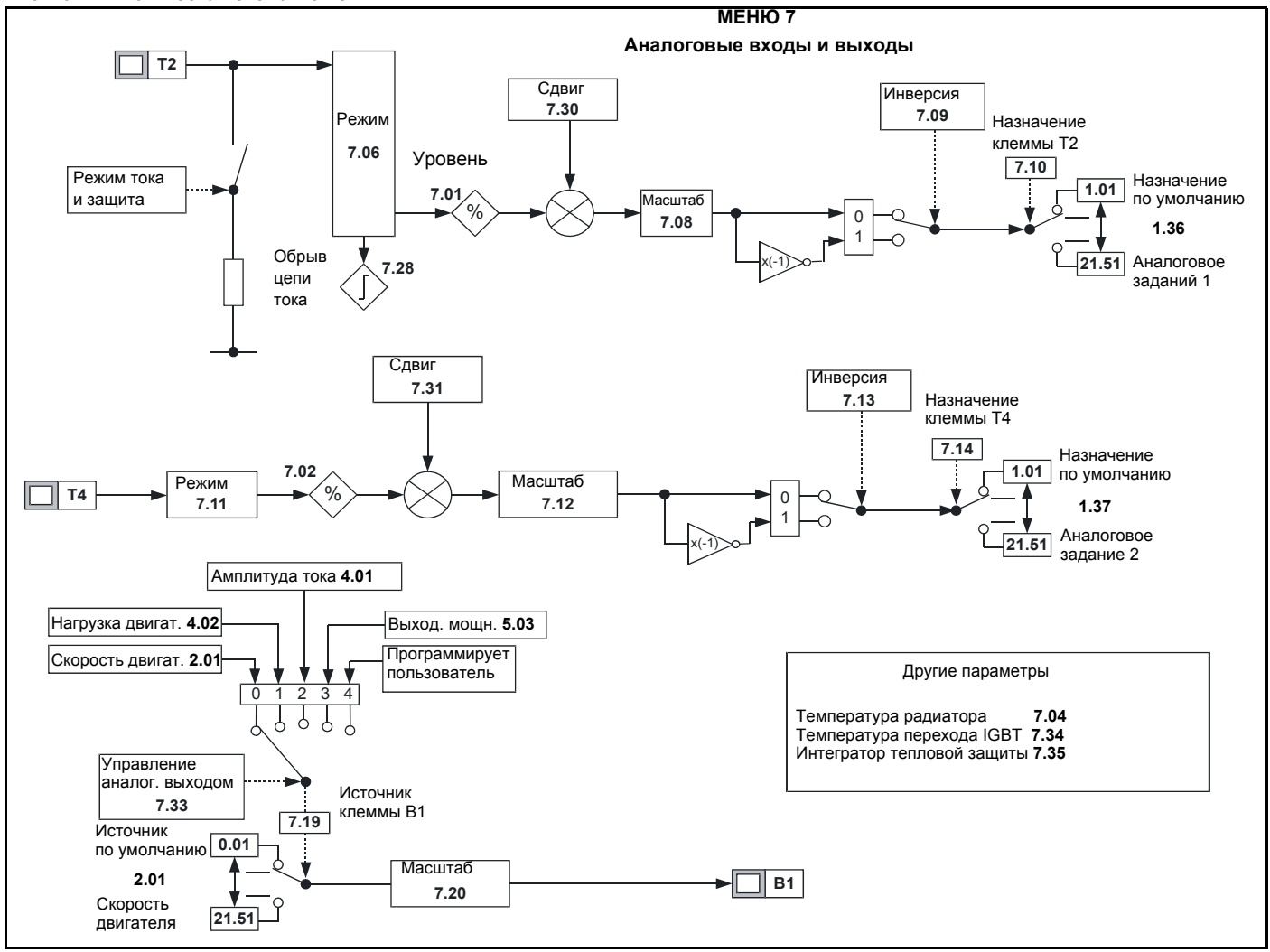
Если этот параметр настроен в 1, то вентилятор работает на полной скорости все время, пока на привод подается питание.

## 10.8 Меню 7: Аналоговые входы и выходы

Таблица 10-9 Параметры меню 7: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
7.01	Уровень аналогового входа 1 (клемма T2) {94}	0.0 до 100.0%		5 мс
7.02	Уровень аналогового входа 2 (клемма T4) {95}	0.0 до 100.0%		5 мс
7.03	Не используется			
7.04	Температура радиатора	-128 до 127 °C		Фоновая
7.05	Не используется			
7.06	Режим аналогового входа 1 (клемма T2) {16}	0 до 6	4	Фоновая
7.07	Не используется			
7.08	Масштабирование аналогового входа 1	0.000 до 4.000	1.000	Фоновая
7.09	Инвертирование аналогового входа 1	0 или 1	0	5 мс
7.10	Назначение аналогового входа 1	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 1.36	Сброс привода
7.11	Режим аналогового входа 2 (клемма T4)	0 или 1	0	Фоновая
7.12	Масштабирование аналогового входа 2	0.000 до 4.000	1.000	Фоновая
7.13	Инвертирование аналогового входа 2	0 или 1	0	5 мс
7.14	Назначение аналогового входа 2	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 1.37	Сброс привода
7.15	Не используется			
7.16	Не используется			
7.17	Не используется			
7.18	Не используется			
7.19	Источник аналогового выхода	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 2.01	Сброс привода
7.20	Масштабирование аналогового выхода	0.000 до 4.000	1.000	21 мс
7.21	Не используется			
7.22	Не используется			
7.23	Не используется			
7.24	Не используется			
7.25	Не используется			
7.26	Не используется			
7.27	Не используется			
7.28	Индикатор обрыва контура тока	0 или 1		5 мс
7.29	Не используется			
7.30	Смещение аналогового входа 1	±100.0%		5 мс
7.31	Смещение аналогового входа 2	±100.0%		5 мс
7.32	Не используется			
7.33	Управление аналоговым выходом (клемма B1) {36}	0 до 4	0	Сброс привода
7.34	Температура перехода IGBT	±200 °C		Фоновая
7.35	Интегратор тепловой защиты привода	0 до 100%		Фоновая

Рис. 10-17 Логическая схема меню 7



<b>7.01</b>	<b>Уровень аналогового входа 1 (клемма T2)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Этот параметр показывает уровень аналогового сигнала, поданного на аналоговый вход 1.

В режиме напряжения это однополярный вход напряжения с входным диапазоном от 0 до +10 В.

В режиме тока это однополярный токовый вход с максимальным измеряемым током 20 мА. Привод можно запрограммировать на преобразование измеренного тока в любой из диапазонов согласно Pr 7.06. Выбранный диапазон преобразуется в режиме 0 до 100.0%, причем разрешение для диапазона 0 - 20 мА составляет 10 битов.

<b>7.02</b>	<b>Уровень аналогового входа 2 (клемма T4)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Этот параметр показывает уровень сигнала, поданного на аналоговый вход 2.

Это однополярный вход напряжения с входным диапазоном от 0 до +10 В, который преобразуется в 0 - 100% с разрешением 10 бит.

Аналоговый вход 2 можно также сконфигурировать как цифровой вход, тогда он в зависимости от величины сигнала будет показывать 0 или 100%.

<b>7.03</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>															
-------------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>7.04</b>	<b>Температура радиатора</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
<b>Диапазон</b>	-128°C до 127°C															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр показывает текущую измеренную температуру радиатора. Если температура достигнет 95°C, то привод отключится, показывая 0.ht2 на дисплее. Это часть тепловой модели привода, смотрите Pr 10.18 на стр. 120, где это описано подробнее.

<b>7.05</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>															
-------------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>7.06</b>	<b>Режим аналогового входа 1 (клемма T2)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 6															
<b>По умолчанию</b>	4															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Клемма T2 является опорным входов напряжения/тока. Значение этого параметра настраивает клемму на нужный режим работы.

Величина	На дисплее	Функция
0	0-20	0 до 20 мА
1	20-0	20 до 0 мА
2	4-20	4 до 20 мА с отключением по обрыву
3	20-4	20 до 4 мА с отключением по обрыву
4	4-.20	4 до 20 мА без отключения по обрыву
5	20-.4	20 до 4 мА без отключения по обрыву
6	VoLt	0 до +10 Вольт

В режимах 2 и 3 может возникнуть отключение по обрыву контура тока (cL1), если величина входного тока упадет ниже 3 мА.

**ПРИМЕЧАН.**

Если выбран режим 4-20 или 20-4 и привод отключился из-за обрыва контура тока (cL1), то аналоговое задание 2 будет нельзя выбрать, если задание тока менее 3 мА.

Если выбран режим 4-.20 или 20-.4, то Pr 7.28 перейдет от 0 к 1, чтобы показать, что задание тока ниже 3 мА.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Если оба аналоговых входа (A1 и A2) должны быть настроены как входы напряжений, и если их потенциометры питаются от шины питания привода +10 В (клемма Т3), то величина сопротивления этих потенциометров должна быть >4 кОм.

<b>7.07</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>7.08</b>	<b>Масштабирование аналогового входа 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр при необходимости масштабирует аналоговый вход. Однако в большинстве случаев это не нужно, так как каждый вход автоматически масштабируется так, что для 100.0% параметры назначений (заданные параметрами Pr 7.10 и Pr 7.14) будут максимальны.

<b>7.09</b>	<b>Инвертирование аналогового входа 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Этот параметр позволяет инвертировать задание аналогового входа (то есть умножить результат масштабирования входа на -1).

<b>7.10</b>	<b>Назначение аналогового входа 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2						1	1	1	1
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 1.36															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

По умолчанию этот параметр настраивается автоматически согласно конфигурации привода (смотрите Pr 11.27 на стр. 129).

Аналоговые входы могут управлять только незащищенными небитовыми параметрами. Если назначением аналогового входа запрограммирован недопустимый параметр, то вход никуда не направляется.

После изменения на этот параметр назначение изменяется только при выполнении сброса привода.

<b>7.11</b>	<b>Режим аналогового входа 2 (клемма Т4)</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Аналоговый вход 2 можно сконфигурировать как вход напряжения от 0 до +10 В или как цифровой вход +24 В (положительная логика).

Величина	На дисплее	Функция
0	0-10	0 до +10 В
1	0.24	0 до +24V

<b>7.12</b>	<b>Масштабирование аналогового входа 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновая															

Если аналоговый вход 2 настроен как аналоговый вход, то этот параметр может масштабировать входное значение (смотрите Pr 7.08). Если вход запрограммирован как цифровой вход, то этот параметр не используется.



7.13		Инвертирование аналогового входа 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1												1	1	
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	5 мс															

Если вход настроен как аналоговый, то этот параметр позволяет инвертировать задание аналогового входа (то есть умножать результат масштабирования входа на -1). Для цифрового режима входа этот параметр выполняет инверсию цифрового входа.

7.14		Назначение аналогового входа 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2						1	1	1	1
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 1.37															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

По умолчанию этот параметр настраивается автоматически согласно конфигурации привода (смотрите Pr 11.27 на стр. 129).

Аналоговые входы могут управлять только незащищенными небитовыми параметрами. Если назначением аналогового входа запрограммирован недопустимый параметр, то вход никуда не направляется.

После изменения на этот параметр назначение изменяется только при выполнении сброса привода.

7.15 до 7.18	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

7.19		Источник аналогового выхода														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								2					1	1	1	1
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 2.01															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

В этот параметр нужно запрограммировать тот параметр, значение которого будет показывать аналоговый выход на клемме B1.

Этот параметр совместно с Pr 7.33 определяет величину аналогового выходного сигнала. Pr 7.33 имеет 4 предопределенные настройки для упрощения настройки аналогового выхода. Если пользователю надо настроить Pr 7.19 в другой параметр, то параметр Pr 7.33 надо настроить в 4: USEr.

Смотрите описание Pr 7.33. Если недопустимый параметр запрограммирован как источник, то выход останется нулевым.

**ПРИМЕЧАН.**

Если пользователь хочет выводить на этот выход нагрузку привода, то он должен учесть максимальное значение параметров, направляемых на этот выход.

Максимальное значение Pr 4.02 (активный ток) - это максимальный уровень рабочего тока привода, то есть номинал привода x 1.5. Поэтому при номинальной нагрузке величина аналогового выхода будет  $1/1.5 \times 10 = 6.66$  В.

Максимальное значение Pr 4.20 - это предел активного тока (Pr 4.18), и поэтому аналоговый выход будет равен 10 В при максимальной нагрузке. Если нужен выходной сигнал 10 В при нагрузке 100%, то для этого нужно настроить масштаб в Pr 7.20 равным Pr 4.18/100.

7.20		Масштабирование аналогового выхода														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								3						1	1	1
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр можно использовать для масштабирования аналогового выхода. Однако в большинстве случаев этого не требуется, так как выход автоматически масштабируется так, что при максимальном значении параметра источника значение аналогового сигнала на выходе будет максимально.

7.21 до 7.27	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

<b>7.28</b>	<b>Индикатор обрыва контура тока</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

Если аналоговый вход 1 запрограммирован в любой из режимов от 2 до 5 (смотрите Pr 7.06 на стр. 95), то тогда этот бит устанавливается в 1, если ток на входе падает ниже 3 мА. Этот бит можно назначить на цифровой выход для указания того, что значение тока на входе меньше 3 мА.

<b>7.29</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>7.30</b>	<b>Смещение аналогового входа 1</b>															
<b>7.31</b>	<b>Смещение аналогового входа 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
<b>Диапазон</b>	±100.0%															
<b>По умолчанию</b>	0.0															
<b>Скорость обновления</b>	5 мс															

К каждому аналоговому входу можно добавить сдвиг (смещение) в диапазоне от -100% до 100%. Если сумма входного значения и смещения превышает ±100%, то результат ограничивается до ±100%.

<b>7.32</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>7.33</b>	<b>Управление аналоговым выходом (клемма В1)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1		
<b>Диапазон</b>	0 до 4															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр реализует простое управление параметром Pr 7.19 для изменения аналогового выхода. Он позволяет изменять значение Pr 7.19 между выходом частоты, выходом нагрузки, выходом тока, выходом мощности или оставить значение неизменным. Если пользователь хочет запрограммировать аналоговый выход в какое-то другое значение, то он должен прежде всего запрограммировать этот параметр в USEr (или 4).

Pr 7.33	На дисплее	Функция	Pr 7.19
0	Fr	Выход частоты	Pr 2.01
1	Ld	Выход нагрузки	Pr 4.02
2	A	Выход тока	Pr 4.01
3	Por	Выход мощности	Pr 5.03
4	USEr	Пользователь может настроить Pr 7.19.	

<b>0</b>	<b>Fr</b>	Выход частоты, Pr 7.19 = Pr 2.01 (Задание после ramпы) 0 В соответствует 0 Гц/0 об/мин +10 В соответствует значению Pr 1.06 (Максимальное задание скорости)
<b>1</b>	<b>Ld</b>	Выход нагрузки, Pr 7.19 = Pr 4.02 (Активный ток) $V_{out} = \frac{\text{Активный ток}}{1,5 \times \text{Номинал. активный ток привода}} \times 10$
<b>2</b>	<b>A</b>	от 0 до 200% выходного тока= 0 до 10 В
<b>3</b>	<b>Por</b>	$10 \text{ В} = \frac{\sqrt{3} \times \text{AC\_VOLTAGE\_MAX} \times \text{RATED\_CURRENT\_MAX} \times 1,5}{1000}$ Где: AC_VOLTAGE_MAX = 0.7446 x DC_VOLTAGE_MAX RATED_CURRENT_MAX [ 1.36 x RATED DRIVE CURRENT ]

7.34		Температура перехода IGBT														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
Диапазон	±200 °C															
Скорость обновления	Фоновая															

Температура перехода силового модуля IGBT вычисляется с помощью температуры радиатора (Pr 7.04) и тепловой модели силового каскада привода. Этот параметр показывает итоговую температуру. Вычисленная температура перехода IGBT используется для изменения частоты ШИМ привода для снижения потерь, если модули слишком нагреваются (смотрите Pr 5.08 на стр. 71).

7.35		Интегратор тепловой защиты привода														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	0 до 100%															
Скорость обновления	Фоновая															

Помимо мониторинга температуры перехода IGBT, привод содержит систему тепловой защиты для защиты всех других деталей привода. Учитывается влияние выходного тока привода и колебаний напряжения на шине постоянного тока. Расчетная температура показана в виде процентного уровня отключения для этого параметра. Если значение параметра достигает 100%, то выполняется отключение Oht3.

## 10.9 Меню 8: Цифровые входы и выходы

Таблица 10-10 Параметры меню 8: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
8.01	Состояние цифрового входа/выхода клеммы В3	0 или 1		2 мс
8.02	Состояние цифрового входа клеммы В4	0 или 1		2 мс
8.03	Состояние цифрового входа клеммы В5	0 или 1		2 мс
8.04	Состояние цифрового входа клеммы В6	0 или 1		2 мс
8.05	Состояние цифрового входа клеммы В7	0 или 1		2 мс
8.06	Не используется			
8.07	Состояние реле состояния (Клеммы Т5 и Т6)	0 или 1		2 мс
8.08	Не используется			
8.09	Не используется			
8.10	Не используется			
8.11	Инверсия цифрового входа/выхода клеммы В3	0 или 1	0	2 мс
8.12	Инверсия цифрового входа клеммы В4	0 или 1	0	2 мс
8.13	Инверсия цифрового входа клеммы В5	0 или 1	0	2 мс
8.14	Инверсия цифрового входа клеммы В6	0 или 1	0	2 мс
8.15	Инверсия цифрового входа клеммы В7	0 или 1	1	2 мс
8.16	Не используется			
8.17	Инверсия реле состояния	0 или 1	0	2 мс
8.18	Не используется			
8.19	Не используется			
8.20	Слово состояния цифровых входов/ выходов {90}	0 до 95		Фоновая
8.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода клеммы В3	Pr 0.01 до 21.51	Pr 10.03	Сброс привода
8.22	Назначение цифрового входа клеммы В4	Pr 1.01 до 21.51	Pr 6.29	Сброс привода
8.23	Назначение цифрового входа клеммы В5	Pr 1.01 до 21.51	Pr 6.30	Сброс привода
8.24	Назначение цифрового входа клеммы В6	Pr 1.01 до 21.51	Pr 6.32	Сброс привода
8.25	Назначение цифрового входа клеммы В7	Pr 1.01 до 21.51	Pr 1.41	Сброс привода
8.26	Не используется			
8.27	Источник реле состояния	Pr 0.01 до 21.51	Pr 10.01	Сброс привода
8.28	Не используется			
8.29	Не используется			
8.30	Не используется			
8.31	Выбор режима клеммы В3	0 до 3	1	Фоновая
8.32	Не используется			
8.33	Не используется			
8.34	Не используется			
8.35	Выбор режима клеммы В7 {34}	0 до 3	0	Фоновая
8.36	Не используется			
8.37	Не используется			
8.38	Не используется			
8.39	Не используется			
8.40	Не используется			
8.41	Управление цифровым выходом (клемма В3) {35}	0 до 8	0	Сброс привода

Рис. 10-18 Логическая схема меню 8A

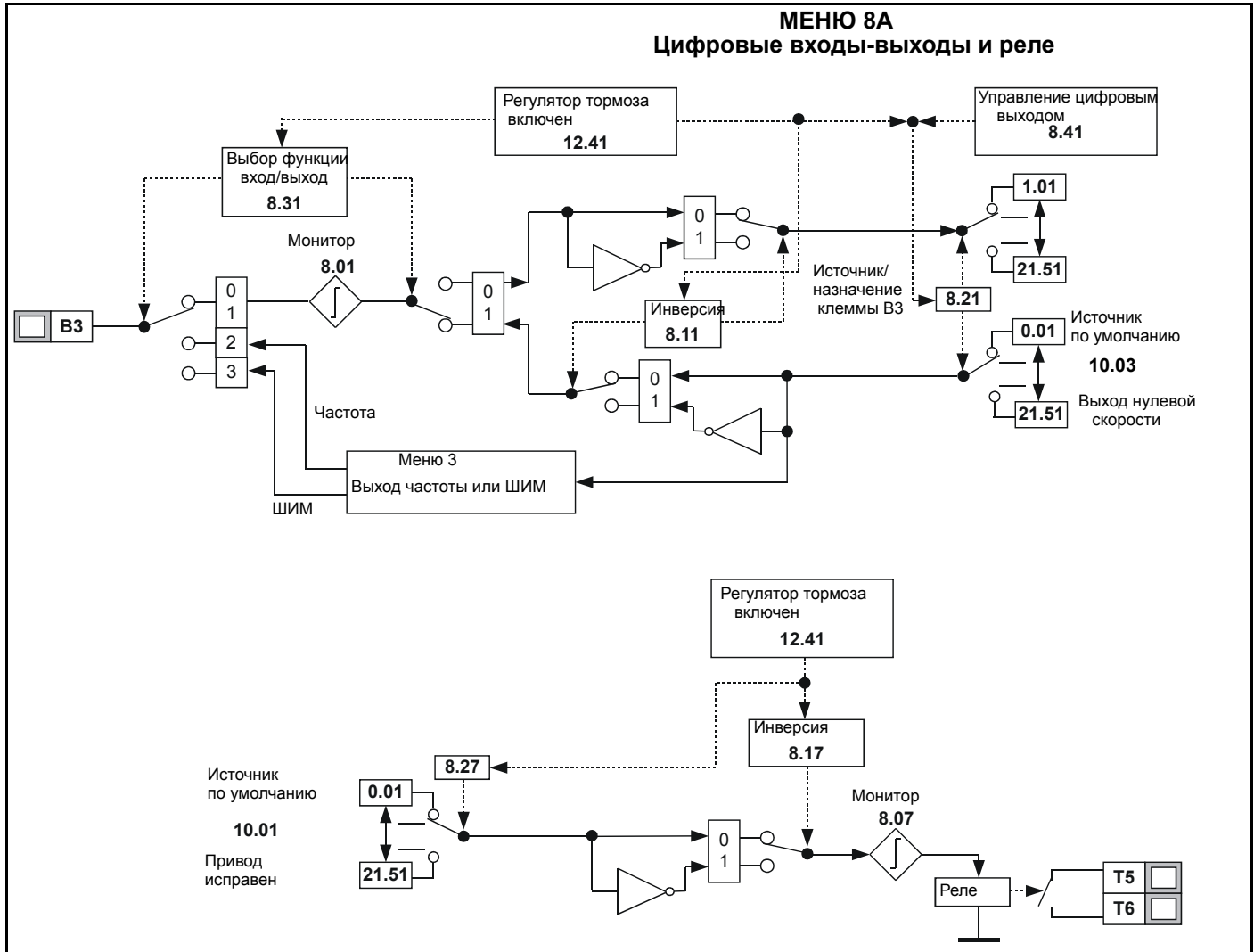


Рис. 10-19 Логическая схема меню 8B

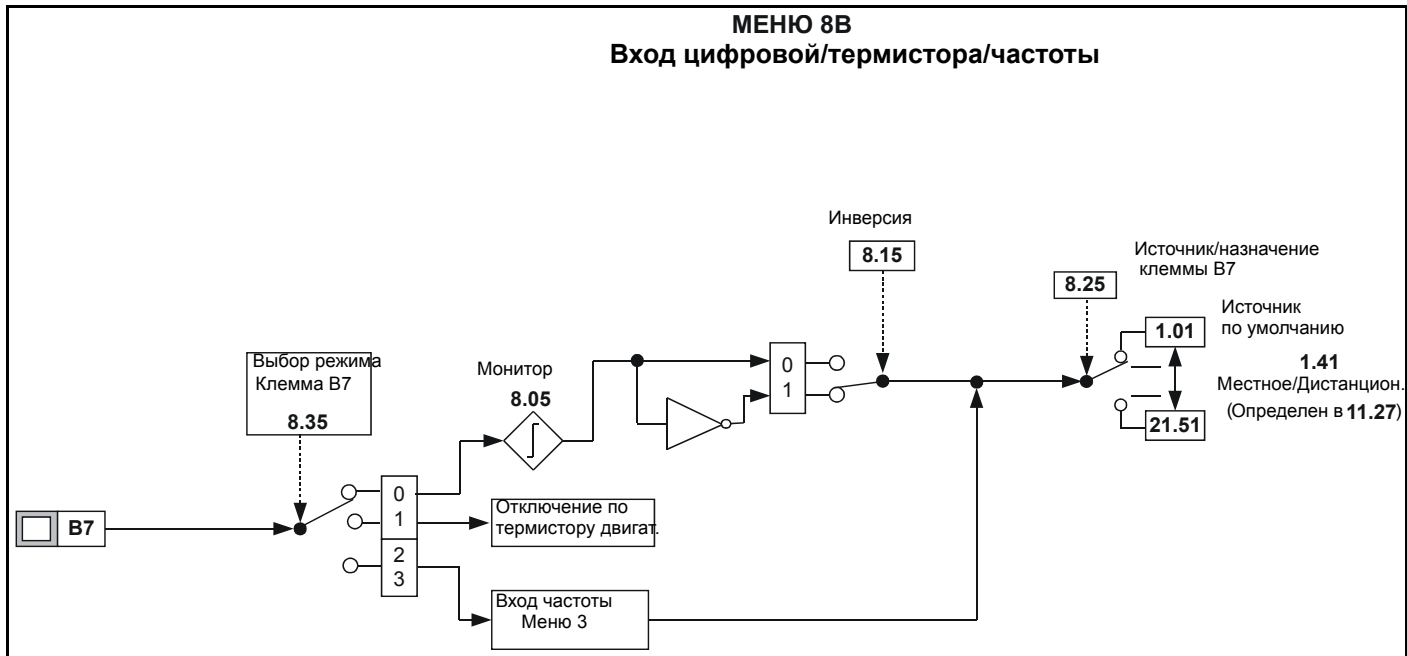


Рис. 10-20 Логическая схема меню 8С

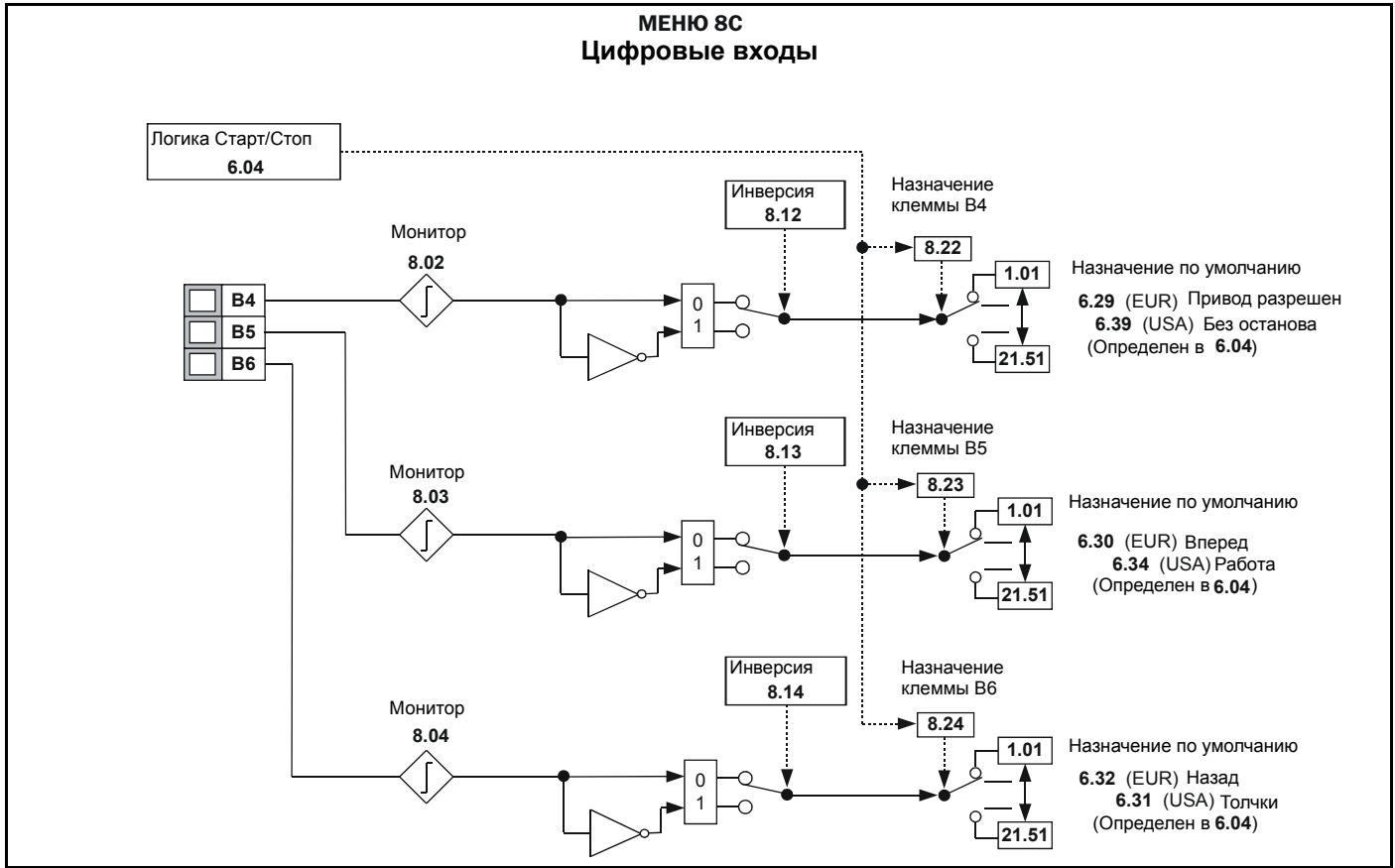
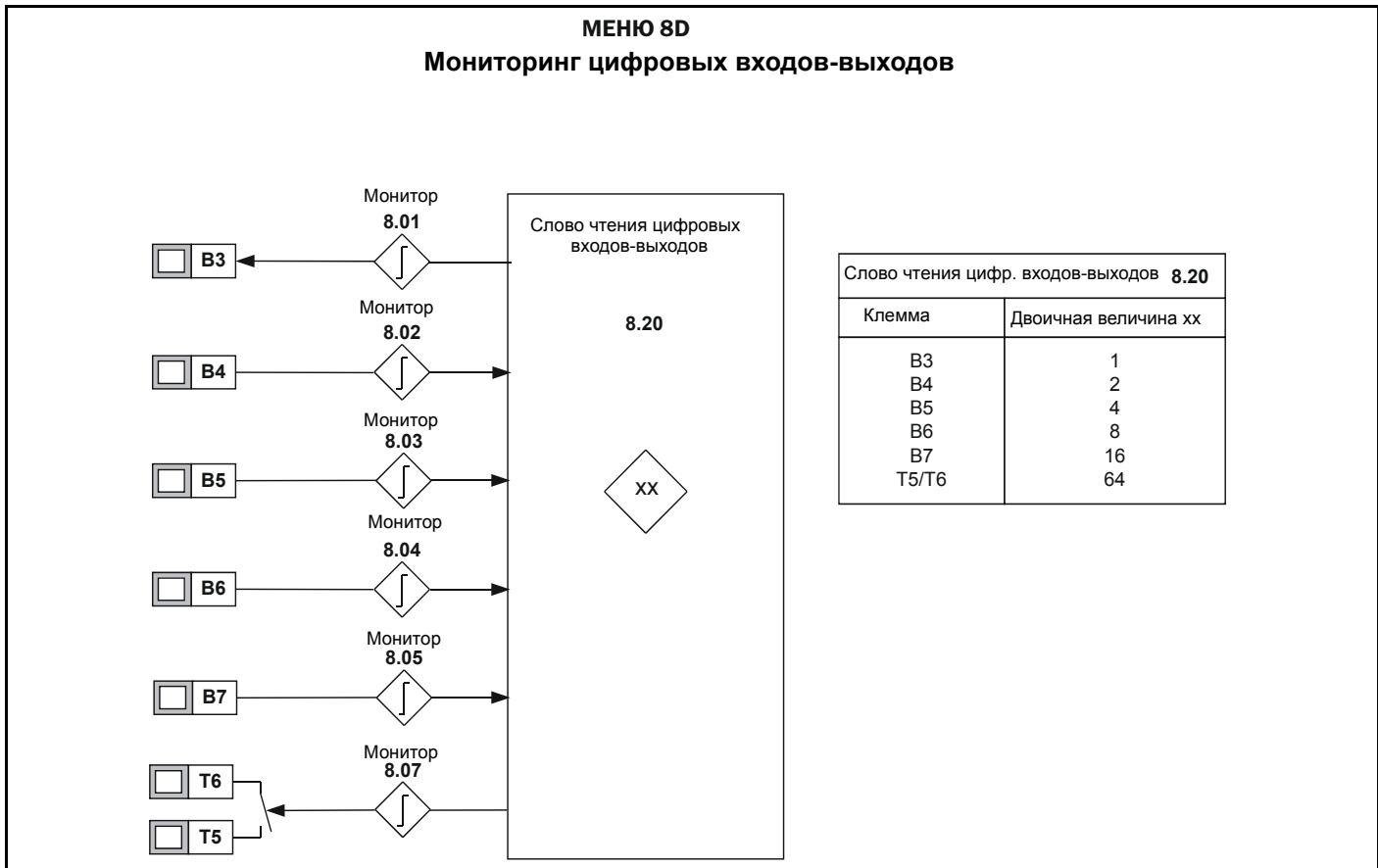


Рис. 10-21 Логическая схема меню 8D



Клеммы от В3 до В7 - это пять программируемых входов. Кроме того, клемму В3 можно запрограммировать как выход, а клемму В7 можно запрограммировать как вход термистора двигателя. Если нужно внешнее отключение, то одну из клемм нужно запрограммировать на управление параметром внешнего отключения (Pr 10.32) и настроить инверсию в 1, так что клемма должна быть активной, чтобы привод не отключился.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Цифровые входы настроены только для работы в положительной логике. Эту логику нельзя изменить.

<b>8.01</b>	<b>Состояние цифрового входа/выхода клеммы В3</b>															
<b>8.02</b>	<b>Состояние цифрового входа клеммы В4</b>															
<b>8.03</b>	<b>Состояние цифрового входа клеммы В5</b>															
<b>8.04</b>	<b>Состояние цифрового входа клеммы В6</b>															
<b>8.05</b>	<b>Состояние цифрового входа клеммы В7</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

0: OFF Не активный  
1: ON Активный

Эти параметры указывают состояние входа и выхода на клеммах

Клеммы В4 до В7 - это 4 программируемых цифровых входа. Клемма В3 - это цифровой выход, которую с помощью Pr 8.31 можно запрограммировать как вход.

Если нужно внешнее отключение, то одну из клемм нужно запрограммировать на управление параметром внешнего отключения (Pr 10.32) и настроить инверсию в 1, так что клемма должна быть активной, чтобы привод не отключился.

Цифровые входы опрашиваются через каждые 1.5 мсек, а цифровой выход обновляется каждые 21 мсек.

<b>8.06</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>8.07</b>	<b>Состояние реле состояния (клеммы Т5 и Т6)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

0: OFF Отключено  
1: ON Включено

Этот параметр указывает состояние реле состояния привода.

<b>8.08 до 8.10</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>8.11</b>	<b>Инверсия цифрового входа/выхода клеммы В3</b>															
<b>8.12</b>	<b>Инверсия цифрового входа клеммы В4</b>															
<b>8.13</b>	<b>Инверсия цифрового входа клеммы В5</b>															
<b>8.14</b>	<b>Инверсия цифрового входа клеммы В6</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

<b>8.15</b>	<b>Инверсия цифрового входа клеммы В7</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	1															
<b>Скорость обновления</b>	2 мс															

Настройка этого параметра в 1 заставляет инвертировать вход в параметре назначения или инвертировать выход от источника.

<b>8.16</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------

<b>8.17</b>	<b>Инверсия реле состояния</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	2 мс															

Настройка этого параметра в 1 заставляет инвертировать состояние реле.

<b>8.18 до 8.19</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>8.20</b>	<b>Слово состояния цифровых входов/выходов</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	0 до 95															
Скорость обновления	Фоновая															

Это слово используется для определения состояния цифровых входов/выходов посредством чтения только одного параметра.

Pr 8.20 содержит двоичный код 'xx'. Этот двоичный код определяется состоянием параметров от Pr 8.01 до Pr 8.07. Например, если клеммы активны, то отображаемое в Pr 8.20 значение будет суммой всех двоичных величин из таблицы ниже, то есть 95.

Двоичный код для xx	Цифровые входы/выходы
1	Клемма В3
2	Клемма В4
4	Клемма В5
8	Клемма В6
16	Клемма В7
64	Клемма Т5/Т6

<b>8.21</b>	<b>Источник/назначение цифрового входа/выхода клеммы В3</b>															
<b>8.22</b>	<b>Назначение цифрового входа клеммы В4</b>															
<b>8.23</b>	<b>Назначение цифрового входа клеммы В5</b>															
<b>8.24</b>	<b>Назначение цифрового входа клеммы В6</b>															
<b>8.25</b>	<b>Назначение цифрового входа клеммы В7</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Назначение: Pr 1.01 до Pr 21.51 Источник: Pr 0.01 до Pr 21.51															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Параметр	Функция	Настройка по умолчанию	Описание
8.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода клеммы В3	10.03	Нулевая скорость (выход)
8.22	Назначение цифрового входа клеммы В4	6.29	Разрешение
8.23	Назначение цифрового входа клеммы В5	6.30	Вперед
8.24	Назначение цифрового входа клеммы В6	6.32	Назад
8.25	Назначение цифрового входа клеммы В7	1.41	Выбор задания

Конфигурация клемм изменяется с помощью параметра Pr 6.04.

Параметры назначения задают параметры, которыми управляют программируемые входы. Цифровые входы могут управлять только битовыми незащищенными параметрами. Если запрограммирован неверный параметр, то цифровой вход никуда не направляется.

Параметры источника задают параметр, выводимый на цифровую выходную клемму. Источником для цифрового выхода может быть только битовый параметр. Если запрограммирован неверный параметр, то цифровой выход остается в пассивном состоянии.

<b>8.26</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
-------------	--------------------------------



<b>8.27</b>		<b>Источник реле состояния</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 0.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 10.01															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр задает параметр, управляющий реле состояния. Источником для выхода реле может быть только битовый параметр. Если запрограммирован неверный параметр, то реле остается в отключенном состоянии.

<b>8.28 до 8.30</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>8.31</b>		<b>Выбор режима клеммы В3</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 3															
<b>По умолчанию</b>	1 (out)															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр следующим образом выбирает функцию клеммы В3:

Величина	На дисплее	Функция
0	in	Цифровой вход
1	out	Цифровой выход
2	Fr	Выход частоты
3	PuLS	Выход ШИМ (10 кГц)

Если выбраны режимы 1, 2 или 3, то работа клеммы в качестве цифрового входа запрещается.

В режимах 0 и 1, клемма В3 будет работать как цифровой вход/выход, как описано в меню 8.

В режимах 2 и 3, клемма В3 будет работать как выход частоты или выход ШИМ, как описано в меню 3.

<b>8.32 до 8.34</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
---------------------	---------------------------------

<b>8.35</b>		<b>Выбор режима клеммы В7</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 3															
<b>По умолчанию</b>	1 (dig)															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр следующим образом выбирает функцию клеммы В7:

Величина	На дисплее	Функция
0	dig	Цифровой вход
1	th	Вход термистора
2	Fr	Вход частоты
3	Fr.hr	Вход частоты с высоким разрешением

Если выбраны режимы 1, 2 или 3, то работа клеммы в качестве цифрового входа запрещается.

В режиме 0 цифровой вход работает как описано в меню 8.

В режиме 1 вход работает как вход термистора двигателя.

Сопротивление отключения: 3 кОм

Сопротивление сброса: 1,8 кОм

Привод не выполняет отключения в случае короткого замыкания в термисторе.

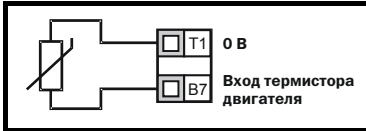
**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Короткое замыкание в цепи термистора не может повредить привод.

Нет никакого параметра для отображения температуры двигателя.

Подключите термистор двигателя между клеммой 0 В и клеммой В7.

Рис. 10-22 Схема подключения термистора



В режимах 2 и 3 клемма B7 будет работать как вход частоты, как описано в меню 3.

**8.36 до 8.40**      **Неиспользуемые параметры**

<b>8.41</b>	<b>Управление цифровым выходом (клемма В3)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 8															
<b>По умолчанию</b>	0 (n=0)															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр обеспечивает простое управление параметром Pr 8.21 для изменение функциональности цифрового выхода. С его помощью можно настроить значение параметра Pr 8.21 в одно из показанных ниже значений.

Величина	На дисплее	Функция	Настройка параметров
0	n=0	На нулевой скорости	Pr 8.21 = Pr 10.03
1	At.SP	На скорости	Pr 8.21 = Pr 10.06
2	Lo.SP	На минимальной скорости	Pr 8.21 = Pr 10.04
3	nEAL	Привод исправен	Pr 8.21 = Pr 10.01
4	Act	Привод активен	Pr 8.21 = Pr 10.02
5	ALAr	Общая тревога привода	Pr 8.21 = Pr 10.19
6	I.Lt	Активен предел тока	Pr 8.21 = Pr 10.09
7	At.Ld	На 100% нагрузки	Pr 8.21 = Pr 10.08
8	USEr	Пользователь может настроить параметр Pr 8.21.	

Если пользователь желает запрограммировать цифровой выход в какое-то другое значение, то он должен сначала запрограммировать этот параметр в 8. После этого Pr 8.21 можно запрограммировать в нужный битовый параметр.

## 10.10 Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор

Таблица 10-11 Параметры меню 9: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
9.01	Выход логической функции 1	0 или 1		21 мс
9.02	Выход логической функции 2	0 или 1		21 мс
9.03	Выход моторизованного потенциометра	±100.0%		21 мс
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.05	Инверсия источника 1 логической функции 1	0 или 1	0	21 мс
9.06	Источник 2 логической функции 1	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Reset
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	0 или 1	0	21 мс
9.08	Инверсия выхода логической функции 1	0 или 1	0	21 мс
9.09	Задержка логической функции 1	±25.0 сек	0.0	21 мс
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.11	Не используется			
9.12	Не используется			
9.13	Не используется			
9.14	Источник 1 логической функции 2	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.15	Инверсия источника 1 логической функции 2	0 или 1	0	21 мс
9.16	Источник 2 логической функции 2	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2	0 или 1	0	21 мс
9.18	Инверсия выхода логической функции 2	0 или 1	0	21 мс
9.19	Задержка логической функции 2	±25.0 сек	0.0	21 мс
9.20	Назначение логической функции 2	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.21	Режим моторизованного потенциометра	0 до 3	2	BR
9.22	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра	0 или 1	0	21 мс
9.23	Скорость моторизованного потенциометра	0 до 250 сек	20	Фоновая
9.24	Масштабный коэффициент моторизованного потенциометра	0.000 до 4.000	1.000	Фоновая
9.25	Назначение моторизованного потенциометра	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.26	Моторизованный потенциометр вверх	0 или 1		21 мс
9.27	Моторизованный потенциометр вниз	0 или 1		21 мс
9.28	Сброс моторизованного потенциометра	0 или 1		21 мс
9.29	Вход единиц двоичного сумматора	0 или 1	0	21 мс
9.30	Вход двоек двоичного сумматора	0 или 1	0	21 мс
9.31	Вход четверок двоичного сумматора	0 или 1	0	21 мс
9.32	Выход двоичного сумматора	0 до 255		21 мс
9.33	Назначение двоичного сумматора	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
9.34	Смещение двоичной суммы	0 до 248	0	21 мс

Рис. 10-23 Логическая схема меню 9А

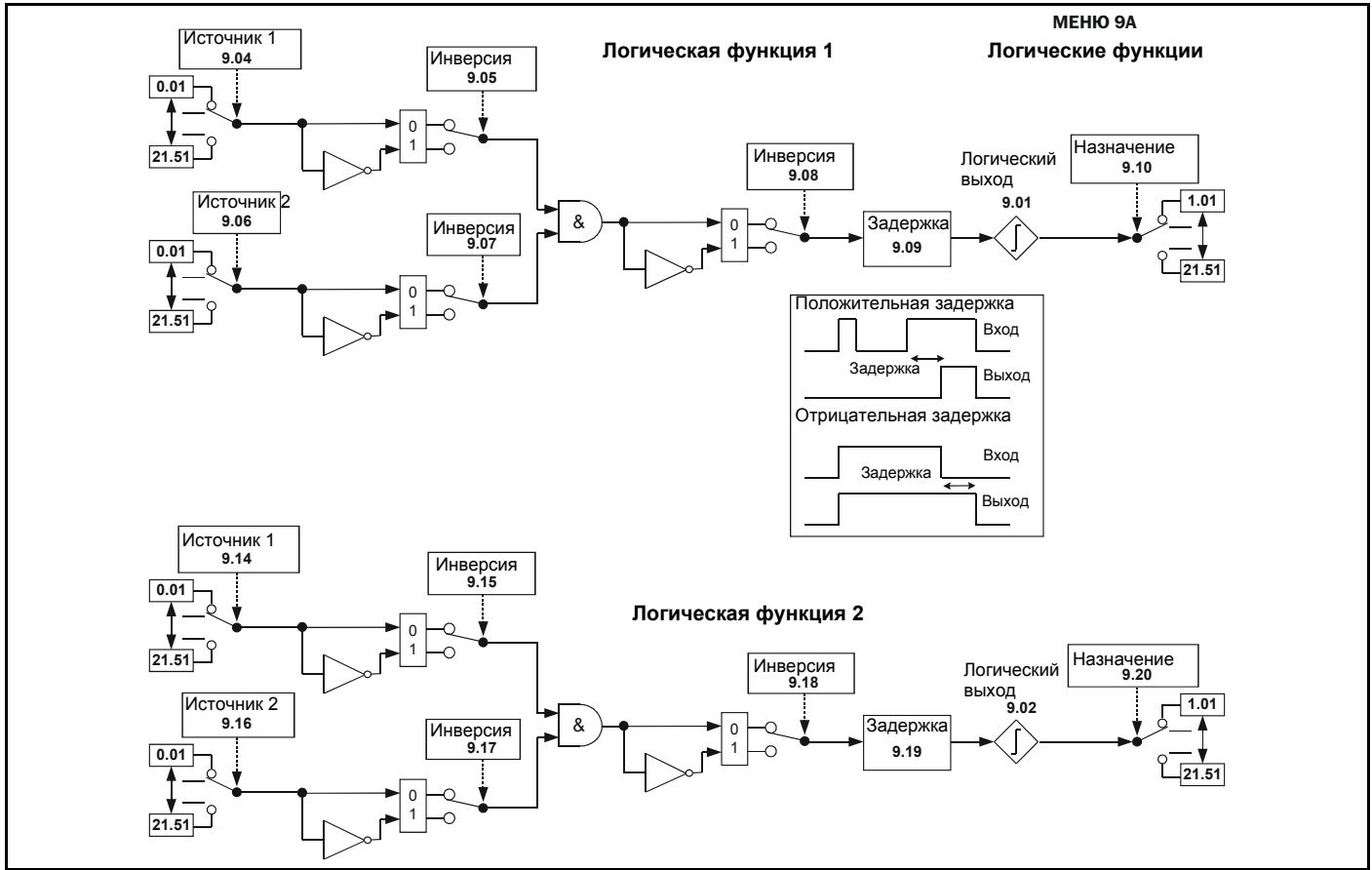
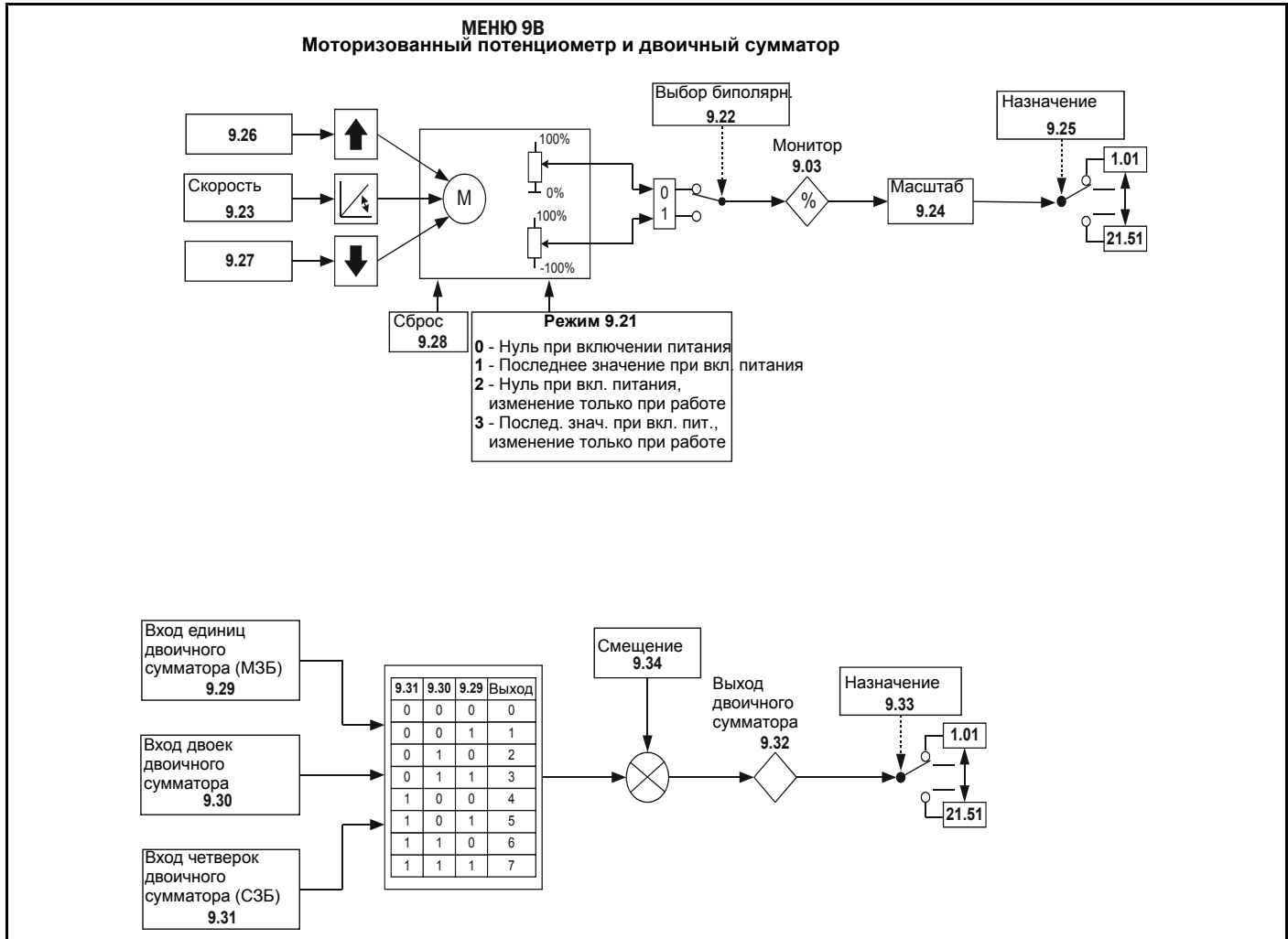


Рис. 10-24 Логическая схема меню 9В



Меню 9 содержит 2 блока программируемых логических функций (которые могут создать любой тип 2-входного логического каскада, с задержкой или без нее), функцию моторизованного потенциометра и двоичный сумматор.

Программируемые логические функции активны, только если оба источника направлены на верный параметр.

**ПРИМЕЧАН.**

Функции моторизованного потенциометра и логического сумматора активны, только если назначение выхода направлено на допустимый незащищенный параметр. Если нужен только параметр индикатора, то параметр назначения нужно направить на любой неиспользуемый допустимый параметр.

<b>9.01</b>	<b>Выход логической функции 1</b>															
<b>9.02</b>	<b>Выход логической функции 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Указывает состояние выхода программируемой логической функции. При необходимости выход логической функции можно направить на цифровой выход, если настроить соответствующий параметр источника цифрового выхода в меню 8.

<b>9.03</b>	<b>Выход моторизованного потенциометра</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				1
<b>Диапазон</b>	±100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

<b>9.04</b>	<b>Источник 1 логической функции 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 0.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр источника и Pr 9.14 определяют входы для источника 1 программируемых логических функций.

В эти входы можно запрограммировать только битовые параметры.

Если один или оба входа логической функции являются недопустимыми, то логический выход всегда будет равен 0.

<b>9.05</b>	<b>Инверсия источника 1 логической функции 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Настройка этого параметра и Pr 9.15 в 1 приводит к инвертированию входа логической функции.

<b>9.06</b>	<b>Источник 2 логической функции 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 0.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр источника и Pr 9.16 определяют входы для источника 2 программируемых логических функций.

В эти входы можно запрограммировать только битовые параметры.

Если один или оба входа логической функции являются недопустимыми, то логический выход всегда будет равен 0.

9.07		Инверсия источника 2 логической функции 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

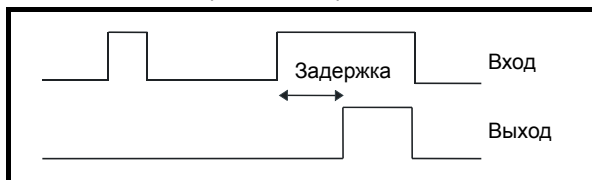
Настройка этого параметра и Pr 9.17 в 1 приводит к инвертированию входа логической функции.

9.08		Инверсия выхода логической функции 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

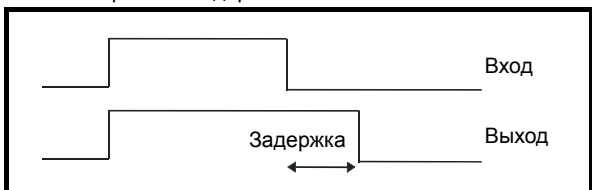
Настройка этого параметра и Pr 9.18 в 1 приводит к инвертированию выхода логической функции.

9.09		Задержка логической функции 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	±25.0 с															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	21 мс															

Если параметр задержки положителен, то задержка гарантирует, что выход не станет активным, пока активное условие не будет выдержано на входе в течение времени задержки, как показано ниже.



Если параметр задержки отрицателен, то задержка удерживает выход активным в течение времени задержки после устранения активного условия, как показано ниже. Поэтому активный вход, который длится не менее времени выборки, создает выходной сигнал, который длится не менее времени задержки.



9.10		Назначение логической функции 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр назначения и Pr 9.20 определяют параметры, которые будут управляться логической функцией. В качестве назначения можно запрограммировать только незащищенные битовые параметры. Если запрограммировать недопустимый параметр, то выход никуда не будет направлен.

9.11 до 9.13	Неиспользуемые параметры
--------------	--------------------------

9.14		Источник 1 логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр источника и Pr 9.04 задают входы для источника 1 программируемой логической функции. Для этих входов можно запрограммировать только битовые параметры. Если один или оба входа логической функции недопустимы, то выход логической функции всегда будет равен 0.

9.15		Инверсия источника 1 логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Настройка этого параметра и Pr 9.05 в 1 приводит к инвертированию входа логической функции.

9.16		Источник 2 логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр источника и Pr 9.06 задают входы для источника 2 программируемой логической функции. Для этих входов можно запрограммировать только битовые параметры. Если один или оба входа логической функции недопустимы, то выход логической функции всегда будет равен 0.

9.17		Инверсия источника 2 логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Настройка этого параметра и Pr 9.07 в 1 приводит к инвертированию входа логической функции.

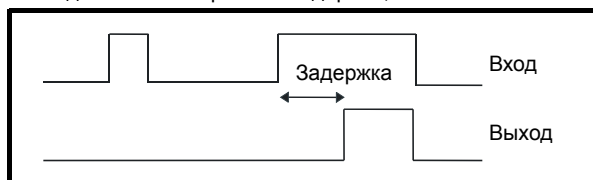
9.18		Инверсия выхода логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Настройка этого параметра и Pr 9.08 в 1 приводит к инвертированию выхода логической функции.

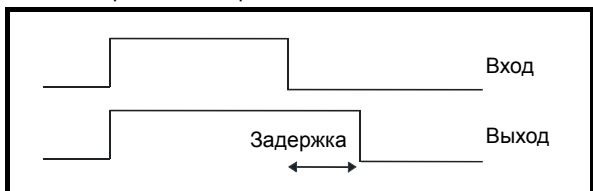
9.19		Задержка логической функции 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1		
Диапазон	±25.0 с															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	21 мс															



Если параметр задержки положителен, то задержка гарантирует, что выход не станет активным, пока активное условие не будет выдержано на входе в течение времени задержки, как показано ниже.



Если параметр задержки отрицателен, то задержка удерживает выход активным в течение времени задержки после устранения активного условия, как показано ниже. Поэтому активный вход, который длится не менее времени выборки, создает выходной сигнал, который длится не менее времени задержки.



<b>9.20</b>	<b>Назначение логической функции 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр назначения и Pr 9.10 определяют параметры, которые будут управляться логической функцией. В качестве назначения можно запрограммировать только незащищенные битовые параметры. Если запрограммировать недопустимый параметр, то выход никуда не будет направлен.

<b>9.21</b>	<b>Режим моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 3															
По умолчанию	2															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Режимы моторизованного потенциометра описаны в следующей таблице.

Pr 9.21	Режим	Комментарии
0	Нуль при включении питания	Сброс в нуль при каждом включении питания. Биты вверх, вниз и сброса активны всегда.
1	Последнее значение при включении питания	При включении питания привода устанавливается значение, бывшее при выключении. Биты вверх, вниз и сброса активны всегда.
2	Нуль при включении питания и изменяется только при работе привода	Сброс в нуль при каждом включении питания. Биты вверх и вниз активны только при работе привода (когда инвертор включен). Бит сброса активен всегда.
3	Последнее значение при включении питания и изменяется только при работе привода	При включении питания привода устанавливается значение, бывшее при выключении. Биты вверх и вниз активны только при работе привода (когда инвертор включен). Бит сброса активен всегда.

<b>9.22</b>	<b>Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Если этот бит настроен в 0, то выход моторизованного потенциометра ограничен только положительными значениями (то есть от 0 до 100.0%). Настройка его в 1 позволяет работать с отрицательными выходными сигналами (то есть от -100% до +100.0%).

<b>9.23</b>	<b>Скорость моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 до 250 с															
По умолчанию	20															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр определяет время, необходимое функции моторизованного потенциометра для изменения по рампе от 0 до 100.0%. Для изменения выходного сигнала с -100.0 % до +100.0 % потребуется удвоенное значение этого времени.

<b>9.24</b>	<b>Масштабный коэффициент моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр можно использовать для ограничения выхода моторизованного потенциометра небольшим диапазоном, что может быть использовано, например, для подстройки. Имеется автоматическое масштабирование, так что если этот параметр настроен в 1.000, то уровень моторизованного потенциометра в 100% выведет запрограммированный параметр назначения в его максимальное значение.

<b>9.25</b>	<b>Назначение моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр нужно настроить на параметр, которым будет управлять моторизованный потенциометр. Функция моторизованного потенциометра может управлять только битовыми незащищенными параметрами. Если запрограммировать недопустимый параметр, то выход никуда не будет направлен. Если моторизованный параметр должен управлять скоростью, то рекомендуется ввести сюда один из предустановленных параметров скорости.

<b>9.26</b>	<b>Моторизованный потенциометр вверх</b>															
<b>9.27</b>	<b>Моторизованный потенциометр вниз</b>															
<b>9.28</b>	<b>Сброс моторизованного потенциометра</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Три этих бита управляют моторизованным потенциометром. Входы "Вверх" и "Вниз" соответственно увеличивают и уменьшают выходной сигнал с запрограммированной скоростью. Если активны оба входа "Вверх" и "Вниз", то вход "Вверх" имеет старший приоритет и выходной сигнал увеличивается. Если вход сброса равен 1, то выходной сигнал моторизованного потенциометра сбрасывается и удерживается на уровне 0.0%.

Для реализации функции моторизованного потенциометра в эти параметры надо запрограммировать входные клеммы.

<b>9.29</b>	<b>Вход единиц двоичного сумматора</b>															
<b>9.30</b>	<b>Вход двоек двоичного сумматора</b>															
<b>9.31</b>	<b>Вход четверок двоичного сумматора</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

<b>9.32</b>		<b>Выход двоичного сумматора</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1	1		1	
<b>Диапазон</b>	0 до 255															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

<b>9.33</b>		<b>Назначение двоичного сумматора</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 1.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

<b>9.34</b>		<b>Смещение двоичной суммы</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 248															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Выходной сигнал двоичного сумматора определяется по формуле:

$$\text{Выход единиц} + (2 \times \text{вход двоек}) + (4 \times \text{вход четверок}) + \text{Смещение}$$

Записываемое в параметр назначения значение определяется следующим образом:

Если максимум параметра назначения  $\leq (7 + \text{Смещение})$ :

$$\text{Значение параметра назначения} = \text{Выход двоичного сумматора (Pr 9.32)}$$

Если максимум параметра назначения  $> (7 + \text{Смещение})$ :

$$\text{Значение параметра назначения} = \text{Максимум параметра назначения} \times \text{Выход двоичного сумматора (Pr 9.32)} / (7 + \text{Смещение})$$

В таблице ниже показано, как работает функция двоичного сумматора при нулевом смещении.

Вход единиц (Pr 9.29)	Вход двоек (Pr 9.30)	Вход четверок (Pr 9.31)	Выход двоичной суммы (Pr 9.32)	Значение в параметре назначения	
				Параметр назначения с максимальной величиной не более 7, например, Pr 6.01 с диапазоном от 0 до 4	Параметр назначения с максимальной величиной более 7, например, Pr 5.23 с диапазоном от 0.0 до 25.0
0	0	0	0	0	0.0
1	0	0	1	1	3.6
0	1	0	2	2	7.1
1	1	0	3	3	10.7
0	0	1	4	4	14.3
1	0	1	5	4	17.8
0	1	1	6	4	21.4
1	1	1	7	4	25.0

Если параметр назначения, в которую направлена величина двоичной суммы, имеет максимальное значение не более 7, то параметр назначения будет ограничен правильной величиной независимо от величины двоичной суммы.

Если параметр назначения, в которую направлена величина двоичной суммы, имеет максимальное значение более 7, то выход двоичной суммы будет равномерно масштабирован по всему диапазону значений параметра назначения

В таблице на следующей странице показано, как работает функция двоичного сумматора при наличии смещения.

Вход единиц (Pr 9.29)	Вход двоек (Pr 9.30)	Вход четверок (Pr 9.31)	Смещение (Pr 9.34)	Выход двоичной суммы (Pr 9.32)	Значение в параметре назначения	
					Параметр назначения с максимальной величиной (7 + смещение) или менее, например Pr 1.15 с диапазоном от 0 до 8	Параметр назначения с максимальной величиной более 7, например, Pr 5.23 с диапазоном от 0.0 до 25.0
0	0	0	3	3	3	7.5
1	0	0		4	4	10.0
0	1	0		5	5	12.5
1	1	0		6	6	15.0
0	0	1		7	7	17.5
1	0	1		8	8	20.0
0	1	1		9	8	22.5
1	1	1		10	8	25.0

## 10.11 Меню 10: Логика состояния и диагностическая информация

Таблица 10-12 Параметры меню 10: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
10.01	Привод исправен	0 или 1		Фоновая
10.02	Привод активен	0 или 1		Фоновая
10.03	Нулевая скорость	0 или 1		Фоновая
10.04	Работа на минимальной скорости или ниже ее	0 или 1		Фоновая
10.05	Ниже задания скорости	0 или 1		Фоновая
10.06	На скорости	0 или 1		Фоновая
10.07	Выше задания скорости	0 или 1		Фоновая
10.08	Достигнута нагрузка	0 или 1		Фоновая
10.09	Выход привода на пределе тока	0 или 1		Фоновая
10.10	Рекуперация	0 или 1		Фоновая
10.11	Активен динамический тормоз	0 или 1		Фоновая
10.12	Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора	0 или 1		Фоновая
10.13	Подана команда направления	0 или 1		Фоновая
10.14	Работа по направлению	0 или 1		Фоновая
10.15	Отказ силового питания	0 или 1		Фоновая
10.16	Не используется			
10.17	Аварийное предупреждение о возможности перегрузки	0 или 1		Фоновая
10.18	Аварийное предупреждение о превышении температуры привода	0 или 1		Фоновая
10.19	Общее предупреждение привода об аварийной ситуации	0 или 1		Фоновая
10.20	Последнее отключение {55}	0 до 230		При отключении привода
10.21	Отключение 1 {56}	0 до 230		При отключении привода
10.22	Отключение 2 {57}	0 до 230		При отключении привода
10.23	Отключение 3 {58}	0 до 230		При отключении привода
10.24	Отключение 4	0 до 230		При отключении привода
10.25	Отключение 5	0 до 230		При отключении привода
10.26	Отключение 6	0 до 230		При отключении привода
10.27	Отключение 7	0 до 230		При отключении привода
10.28	Отключение 8	0 до 230		При отключении привода
10.29	Отключение 9	0 до 230		При отключении привода
10.30	Время торможения при полной мощности	0.00 до 320.00 с	0.0	Фоновая
10.31	Период торможения при полной мощности	0.0 до 1500.0 с	0.0	Фоновая
10.32	Внешнее отключение	0 или 1	0	Фоновая
10.33	Сброс привода	0 или 1	0	21 мс
10.34	Число попыток автосброса	0 до 5	0	Фоновая
10.35	Задержка автосброса	0.0 до 25.0 с	1.0	Фоновая
10.36	Удерживать "Привод исправен" до последней попытки	0 или 1	0	Фоновая
10.37	Действие при обнаружении отключения	0 до 3	0	Фоновая
10.38	Отключение пользователя	0 до 255	0	Фоновая
10.39	Интегратор перегрузки тормозного резистора	0.0 до 100.0%		Фоновая
10.40	Слово состояния	0 до 32767		Фоновая

<b>10.01</b>	<b>Привод исправен</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что привод не в состоянии отключения. Если Pr **10.36** равен 1 и используется автосброс, то этот бит не сбрасывается до выполнения всех попыток автосброса и возникновения следующего отключения.

<b>10.02</b>	<b>Привод активен</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что выход инвертора привода активен.

<b>10.03</b>	<b>Нулевая скорость</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот бит равен 1, если абсолютное значение выхода рампы находится на или ниже порога нулевой скорости, определенного в Pr **3.05**.

<b>10.04</b>	<b>Работа на минимальной скорости или ниже ее</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

В биполярном режиме (Pr **1.10** = 1) этот параметр совпадает с нулевой скоростью (Pr **10.03**).

В однополярном режиме этот параметр равен 1, если абсолютное значение выхода рампы на или ниже (минимальная скорость + 0.5 Гц). Минимальная скорость определена в Pr **1.07**.

Этот параметр устанавливается в 1 только при работающем приводе.

<b>10.05</b>	<b>Ниже задания скорости</b>															
<b>10.06</b>	<b>На скорости</b>															
<b>10.07</b>	<b>Выше задания скорости</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Эти флаги устанавливаются детектором скорости в меню 3. Эти флаги устанавливаются в 1 только на работающем приводе. Смотрите Pr **3.06** на стр. 54.

<b>10.08</b>	<b>Достигнута нагрузка</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что абсолютное значение активного тока больше или равно номинальному активному току, определенному в меню 4.

10.09	Выход привода на пределе тока															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что достигнуто нормальное токоограничение.

10.10	Рекуперация															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что мощность передается из двигателя в привод.

10.11	Активен динамический тормоз															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что включен тормозной IGBT. Если IGBT включается, то этот параметр удерживается в 1 не менее 0.5 сек, так что его можно увидеть на дисплее.

10.12	Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр устанавливается, если включен тормозной IGBT и если интегратор тормозной энергии превышает 75% (Pr 10.39). Этот параметр удерживается в 1 не менее 0.5 сек, так что его можно увидеть на дисплее.

10.13	Подана команда направления															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр равен 1, если задание перед рампой (Pr 1.03) отрицательно (реверс), и равен 0, если задание перед рампой положительно (вперед).

10.14	Работа по направлению															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр равен 1, если задание после рампы (Pr 2.01) отрицательно (реверс), и равен 0, если задание после рампы положительно (вперед).

10.15	Отказ силового питания															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Указывает, что привод обнаружил отказ силового питания по уровню напряжения на шине звена постоянного тока. Этот параметр может быть активным только при выборе режима обнаружения отказа силового питания или режима останова по отказу силового питания (смотрите Pr 6.03 на стр. 82).

10.16	Неиспользуемый параметр														
-------	-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>10.17</b>	<b>Аварийное предупреждение о возможности перегрузки</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр установлен в 1, если выходной ток привода превышает 105% номинального тока (Pr 5.07) и интегратор перегрузки превысил 75%. Это указывает, что если ток двигателя не снизится, то привод выполнит отключение по перегрузке Ixt (если номинальный ток [Pr 5.07] настроен на уровень выше номинального тока привода [Pr 11.32], то сигнализация перегрузки сработает, когда ток превысит 100% номинального тока).

<b>10.18</b>	<b>Аварийное предупреждение о превышении температуры привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот флаг устанавливается, если температура перехода IGBT, вычисленная по тепловой модели привода, превысила 135°C, или если высокая температура радиатора привела к уменьшению частоты ШИМ.

В следующей таблице показано, как управляется частота ШИМ:

Состояние привода	Действие
Радиатор > 95°C	Отключение привода
Радиатор > 92°C	Снижение частоты ШИМ до 3 кГц
Радиатор > 88°C	Снижение частоты ШИМ до 6 кГц
Радиатор > 85°C	Снижение частоты ШИМ до 12 кГц
Температура IGBT > 135°C	Снижение частоты ШИМ, если это минимальное отключение привода

Частота ШИМ и тепловая модель привода обновляются один раз в секунду. Это аварийное предупреждение устанавливается при каждом снижении приводом частоты ШИМ.

<b>10.19</b>	<b>Общее предупреждение привода об аварийной ситуации</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот флаг устанавливается, если активное любое из других предупреждений привода, то есть *Аварийное предупреждение о превышении температуры привода*, *Аварийное предупреждение о возможности перегрузки* или *Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора*. Pr 10.19 = Pr 10.18 или Pr 10.17 или Pr 10.12

<b>10.20</b>	<b>Последнее отключение</b>															
<b>10.21</b>	<b>Отключение 1</b>															
<b>10.22</b>	<b>Отключение 2</b>															
<b>10.23</b>	<b>Отключение 3</b>															
<b>10.24</b>	<b>Отключение 4</b>															
<b>10.25</b>	<b>Отключение 5</b>															
<b>10.26</b>	<b>Отключение 6</b>															
<b>10.27</b>	<b>Отключение 7</b>															
<b>10.28</b>	<b>Отключение 8</b>															
<b>10.29</b>	<b>Отключение 9</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	1
Диапазон	0 до 230															
Скорость обновления	При отключении привода															

Содержит 10 последних отключений привода. Pr 10.20 - самое последнее отключение, а Pr 10.29 - самое старое. При каждом новом отключении все параметры сдвигаются на одно место, так что новое отключение попадает в Pr 10.20, а самое старое отключение в конце журнала теряется. Возможные отключения для Commander SK показаны в Таблице 10-13 на стр. 121. Хранятся все отключения, включая отключения HF с номерами от 20 до 30 (отключения HF с номерами от 1 до 19 не сохраняются в журнале отключений). Отключения UU сохраняются только в случае, если только привод работал при выполнении отключения. Любое отключение можно запустить с помощью описанных действий или путем записи номера соответствующего отключения в Pr 10.38. При запуске любого пользовательского отключения строка отключения имеет вид "txxx", где xxx - номер отключения.



**Таблица 10-13 Индикаторы отключений**

№	На дисплее	Причина отключения
1	UU	Низкое напряжение на шине звена постоянного тока
2	OU	Повышенное напряжение на шине звена постоянного тока. <b>Номинал напряжения привода Мгновенное отключение</b> 200 В 415 В 400 В 830 В
3	OI.AC	Мгновенное отключение по превышению переменного тока.
4	OI.br	Мгновенное отключение по току тормозного резистора.
6	Et	Внешнее отключение (смотрите Pr 10.32 на стр. 124)
7	O.SPd	Превышение скорости
18	tunE	Автонастройка остановлена до ее завершения (смотрите Pr 5.12 на стр. 73)
19	It.br	Интегратор I <sup>2</sup> t на тормозном резисторе (смотрите Pr 10.31 на стр. 123)
20	It.AC	Интегратор I <sup>2</sup> t на выходном токе привода (смотрите Pr 4.15 на стр. 63)
21	O.ht1	Перегрев привода (переход IGBT) согласно тепловой модели (смотрите Pr 5.18 на стр. 76)
22	O.ht2	Перегрев привода согласно температуре радиатора (смотрите Pr 7.04 на стр. 95)
24	th	Отключение по термистору двигателя
26	O.Ld1	Перегрузка напряжения питания +24 В или цифрового выхода
27	O.ht3	Перегрев привода согласно тепловой модели (смотрите Pr 7.35 на стр. 99) Привод попытается остановить двигатель перед отключением. Если двигатель не остановится за 10 секунд, то привод немедленно отключается.
28	cl1	Режим тока аналогового входа 1: обрыв контура тока (смотрите Pr 7.06 на стр. 95)
30	SCL	Таймаут последовательного порта, когда к этому порту привода подключена внешняя кнопочная панель
31	EEF	Отказ внутреннего ЭППЗУ привода. Все параметры настраиваются по умолчанию. Это отключение можно сбросить только вводом команды загрузки значений по умолчанию (смотрите Pr 11.43 на стр. 138)
32	PH	Разбаланс фаз силового питания или потеря фазы. Обычно для запуска отключения нужна нагрузка двигателя от 50% до 100% номинала привода. Привод попытается остановить двигатель перед отключением.
33	rS	Отказ измерения сопротивления во время автонастройки или при запуске в режимах напряжения разомкнутого контура 0 или 3. Это происходит, если сопротивление превышает максимальное измеряемое значение, или если к приводу не подключен двигатель (смотрите Pr 5.12 на стр. 73, Pr 5.14 и Pr 5.17 на стр. 75)
35	CL.bt	Отключение запускается по слову состояния (смотрите Pr 6.42 на стр. 91)
40-89	t040 - t089	Отключения пользователя
90	t090	Программа ПЛК попыталась разделить на ноль
91	t091	Программа ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру
92	t092	Программа ПЛК попыталась провести запись в параметр только для чтения
94	t094	Программа ПЛК попыталась записать в параметр выходящее из диапазона значение
95	t095	Переполнение стека виртуальной памяти программы ПЛК
97	t097	Разрешена программа ПЛК, а LogicStick не вставлен или LogicStick снят
96	t096	Недопустимый вызов операционной системы в программе ПЛК
98	t098	Неверная инструкция в программе ПЛК
99	t099	Неверный аргумент блока функции в программе ПЛК
100		Сброс привода (смотрите Pr 10.38 на стр. 125)
182	C.Err	Ошибка данных карты: Данные файла повреждены. Перед выполнением сброса Pr 11.42 ставится в 3 или 4 и в меню 0 изменяется параметр.
183	C.dAt	Данные не существуют: Была попытка переслать данные из чистой карты или из несуществующего блока данных.
185	C.Acc	Отказ чтения/записи карты: Привод не может обмениваться данными с картой - либо она неисправна, либо не установлена в приводе. Такое отключение может возникнуть при снятии карты в процессе доступа к ней.
186	C.rtg	Изменен номинал (рейтинг): Загруженные в привод с карты параметры предназначены для привода с другим номиналом напряжения или тока. Не было передано никаких зависящих от номиналов параметров.
189	O.cL	Перегрузка на входе контура тока
199	dESt	Конфликт в параметре назначения
200	SL.HF	Аппаратный отказ модуля расширения. Он может возникнуть, если модуль нельзя идентифицировать, или модуль не указал, что он работает за 5 с после включения питания привода, или в модуле возник внутренний отказ.
201	SL.tO	Таймаут сторожевого таймера модуля расширения. Модуль запустил систему сторожевого таймера, но затем не обслужил сторожевой таймер за период таймаута.
202	SL.Er	Ошибка модуля расширения. Модуль обнаружил ошибку и отключил привод. Причина отключения записана в параметре Pr 15.50

№	На дисплее	Причина отключения
203	SL.nF	Модуль расширения не установлен. Модуль расширения определяется приводом по его коду. Привод сохраняет коды установленных модулей при сохранении параметров привода. Сохраненные коды сравниваются с кодами с модулей при включении питания. Если модуля нет, но его код хранится в ЭППЗУ привода и он должен быть установлен, то привод отключается. Если модуль снят после включения питания, то привод выполняет это отключение в течение 4 мсек.
204	SL.dF	Установлен другой модуль расширения. Модуль расширения определяется приводом по его коду. Привод сохраняет коды установленных модулей при сохранении параметров привода. Сохраненные коды сравниваются с кодами с модулей при включении питания. Если код модуля отличается от кода в ЭППЗУ, то привод отключается.
220 до 230	HF20 - HF30	Аппаратные отказы (смотрите Таблицу 10-15 <i>Аппаратные отключения HF</i> )

Отключения можно сгруппировать по следующим категориям:

Категория	Отключения	Комментарии
Аппаратные отказы	HF01 до HF19	Указывают на серьезные проблемы, их нельзя сбросить. Привод не активен после любого из этих отключений и на дисплее показано HFxx. Порт последовательной связи не работает и к параметрам нет доступа.
Самосбрасывающиеся отключения	UU	Пользователь не может сбросить отключение по падению напряжения, но оно автоматически сбрасывается приводом при восстановлении питания привода (смотрите Таблицу 10-14 <i>Отключение по падению напряжения и уровни перезапуска</i> )
Не сбрасываемые отключения	HF20 до HF30, SL.HF	Эти отключения нельзя сбросить. Порт последовательной связи работает и к параметрам есть доступ.
Отключение EEF	EEF	Нельзя сбросить, пока не будет загружен набор параметров по умолчанию.
Обычные отключения	Все прочие отключения	Можно сбросить через 1.0 сек
Обычные отключения с удлиненным сбросом	OI.AC, OI.br	Можно сбросить через 10.0 сек
Отключения низкого приоритета	O.Ld1, cL1, SCL	Если Pr <b>10.37</b> равен 1 или 3, то привод остановится перед отключением.
Потеря фазы	PH	Привод останавливается перед отключением, если привод правильно снизит мощность через 500 мсек после обнаружения потери фазы

Таблица 10-14 Отключение по падению напряжения и уровни перезапуска

Рейтинг напряжения привода	Уровень отключения UU	Уровень перезапуска UU
200	175	215*
400	330	425*

\* Это абсолютные минимумы постоянных напряжений, от которых можно питать привод.

Таблица 10-15 Аппаратные отключения HF

Код отказа HF	Причина отключения
01 до 04	Не используется
05	Нет сигнала от DSP при запуске
06	Неожиданное прерывание
07	Отказ сторожевого таймера
08	Конфликт прерывания (переполнение кода)
09 до 10	Не используется
11	Отказ доступа к ЭППЗУ
12 до 19	Не используется
20	Силовой каскад - ошибка кода
21	Силовой каскад - нераспознанный типоразмер
22	Отказ OI при включении питания
23 до 24	Не используется
25	Отказ обмена данными с DSP
26	Отказ замыкания реле плавного пуска, или отказ монитора плавного пуска, или короткое замыкание IGBT при включении питания
27	Отказ термистора силового каскада
28	Ошибка программы DSP
29 до 30	Не используется

Тормозной IGBT продолжает работать, даже когда на привод не подан сигнал разрешения работы, то есть он отключается только если возникло одно из следующих отключений, или если оно возникло бы, но уже обнаружено другое отключение: OI.br или It.br.

Надо отметить, что хотя отключение UU срабатывает аналогично всем другим отключениям, все функции привода остаются рабочими, но на привод нельзя подать сигнал разрешения работы. Значения параметров загружаются из ЭППЗУ, только если напряжение питания упало слишком низко и импульсный блок питания в приводе отключился, а затем оно возросло и блок питания перезапустился. Различия между отключением UU и другими отключениями заключаются в следующем:

1. Сохранение параметров пользователя при отключении питания проводится при активации отключения UU.
2. Отключение UU само сбрасывается, когда напряжение на шине постоянного тока возрастает выше уровня перезапуска.

3. При первом включении питания привода выполняется отключение UU, если напряжение питания ниже уровня перезапуска. При этом автосохранения параметров пользователя не проводится. Если при включении питания произойдет другое отключение, то оно имеет приоритет над UU. Если это отключение устранено, а напряжение все еще ниже порога перезапуска, то запускается отключение UU.

Следующие предупреждения и индикаторы будут мигать на правом дисплее при условии их активации.

**Таблица 10-16 Аварийные предупреждения**

На дисплее	Условие
OVL.d	Перегрузка Ixt (смотрите Pr 4.15, Pr 4.16 на стр. 63, Pr 4.19 на стр. 65 и Pr 10.17 на стр. 120)
hot	Температура радиатора/IGBT слишком высока (смотрите Pr 5.18 на стр. 76, Pr 5.35 на стр. 78 и Pr 10.18 на стр. 120)
br.rS	Перегрузка Ixt по тормозному резистору (смотрите Pr 10.12 на стр. 119, Pr 10.30 и Pr 10.31)

**Таблица 10-17 Индикация на дисплее**

На дисплее	Условие
ACL.t	Привод работает на пределе тока (смотрите 4.07 на стр. 61 и Pr 10.09 на стр. 119)

10.30	Время торможения при полной мощности
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
Диапазон	0.00 до 320.00 с
По умолчанию	0.00
Скорость обновления	Фоновая

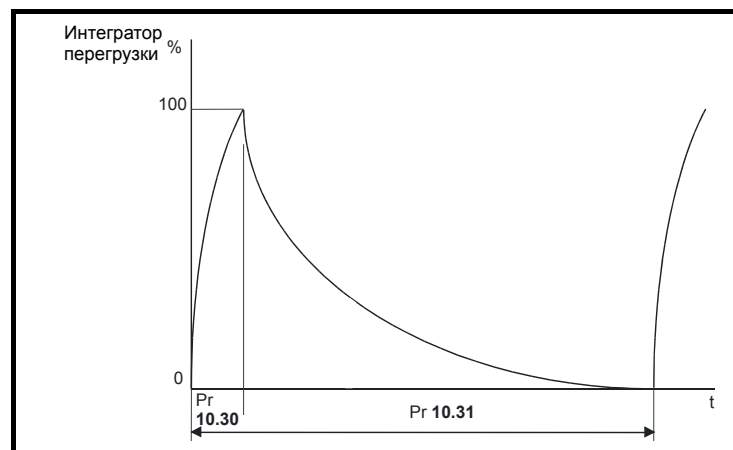
Этот параметр определяет период времени, в течение которого установленный тормозной резистор может без ущерба для себя выдерживать полное тормозное напряжение. Значение этого параметра используется при определении времени перегрузки тормозного резистора.

Рейтинг напряжения привода	Полное тормозное напряжение
200 В	390 В
400 В	780 В

10.31	Период торможения при полной мощности
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
Диапазон	0.0 до 1500.0 с
По умолчанию	0.0
Скорость обновления	Фоновая

Этот параметр определяет период времени, который должен пройти между последовательными периодами торможения с полной мощностью торможения, как определено в Pr 10.30. Значение этого параметра используется для определения тепловой постоянной времени установленного резистора. Считается, что к этому времени температура упадет на 99%, поэтому постоянная времени равна Pr 10.30 / 5. Если Pr 10.30 или Pr 10.31 настроен в 0, то защита тормозного резистора отсутствует.

Температура тормозного резистора моделируется приводом, как показано ниже. Температура возрастает пропорционально направленной в резистор мощности и падает пропорционально разности температур между резистором и окружающей средой.



Предполагая, что время торможения с полной мощностью гораздо меньше, чем период торможения с полной мощностью (обычно это именно так), значения параметров Pr 10.30 и Pr 10.31 можно вычислить по формулам:

$$\text{Мощность, направленная в резистор при включенном тормозном IGBT, } P_{on} = \frac{\text{Полное тормозное напряжение}^2}{R}$$

Где:  
 Полное тормозное напряжение определено в таблице (смотрите Pr **10.30**), а R - сопротивление тормозного резистора.

Время торможения с полной мощностью (Pr **10.30**),  $T_{он} = E / P_{он}$

Где:  
 E - это полная энергия, которую может поглотить тормозной резистор, когда его начальная температура равна температуре окружающей среды.

Поэтому время торможения с полной мощностью (Pr **10.30**),  $T_{он} = E \times R / \text{Полное тормозное напряжение}^2$

Если показанный выше на графике цикл повторяется, то резистор нагревается до своей максимальной температуры и затем остывает до температуры внешней среды.

Средняя мощность, выделяемая в резисторе,  $P_{ав} = P_{он} \times T_{он} / T_p$

Где:  
 $T_p$  - это период торможения с полной мощностью  
 $P_{он} = E / T_{он}$

Поэтому  $P_{ав} = E / T_p$

а период торможения с полной мощностью (Pr **10.31**)  $T_p = E / P_{ав}$

Обычно для тормозного резистора можно узнать значения параметров сопротивления R, полной энергии E и средней мощности  $P_{ав}$  и, затем использовать их для вычисления Pr **10.30** и Pr **10.31**.

Температура резистора отслеживается интегратором тормозной энергии (Pr **10.39**). Когда этот параметр достигнет 100%, то привод отключается, если Pr **10.37** равен 0 или 1. Или будет заблокирована работа тормозной IGBT, пока интегратор не снизится ниже 95%, если Pr **10.37** = 2 или 3. Вторая опция предназначена для применений с параллельно соединенными шинами постоянного тока и с несколькими тормозными резисторами, каждый из которых не может длительно выдерживать полное напряжение с шины. Возможно, что тормозная нагрузка не будет разделена поровну между резисторами из-за погрешностей измерений напряжения в отдельных приводах. Однако, если температура резистора достигнет своего максимального значения, его нагрузка будет снижена и частично передана на другой резистор.

10.32	Внешнее отключение															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если этот флаг установлен в 1, то привод отключится (Et). Если нужна функция внешнего отключения, то цифровой вход можно запрограммировать на управление этим битом (смотрите раздел 10.9 Меню 8: Цифровые входы и выходы на стр. 100).

10.33	Сброс привода															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Переход этого параметра от 0 к 1 вызывает сброс привода. Если на приводе нужна клемма сброса, то нужный цифровой вход следует запрограммировать на управление этим битом.

10.34	Число попыток автосброса															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 5															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

10.35	Задержка автосброса															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0 s															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если Pr 10.34 = 0, то не выполняется никаких попыток автосброса. Любое другое значение заставляет привод пытаться автоматически выполнить сброс, после отключения указанное число раз. Pr 10.35 определяет интервал времени между отключением и автосбросом (это время не меньше 10 сек для отключений OI.AC, OI.br и т.п.). Счетчик сброса возрастает, только если отключение такое же, как предыдущее, иначе он сбрасывается в 0. Если счетчик достигает запрограммированного значения, то последующие такие же отключения не вызывают автосброса. Если в течение 5 минут не будет отключений, то счетчик автосбросов очищается. Автосброс не выполняется для отключений UU, Et, EEF и HFxx. В случае ручного отключения счетчик автосброса сбрасывается в 0.

10.36	Удерживать "Привод исправен" до последней попытки															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если этот параметр = 0, то Pr 10.01 (*Привод исправен*) очищается при каждом отключении привода несмотря на то, что может быть выполнен автосброс. Если это параметр = 1, то индикатор 'Привод исправен' не очищается при отключении, если за ним последует автосброс.

10.37	Действие при обнаружении отключения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 3															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

	Режим отключения тормозного IGBT	Останов на отключениях низкого приоритета
0	Отключение	Нет
1	Отключение	Да
2	Запрещение	Нет
3	Запрещение	Да

Режим отключения тормозного IGBT приведен в описании Pr 10.31 на стр. 123.

Если выбран останов на отключениях с низким приоритетом, то привод остановится перед отключением. Отключения с низким приоритетом - это th, O.Ld1, cL1 и SCL.

10.38	Отключение пользователя															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 255															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр используется для создания прерываний пользователя по последовательному порту. Допустимые коды отключений - это номера, не равные величинам, уже использованным приводом, и не равные 100 или 255. Запись кода отключения, которое уже существует, вызывает запуск этого отключения. Созданное пользователем отключение указывается в журнале отключений как txxx, где xxx - это код отключения.

Для сброса привода по последовательному порту надо записать в этот параметр значение 100. Запись в этот параметр значения 255 приводит к очистке журнала отключений. Если привод обнаружит запись в этот параметр, он сразу же сбрасывает его значение в 0.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Невозможно создать отключения UU, EEF или HFc помощью параметра Pr 10.38.

10.39	Интегратор перегрузки тормозного резистора															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	0.0 до 100.0%															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр указывает температуру тормозного резистора, определенную по простой тепловой модели, смотрите Pr 10.30 и Pr 10.31 на стр. 123. Нуль указывает, что температура резистора близка к внешней температуре, а 100% - это максимальная температура (уровень отключения). Если этот параметр превышает 75% и тормозной IGBT активен, то выводится предупреждение br.rS.

<b>10.40</b>	<b>Слово состояния</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до 32767															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Биты этого параметра соответствуют битам состояния в меню 10 следующим образом.

15	14	13	12	11	10	9	8
Не используется	Pr 10.15	Pr 10.14	Pr 10.13	Pr 10.12	Pr 10.11	Pr 10.10	Pr 10.09
7	6	5	4	3	2	1	0
Pr 10.08	Pr 10.07	Pr 10.06	Pr 10.05	Pr 10.04	Pr 10.03	Pr 10.02	Pr 10.01

## 10.12 Меню 11: Общая настройка привода

Таблица 10-18 Параметры меню 11: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
11.01	Настройка Pr 61 {71}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.02	Настройка Pr 62 {72}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.03	Настройка Pr 63 {73}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.04	Настройка Pr 64 {74}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.05	Настройка Pr 65 {75}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.06	Настройка Pr 66 {76}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.07	Настройка Pr 67 {77}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.08	Настройка Pr 68 {78}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.09	Настройка Pr 69 {79}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.10	Настройка Pr 70 {80}	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	Фоновая
11.11	Не используется			
11.12	Не используется			
11.13	Не используется			
11.14	Не используется			
11.15	Не используется			
11.16	Не используется			
11.17	Не используется			
11.18	Не используется			
11.19	Не используется			
11.20	Не используется			
11.21	Определенный пользователем масштаб {24}	0.000 до 9.999	1.000	Фоновая
11.22	Параметр, отображаемый при включении питания	0 или 1	0	Нет
11.23	Адрес последовательного порта {44}	0 до 247	1	Фоновая
11.24	Режим порта Modbus RTU / пользователь	0 до 3	1	Фоновая
11.25	Скорость передачи порта {43}	0 до 4	3	Фоновая
11.26	Удлинение периода тишины	0 до 250 мс	2	Фоновая
11.27	Конфигурация привода {05}	0 до 8	0	Сброс привода
11.28	Не используется			
11.29	Версия программного обеспечения {45}	0.00 до 99.99		Нет
11.30	Код защиты от пользователя {25}	0 до 999		Фоновая
11.31	Не используется			
11.32	Максимальный номинальный ток тяжелого режима работы	0.00 до 290.00 А		Нет
11.33	Номинальное напряжение привода	0 до 2		Нет
11.34	Подверсия программного обеспечения	0 до 99		Нет
11.35	Подверсия программного обеспечения DSP	0.0 до 9.9		Нет
11.36	Не используется			
11.37	Не используется			
11.38	Не используется			
11.39	Не используется			
11.40	Не используется			
11.41	Таймаут режима состояния	0 до 250 с	240	Фоновая
11.42	Копирование параметров {28}	0 до 4	0	Сброс привода
11.43	Загрузка параметров по умолчанию {29}	0 до 3	0	Сброс привода
11.44	Состояние защиты параметров {10}	0 до 3	0	Сброс привода
11.45	Выбор параметров двигателя 2	0 или 1	0	Фоновая
11.46	Ранее загруженные параметры по умолчанию	0 до 2	0	BW
11.47	Разрешение работы программы ПЛК {59}	0 до 2	2	BR
11.48	Состояние программы ПЛК {60}	-128 до 127		BW
11.49	Не используется			
11.50	Максимальное время скана программы ПЛК	0 до 65535 мс		Программа пользователя

11.01	Настройка Pr 61
11.02	Настройка Pr 62
11.03	Настройка Pr 63
11.04	Настройка Pr 64
11.05	Настройка Pr 65
11.06	Настройка Pr 66
11.07	Настройка Pr 67
11.08	Настройка Pr 68
11.09	Настройка Pr 69
11.10	Настройка Pr 70
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
Диапазон	Pr 0.00 до Pr 21.51
По умолчанию	Pr 0.00
Скорость обновления	Фоновая

Эти параметры определяют значения параметров, находящихся в программируемой области в уровне 2 базового набора параметров.

11.11 до 11.20	Неиспользуемые параметры
----------------	--------------------------

11.21	Определенный пользователем масштаб
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
Диапазон	0.000 до 9.999
По умолчанию	1.000
Скорость обновления	Фоновая

Если заданные пользователем единицы выбраны как единицы для дисплея, то этот параметр используется для масштабирования оборотов в минуту (Pr 5.04) для получения отображаемых единиц. Смотрите Pr 5.34 на стр. 78.

**ПРИМЕЧАН.**

Если необходимо показать скорость свыше 9999 об/мин, то настройте Pr 11.21 в 0.1 или 0.01.

**Пример:**

Максимальная скорость составляет 30000 об/мин. Настройте Pr 11.21 в 0.1, 30000 об/мин = 3000 на дисплее

11.22	Параметр, отображаемый при включении питания
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
	1
Диапазон	0 или 1
По умолчанию	0
Скорость обновления	Нет

0: OFF Скорость

1: ON Нагрузка

Этот параметр определяет, какой параметр отображается при включении питания, скорость или нагрузка. Этот параметр автоматически записывается, когда пользователь переключает индикацию скорости и нагрузки в режиме состояния параметров, удерживая кнопку Режим нажатой дольше 2 секунд. В этом случае значение параметра автоматически сохраняется в приводе. Если пользователь изменит этот параметр через порт последовательной связи, то он не будет сохраняться автоматически.

11.23	Адрес последовательного порта
Кодировка	Bit SP FI DE Txt VM DP ND RA NC NV PT US RW BU PS
Диапазон	0 до 247
По умолчанию	1
Скорость обновления	Фоновая

Используется для определения уникального адреса привода на последовательном канале. Привод всегда является ведомым устройством.



Адрес 0 используется для глобальной адресации всех устройств, поэтому такой адрес нельзя настраивать в этот параметр.

Последовательный порт привода Commander SK поддерживает только протокол Modbus RTU. Полное описание реализации СТ протокола Modbus RTU приведено в публикации "Спецификация СТ MODBUS RTU".

Протокол предоставляет следующие возможности:

- Доступ к параметрам привода с помощью базового протокола Modbus RTU
- Выгрузка базы данных параметров привода с помощью расширений CMP

Привод налагает следующие ограничения на работу протокола:

- Максимальное время отклика ведомого при доступа к приводу равно 100 мсек
- Привод ограничивает максимальное число 16-разрядных регистров, которые можно записывать или читать, величиной 16
- Буфер передачи данных может вместить не более 128 байтов

11.24	Режим порта Modbus RTU / пользователь															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 до 3															
По умолчанию	1															
Скорость обновления	Фоновая															

Режимы 0 и 1 - это режимы ведомого Modbus. Режимы 2 и 3 позволяют программе привода управлять последовательным портом.

- 0: режим 0 8 битов данных и 1 стоповый бит без четности (обратная совместимость с Commander SE)
- 1: режим 1 8 битов данных и 2 стоповых бита без четности
- 2: режим 2 7 битов данных и 1 стоповый бит, контроль четности на "четный"
- 3: режим 3 8 битов данных и 2 стоповых бита без контроля четности

11.25	Скорость передачи порта															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 (2.4 кБод), 1 (4.8 кБод), 2 (9.6 кБод), 3 (19.2 кБод), 4 (38.4 кБод)															
По умолчанию	3 (19.2 кБод)															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр используется для выбора скорости передачи через порт в бодах.

11.26	Удлинение периода тишины															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 до 250 мс															
По умолчанию	2															
Скорость обновления	Фоновая															

Modbus RTU использует систему периода тишины для обнаружения конца сообщения. Этот период тишины обычно равен времени передачи 3.5 символов при текущей скорости передачи, но для систем, которые не могут достаточно быстро переключить буферы связи, это время можно увеличить до времени, указанного в параметре Pr 11.26.

11.27	Конфигурация привода															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 до 8															
По умолчанию	0 (AI.AV)															
Скорость обновления	Срабатывает при выходе из режима редактирования															

Этот параметр используется для автоматической настройки программируемой пользователем области в наборе параметров уровня 2 согласно конфигурации привода. Конфигурация привода может также изменить другие значения по умолчанию. Параметры автоматически сохраняются в ЭППЗУ после изменения конфигурации. Изменения параметров указаны в таблице ниже. Значения по умолчанию загружаются перед изменением конфигурации привода. Загружаемые значения по умолчанию задаются параметром Pr 11.46. Действие выполняется только при неактивном состоянии привода. Если привод активен, то при выходе из режима редактирования параметр вернется в свое состояние до изменения. Во всех показанных в таблице настройках реле состояния настроено как реле исправности привода.

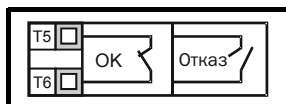
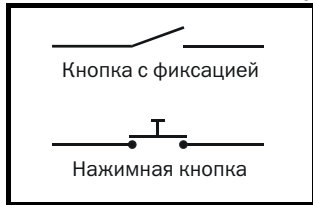


Таблица 10-19 Изменения параметров при изменении конфигурации привода

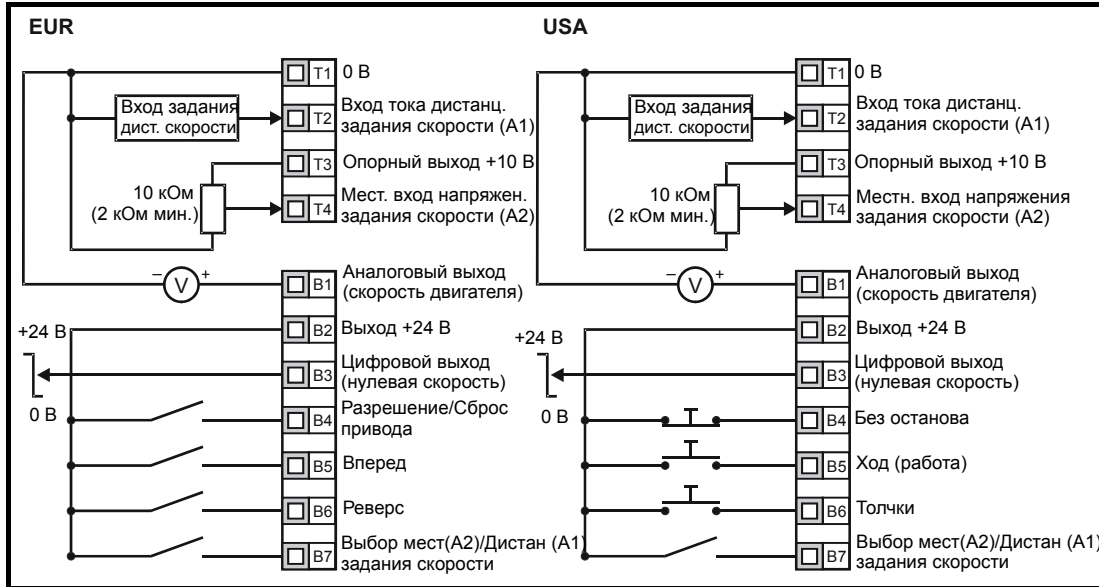
Номер параметра	Описание	Конфигурация привода								
		AI.AV	AV.Pr	AI.Pr	Pr	PAd	E.Pot	tor	Pid	HUAC
71	Настройка конфигурируемого параметра 1						9.23		14.10	
72	Настройка конфигурируемого параметра 2						9.22		14.11	
73	Настройка конфигурируемого параметра 3						9.21		14.06	
74	Настройка конфигурируемого параметра 4								14.13	
75	Настройка конфигурируемого параметра 5								14.14	
76	Настройка конфигурируемого параметра 6								14.01	
77	Настройка конфигурируемого параметра 7									
78	Настройка конфигурируемого параметра 8									
79	Настройка конфигурируемого параметра 9									
80	Настройка конфигурируемого параметра 10									
1.14	Выбор задания	0	1	1	3	4	3	0	2	0
7.06	Режим аналогового входа 1	4	6	4	6	6	6	4	4	4
7.11	Режим аналогового входа 2	0	1	1	1	0	1	0	0	0
7.14	Назначение аналогового входа 2	1.37	1.46	1.46	1.46	1.37	9.27	4.08	0	1.37
8.25	Назначение клеммы В7 цифрового входа	1.41	1.45	1.45	1.45	1.41	9.26	4.11	14.08	1.41
8.15	Инверсия клеммы В7 цифрового входа	1	0	0	0	1	0	0	0	0
9.25	Назначение моторизованного потенциометра	0	0	0	0	0	1.21	0	0	0
14.03	Источник задания ПИД	0	0	0	0	0	0	0	7.02	0
14.04	Источник обратной связи ПИД	0	0	0	0	0	0	0	7.01	0
14.16	Назначение ПИД	0	0	0	0	0	0	0	1.37	0

Pr 11.27	Конфигурация	Описание
0	AI.AV	Вход напряжения и тока
1	AV.Pr	Вход напряжения и 3 предустановки скорости
2	AI.Pr	Вход тока и 3 предустановки скорости
3	Pr	4 предустановки скорости
4	PAd	Управление с кнопочной панели
5	E.Pot	Управление электронным моторизованным потенциометром
6	tor	Работа в режиме управления моментом
7	Pid	ПИД управление
8	HUAC	Управление вентилятором и насосом

**Рис. 10-25** Обозначения переключателей



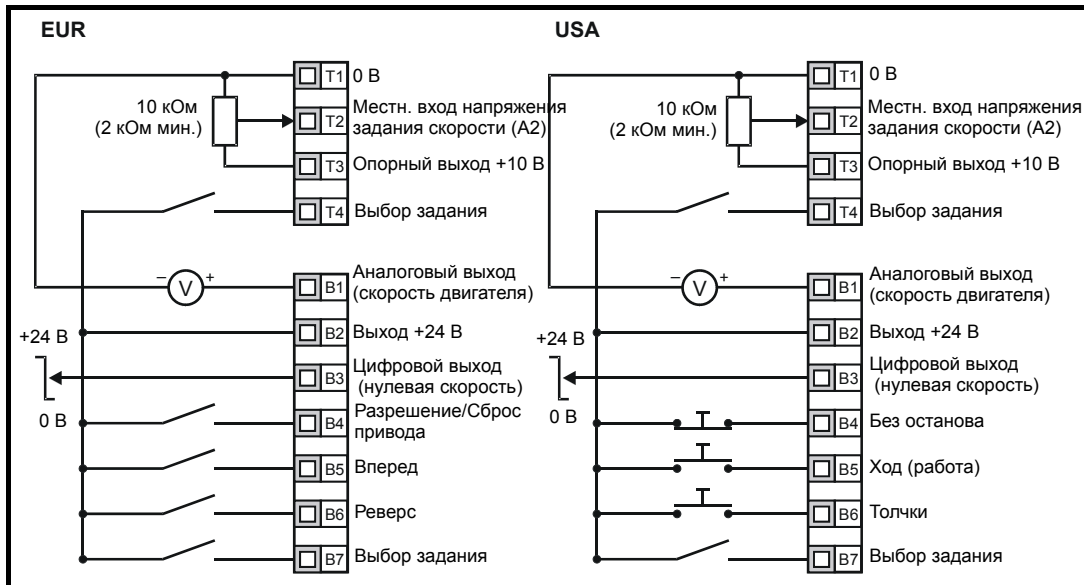
**Рис. 10-26** Pr 11.27 = AI.AV



Клемма B7 разомкнута: Выбран вход задания скорости по местному напряжению (A2).

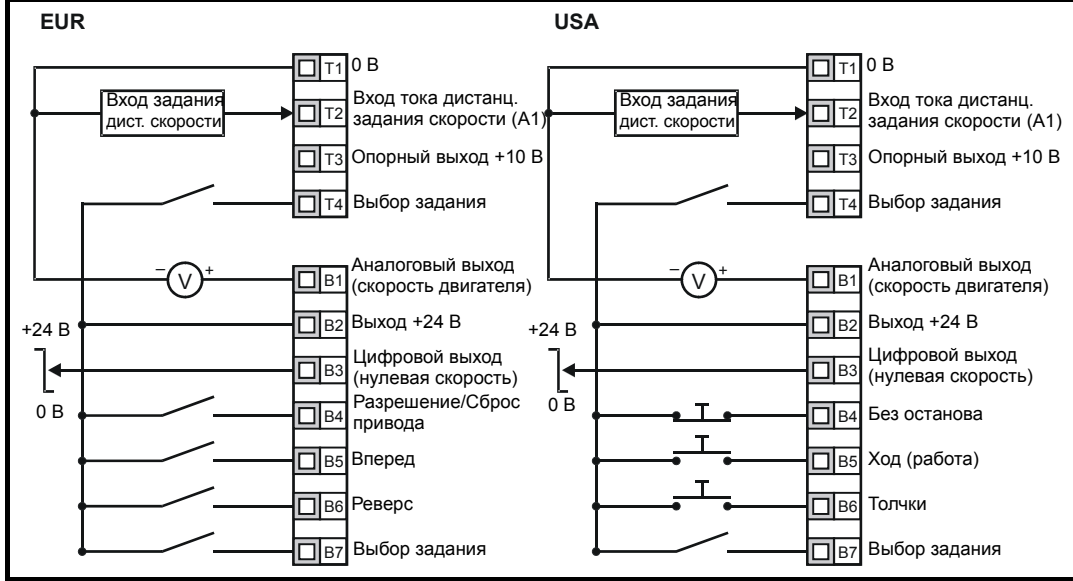
Клемма B7 замкнута: Выбран вход задания скорости по дистанционному току (A1).

**Рис. 10-27** Pr 11.27 = AV.Pr



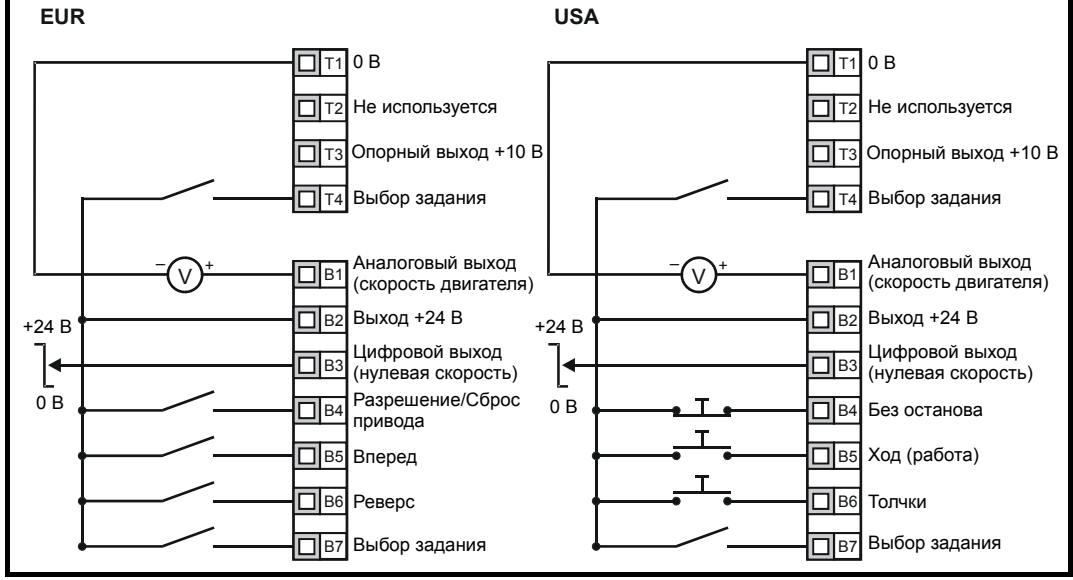
T4	B7	Выбранное задание
0	0	A1
0	1	Предустановка 2
1	0	Предустановка 3
1	1	Предустановка 4

Рис. 10-28 Pr 11.27 = AI.Pr



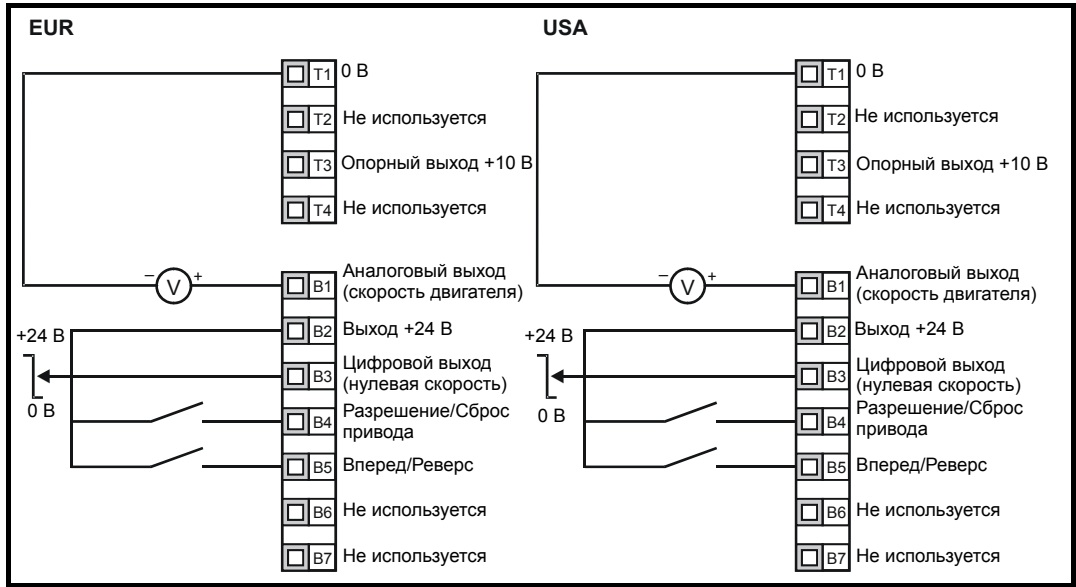
T4	B7	Выбранное задание
0	0	A1
0	1	Предустановка 2
1	0	Предустановка 3
1	1	Предустановка 4

Рис. 10-29 Pr 11.27 = Pr



T4	B7	Выбранное задание
0	0	Предустановка 1
0	1	Предустановка 2
1	0	Предустановка 3
1	1	Предустановка 4

Рис. 10-30 Pr 11.27 = PAd



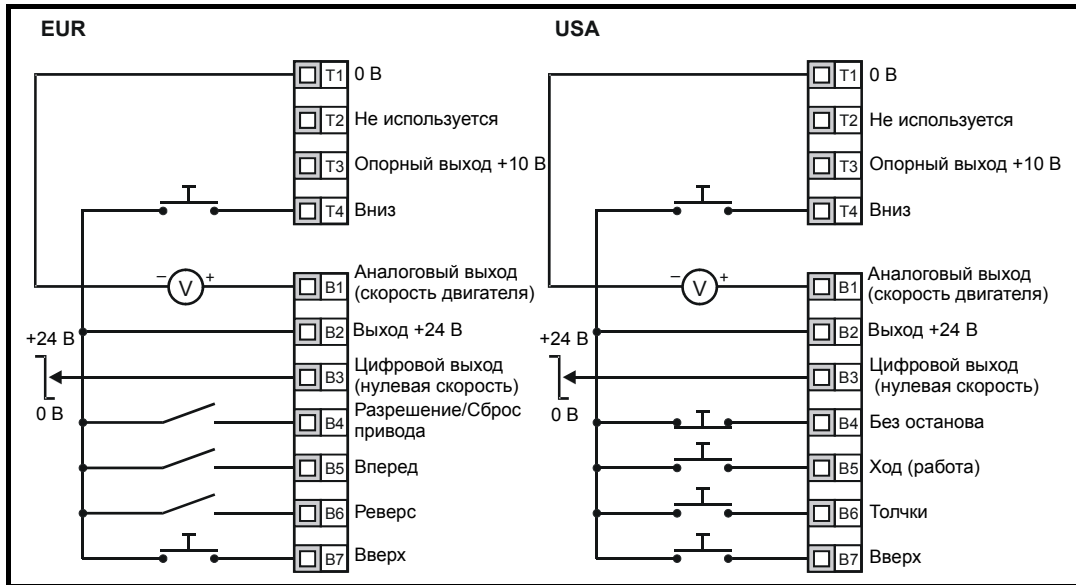
**Настройка клеммы Вперед/Реверс в режиме управления с кнопочной панели**

На панели дисплея привода:

- Настройте Pr 71 в 8.23
- Настройте Pr 61 в 6.33
- Нажмите кнопку Стоп/Сброс

Клемма B5 теперь будет настроена как клемма Вперед/Реверс

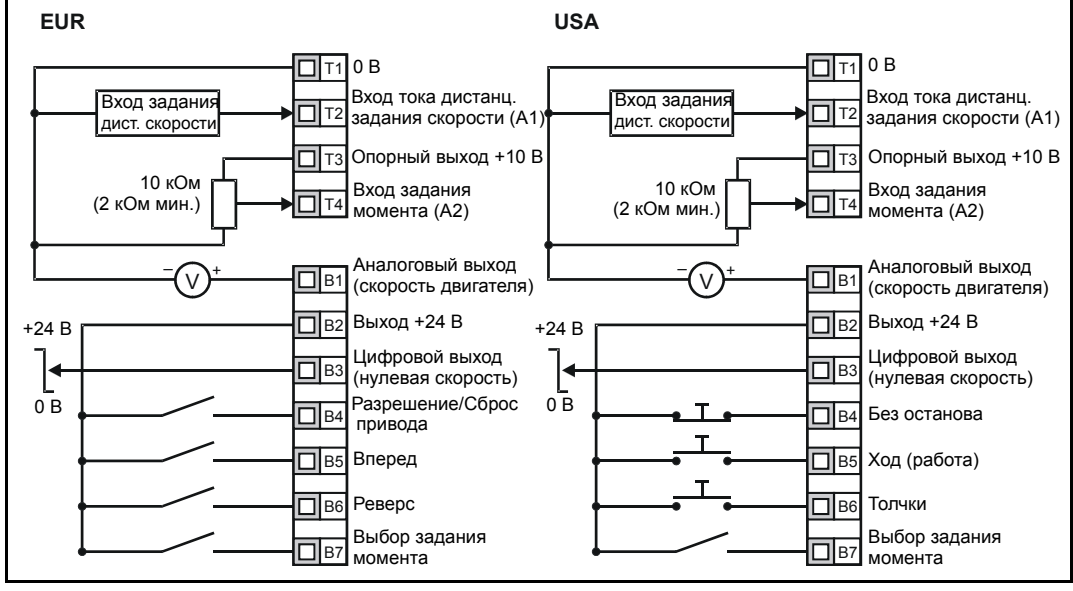
Рис. 10-31 Pr 11.27 = E.Pot



Если Pr 11.27 настроен в E.Pot, то для регулировки доступны следующие параметры:

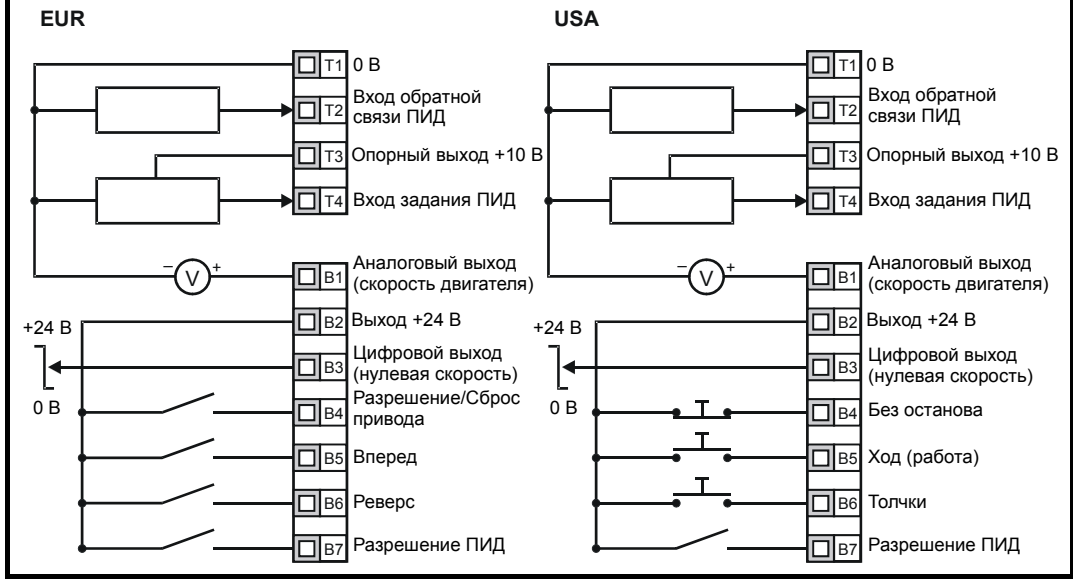
- Pr 9.23: Скорость моторизованного потенциометра вверх/вниз (с/100%)
- Pr 9.22: Выбор биполярного моторизованного потенциометра (0 = однополярный, 1 = биполярный)
- Pr 9.21: Режим моторизованного потенциометра :
  - 0 = нуль при включении питания
  - 1 = последнее значение при включении питания
  - 2 = нуль при включении питания и изменение только при работе привода
  - 3 = последнее значение при включении питания и изменение только при работе привода

Рис. 10-32 Pr 11.27 = tor



**WARNING** Если выбран режим момента и привод подключен к двигателю без нагрузки, то скорость двигателя может быстро возрасти до максимальной скорости (Pr 02 +20%)

Рис. 10-33 Pr 11.27 = Pid



Если Pr 11.27 настроен в Pid, то для регулировки доступны следующие параметры:

- Pr 14.10: Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД
- Pr 14.11: Коэффициент усиления интегрального звена ПИД
- Pr 14.06: Инверсия обратной связи ПИД
- Pr 14.13: Верхний предел ПИД (%)
- Pr 14.14: Нижний предел ПИД (%)
- Pr 14.01: Выход ПИД (%)

Рис. 10-34 Логическая схема ПИД

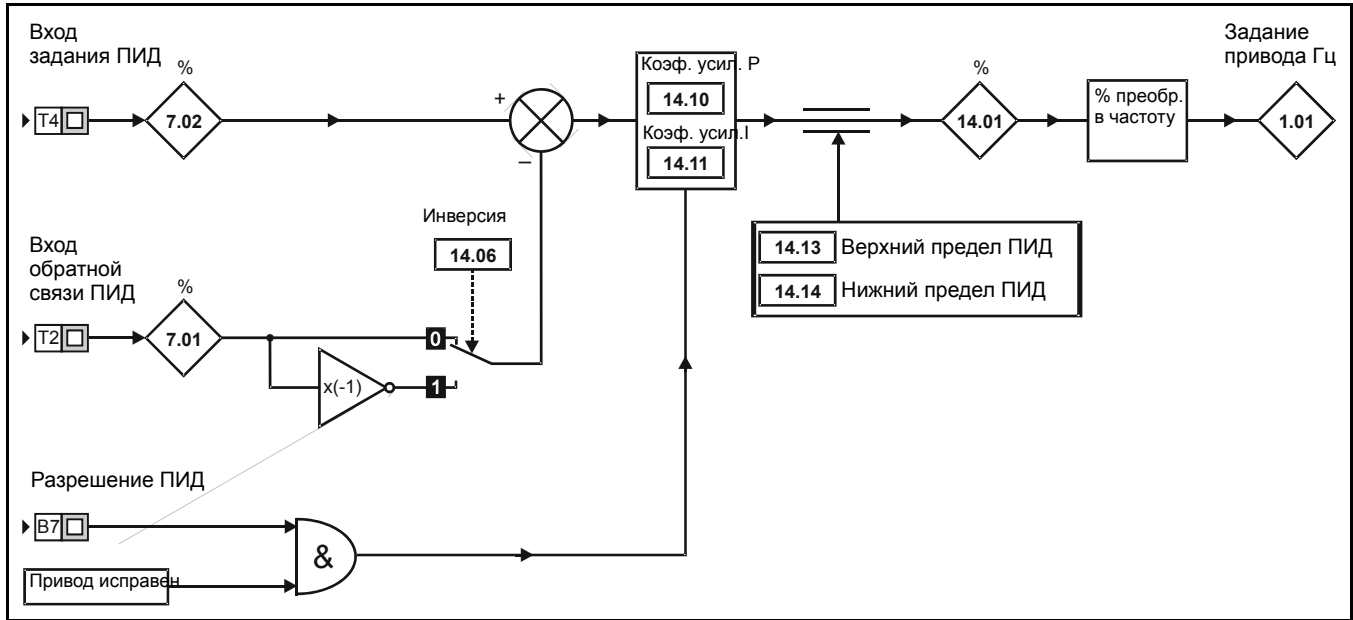
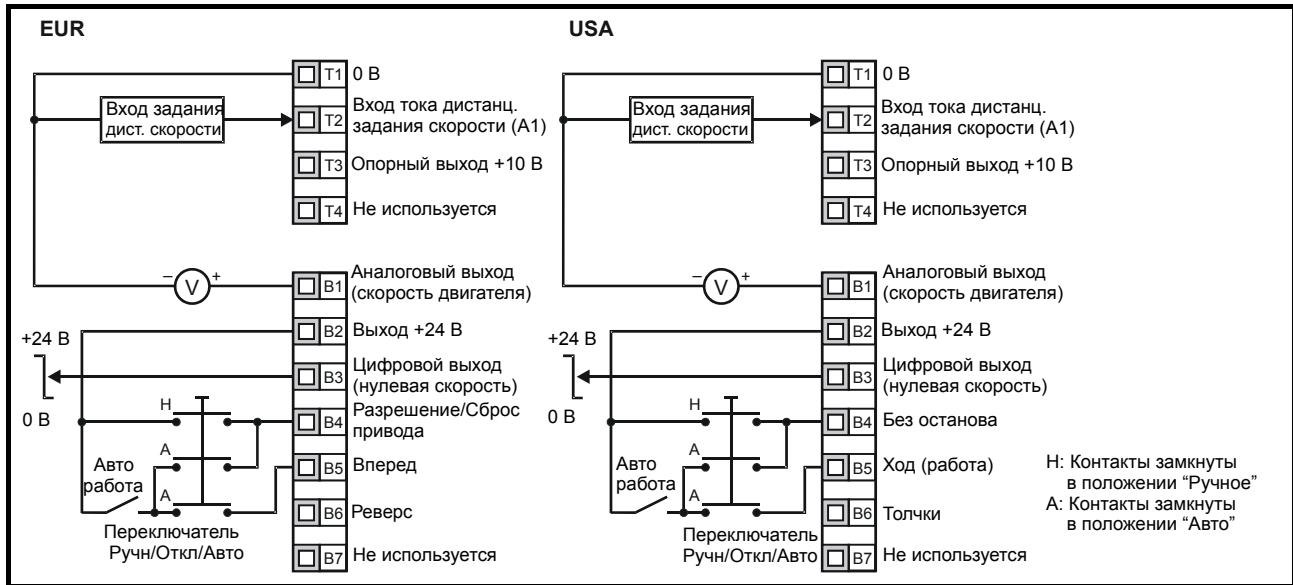


Рис. 10-35 Pr 11.27 = HUAC



**11.28 Неиспользуемый параметр**

<b>11.29</b>	<b>Версия программного обеспечения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0.00 до 99.99															
Скорость обновления	Нет															

Версия программного обеспечения привода содержит три номера xx.yy.zz. Этот параметр показывает xx.yy, а zz отображается в Pr 11.34. Здесь xx указывает на изменения, которые влияют на аппаратную совместимость, yy указывает на изменения, которые влияют на документацию к изделию, а zz указывает на изменения, которые не влияют на документацию к изделию.

<b>11.30</b>	<b>Код защиты от пользователя</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1				1	1	1	1	
Диапазон	0 до 999															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если в этот параметр записано любое ненулевое значение, то защита от пользователя действует так, что со светодиодной панели управления нельзя настроить никаких параметров, кроме Pr 11.44. Если этот параметр считывается через панель управления при действующей защите, то он считывается как 0. Однако код защиты можно изменить через порт связи, настроив этот параметр на нужное значение, настроив Pr 11.44 в 2 и запустив сброс привода настройкой Pr 10.38 в 100. Однако защиту можно сбросить только со светодиодной панели управления.

<b>11.31</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>															
--------------	--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>11.32</b>	<b>Максимальный номинальный ток тяжелого режима работы</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
Диапазон	0.00 до 290.00 A															
Скорость обновления	Нет															

Этот параметр указывает номинальный непрерывный ток привода в режиме тяжелой работы. Если этот параметр запрограммировать в зону уровня 2, то десятичная точка на четырехразрядном дисплее привода будет настроена в 1 для габаритов привода с номинальным током более 99.99 A.

<b>11.33</b>	<b>Номинальное напряжение привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1		1		1			1	
Диапазон	0 (200), 1 (400)															
Скорость обновления	Нет															

Этот параметр имеет два возможных значения и указывает номинальное напряжение привода.

- 0: 200 Изделие на 200 В
- 1: 400 Изделие на 400 В

<b>11.34</b>	<b>Подверсия программного обеспечения</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	0 до 99															
Скорость обновления	Нет															

Смотрите Pr 11.29 на стр. 135.

<b>11.35</b>	<b>Подверсия программного обеспечения DSP</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1			1	
Диапазон	0.0 до 9.9															
Скорость обновления	Нет															

Этот параметр указывает версию установленного программного обеспечения цифрового процессора сигналов DSP.

<b>11.36 до 11.40</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>															
-----------------------	---------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<b>11.41</b>	<b>Таймаут режима состояния</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 250 с															
По умолчанию	240															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр задает период таймаута в секундах для возврата дисплея привода в режим состояния из режима редактирования при



отсутствии нажатий кнопок панели. Хотя это параметр можно настроить на величину менее 2 с, минимальный таймаут равен 2 секунды.

11.42	Копирование параметров															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
Диапазон	0 (no), 1 (rEAd), 2 (Prog), 3 (boot)															
По умолчанию	0 (no)															
Скорость обновления	Срабатывает при выходе из режима редактирования															

**ПРИМЕЧАН.**

Привод обменивается данными с SmartStick только по командам чтения и записи, то есть карта допускает “горячее” подключение.

Этот параметр выбирает режим работы для копирующего параметры модуля. Имеются 4 опции

Величина	На дисплее	Функция
0	no	Нет действий
1	rEAd	Чтение параметров из SmartStick
2	Prog	Запись параметров в SmartStick
3	boot	Настройка SmartStick в качестве мастера - с него можно будет только читать данные.

Если данные программируются в SmartStick, то он считывает их прямо из ЭППЗУ привода, то есть берется копия хранящейся в приводе конфигурации, а не текущей конфигурации из ОЗУ привода. Привод выполняет действия согласно команде при выходе пользователя из режима редактирования параметров. Также, для обеспечения обратной совместимости с Commander SE и для разрешения копирования параметров по последовательному интерфейсу, привод выполняет запрограммированное действие при сбросе привода.

**1 rEAd**

Параметры можно читать со SmartStick только когда работа привода запрещена или он отключился. Если при подаче команды чтения привод ни в одном из этих состояний, то на дисплее дважды мигает **FAIL** и затем Pr **11.42** вернется назад в “no”. Сразу же после выполнения операции чтения привод возвращает Pr **11.42** назад в “no”. После чтения параметров из SmartStick привод автоматически выполняет сохранение параметров во внутреннюю память ЭППЗУ.

**2 Prog**

Параметры можно записывать в SmartStick в любое время. После подачи команды 'Prog' в SmartStick записывается текущий набор параметров привода. Перед выполнением записи Pr **11.42** возвращается назад в “no”. Если карта настроена только для чтения, то на дисплее дважды мигает **FAIL** и затем Pr **11.42** вернется назад в “no”.

**3 boot**

Режим 3 аналогичен режиму 2 за исключением того, что **11.42** не сбрасывается в 0 перед выполнением записи. Если в карте сохраняется режим загрузки 'boot', то карта становится ведущим устройством. При включении питания привода он всегда проверяет наличие SmartStick, и если карта установлена и была запрограммирована в режим 'boot', то параметры будут автоматически загружены из этой карты в привод и после этого они сохраняются в приводе. Это обеспечивает очень быстрый и эффективный способ перепрограммирования ряда приводов. После настройки карты в режим загрузки boot она становится картой только для чтения. Если карта настроена только для чтения, то на дисплее дважды мигает **FAIL** и затем Pr **11.42** вернется назад в “no”.

**Различные номиналы приводов**

Карту SmartStick можно использовать для копирования параметров между приводами с разными номиналами (рейтингами), но при этом некоторые зависящие от номинала параметры не будут копироваться в привод, хотя они по-прежнему хранятся внутри карты.

Если данные пересылаются в привод с другим номиналом напряжения или тока, чем у привода-источника, то все параметры с установленным битом кодировки RA не изменяются и происходит отключение **C.rtg**.

Номер параметра	Функция
2.08	Напряжение стандартной рампы
4.07, 21.29	Пределы тока
5.07, 21.07	Номинальные токи двигателя
5.09, 21.09	Номинальные напряжения двигателя
5.17, 21.12	Сопротивления статора
5.18	Частота ШИМ
5.23, 21.13	Сдвиги напряжения
5.24, 21.14	Переходные индуктивности
6.06	Тормозной ток инжекции постоянного тока

**ПРИМЕЧАН.**

Если копирование параметров запущено, когда в привод не установлена карта SmartStick, то на дисплее привода будет показано отключение **C.Асс**.

11.43		Загрузка значений параметров по умолчанию														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1					1				1	1	
Диапазон	0 (no), 1 (Eur), 2 (USA)															
По умолчанию	0 (no)															
Скорость обновления	Срабатывает при выходе из режима редактирования															

Настройка этого параметра в ненулевое значение и сброс привода в неактивном состоянии приводит к загрузке выбранных значений по умолчанию. После настройки параметров в значения по умолчанию они автоматически сохраняются во внутренней памяти ЭППЗУ привода. Если привод активен, то на дисплее мигает **FAIL** и затем Pr **11.43** вернется назад в "no".

Величина	На дисплее	Функция
0	no	Нет действий
1	Eur	Загрузка значений для Европы
2	USA	Загрузка значений для США

11.44		Состояние защиты параметров														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			1				1	1	1	1	
Диапазон	0 (L1), 1 (L2), 2 (L3), 3 (LoC)															
По умолчанию	0 (L1)															
Скорость обновления	Срабатывает при выходе из режима редактирования															

Этот параметр записи/чтения определяет уровень защиты для параметров меню 0.

Величина	Уровни	Access permitted
0	L1	Есть доступ только к десяти первым параметрам.
1	L2	Есть доступ к параметрам до параметра 60.
2	L3	Есть доступ к параметрам до параметра 95.
3	LoC	Фиксация защиты, так что для редактирования значения параметра надо ввести код защиты и изменить состояние защиты в L1.

Значение этого параметра можно изменить со светодиодной кнопочной панели, даже если установлена защита от пользователя.

11.45		Выбор параметров двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая															

Если этот бит равен 1, то параметры двигателя 2 из меню 21 становятся активными вместо эквивалентных параметров других меню. Изменения можно реализовать только при отсутствии сигнала разрешения работы привода. Если активны параметры двигателя 2, то на дисплее светятся 2 небольших тире. Если этот параметр равен 1 во время выполнения автонастройки (Pr **5.12** = 1 или 2), то результаты автонастройки вместо обычных параметров записываются в эквивалентные параметры второго двигателя. При каждом изменении этого параметра интегратор тепловой защиты двигателя (Pr **4.19**) сбрасывается в нуль

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Снятие команды хода позволяет изменить карту двигателя без задержки в 1 секунду.

11.46		Ранее загруженные параметры по умолчанию														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1	1		1	
Диапазон	0 до 2															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновая запись															

Показывает номер последнего загруженного набора значений по умолчанию, то есть 1 Eur, 2 USA.

## 10.12.1 Программирование ПЛК

<b>11.47</b>		<b>Разрешение работы программы ПЛК</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 2															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Этот параметр разрешения работы программы ПЛК используется для пуска и остановки программы ПЛК привода.

Величина	Описание
0	Остановить программу ПЛК привода
1	Запуск программы ПЛК привода (отключение привода, если LogicStick не установлен). Любые попытки записи параметров за пределами допустимого диапазона будут перед записью ограничены максимальным/минимальным допустимым значением для этого параметра.
2	Запуск программы ПЛК привода (отключение привода, если LogicStick не установлен). Любые попытки записи параметров за пределами допустимого диапазона вызовут отключение привода.

<b>11.48</b>		<b>Состояние программы ПЛК</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1				
<b>Диапазон</b>	-128 до +127															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

Параметр состояния программы ПЛК привода указывает пользователю текущее состояние программы ПЛК (не установлена / запущена / остановлена / отключилась)

Величина	Описание
-n	Программа ПЛК вызвала отключение привода из-за ошибки при выполнении звена n. Обратите внимание, что номер звена отображается на дисплее как отрицательное число.
0	LogicStick установлен без программы ПЛК
1	LogicStick установлен, программа ПЛК установлена, но остановлена.
2	LogicStick установлен, программа ПЛК установлена и работает.
3	LogicStick не установлен.

<b>11.49</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
--------------	--------------------------------

<b>11.50</b>		<b>Максимальное время скана программы ПЛК</b>														
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до 65535 мс															
<b>Скорость обновления</b>	Период выполнения программы пользователя															

Параметр максимального времени скана программы ПЛК содержит наибольшее время сканирования за 10 последних сканов программы ПЛК привода. Если время скана превышает максимальное возможное значение этого параметра, то время обрезается до максимального возможного значения.

## 10.13 Меню 12: Программируемые пороги и селектор переменных

Таблица 10-20 Параметры меню 1: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
12.01	Выход компаратора 1	0 или 1		21 мс
12.02	Выход компаратора 2	0 или 1		21 мс
12.03	Источник компаратора 1	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.04	Уровень компаратора 1	0.0 до 100.0%	0.0	21 мс
12.05	Гистерезис компаратора 1	0.0 до 25.0%	0.0	21 мс
12.06	Инверсия выхода компаратора 1	0 или 1	0	21 мс
12.07	Назначение компаратора 1	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.08	Источник 1 селектора переменной 1	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.09	Источник 2 селектора переменной 1	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.10	Режим селектора переменной 1	0 до 9	0	21 мс
12.11	Назначение селектора переменной 1	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.12	Выход селектора переменной 1	±100.0%		21 мс
12.13	Масштабирование источника 1 селектора переменной 1	±4.000	1.000	21 мс
12.14	Масштабирование источника 2 селектора переменной 1	±4.000	1.000	21 мс
12.15	Управление селектором переменной 1	0.00 до 99.99	0.00	Фоновая
12.16	Не используется			
12.17	Не используется			
12.18	Не используется			
12.19	Не используется			
12.20	Не используется			
12.21	Не используется			
12.22	Не используется			
12.23	Источник компаратора 2	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.24	Уровень компаратора 2	0.0 до 100.0%	0.0	21 мс
12.25	Гистерезис компаратора 2	0.0 до 25.0%	0.0	21 мс
12.26	Инверсия выхода компаратора 2	0 или 1	0	21 мс
12.27	Назначение компаратора 2	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.28	Источник 1 селектора переменной 2	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.29	Источник 2 селектора переменной 2	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.30	Режим селектора переменной 2	0 до 9	0	21 мс
12.31	Назначение селектора переменной 2	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
12.32	Выход селектора переменной 2	±100.0%		21 мс
12.33	Масштабирование источника 1 селектора переменной 2	±4.000	1.000	21 мс
12.34	Масштабирование источника 2 селектора переменной 2	±4.000	1.000	21 мс
12.35	Управление селектором переменной 2	0.00 до 99.99	0.00	Фоновая
12.36	Не используется			
12.37	Не используется			
12.38	Не используется			
12.39	Не используется			
12.40	Индикатор отпускания тормоза	0 или 1		21 мс
12.41	Включение регулятора тормоза	{12} 0 до 3	0	Сброс привода
12.42	Порог тока отпускания тормоза	{46} 0 до 200%	50%	21 мс
12.43	Порог тока включения тормоза	{47} 0 до 200%	10%	21 мс
12.44	Частота отпускания тормоза	{48} 0.0 до 20.0 Гц	1	21 мс
12.45	Частота включения тормоза	{49} 0.0 до 20.0 Гц	2	21 мс
12.46	Задержка на включение тормоза	{50} 0.0 до 25.0 с	1.0	21 мс
12.47	Задержка на отпускание тормоза	{51} 0.0 до 25.0 с	1.0	21 мс

Рис. 10-36 Логическая схема меню 12А

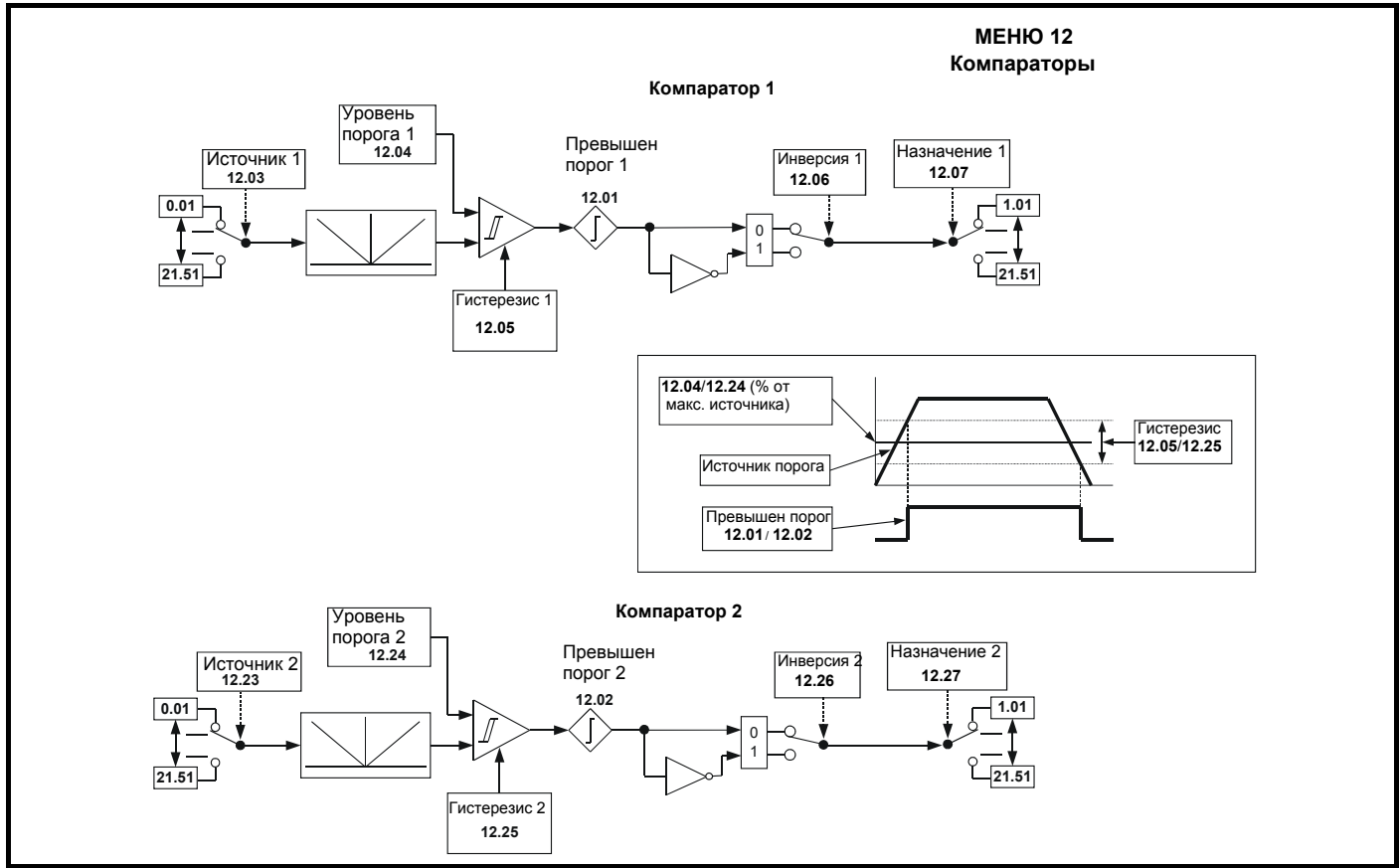


Рис. 10-37 Логическая схема меню 12В

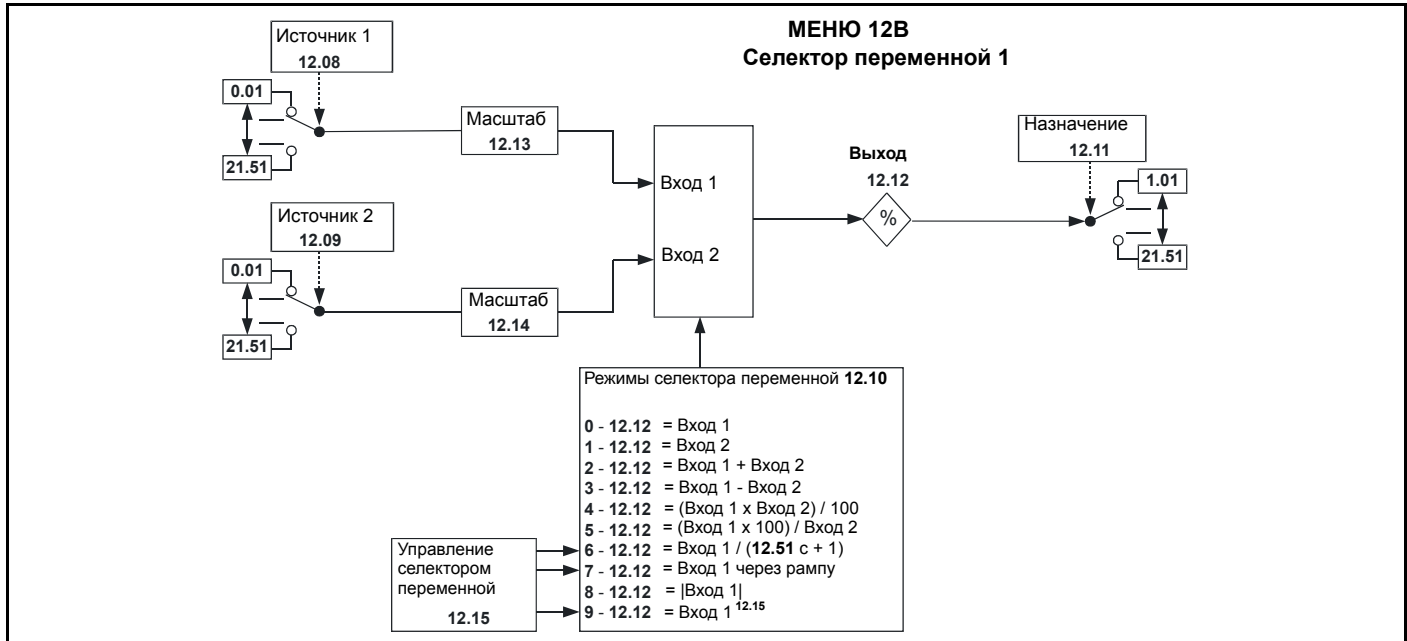


Рис. 10-38 Логическая схема меню 12C

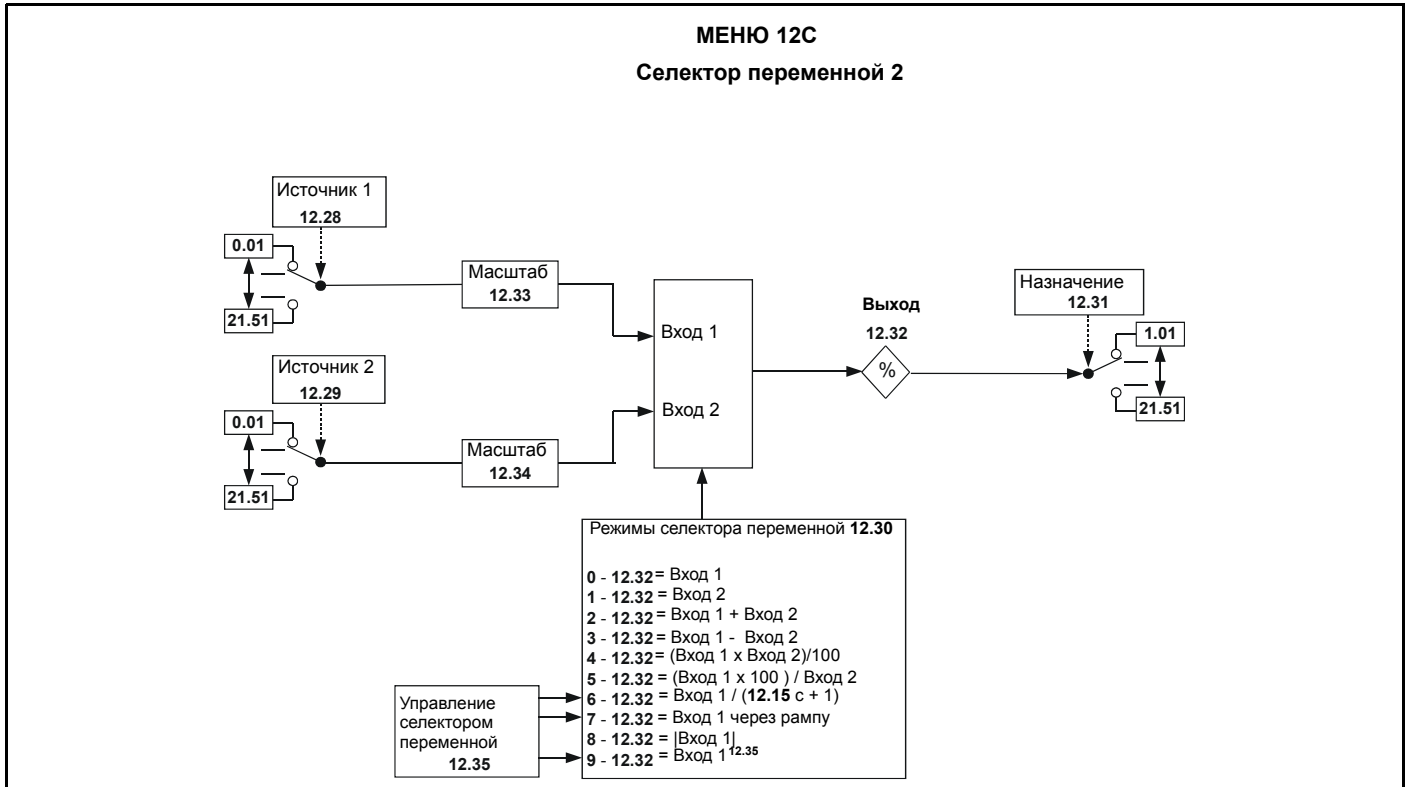
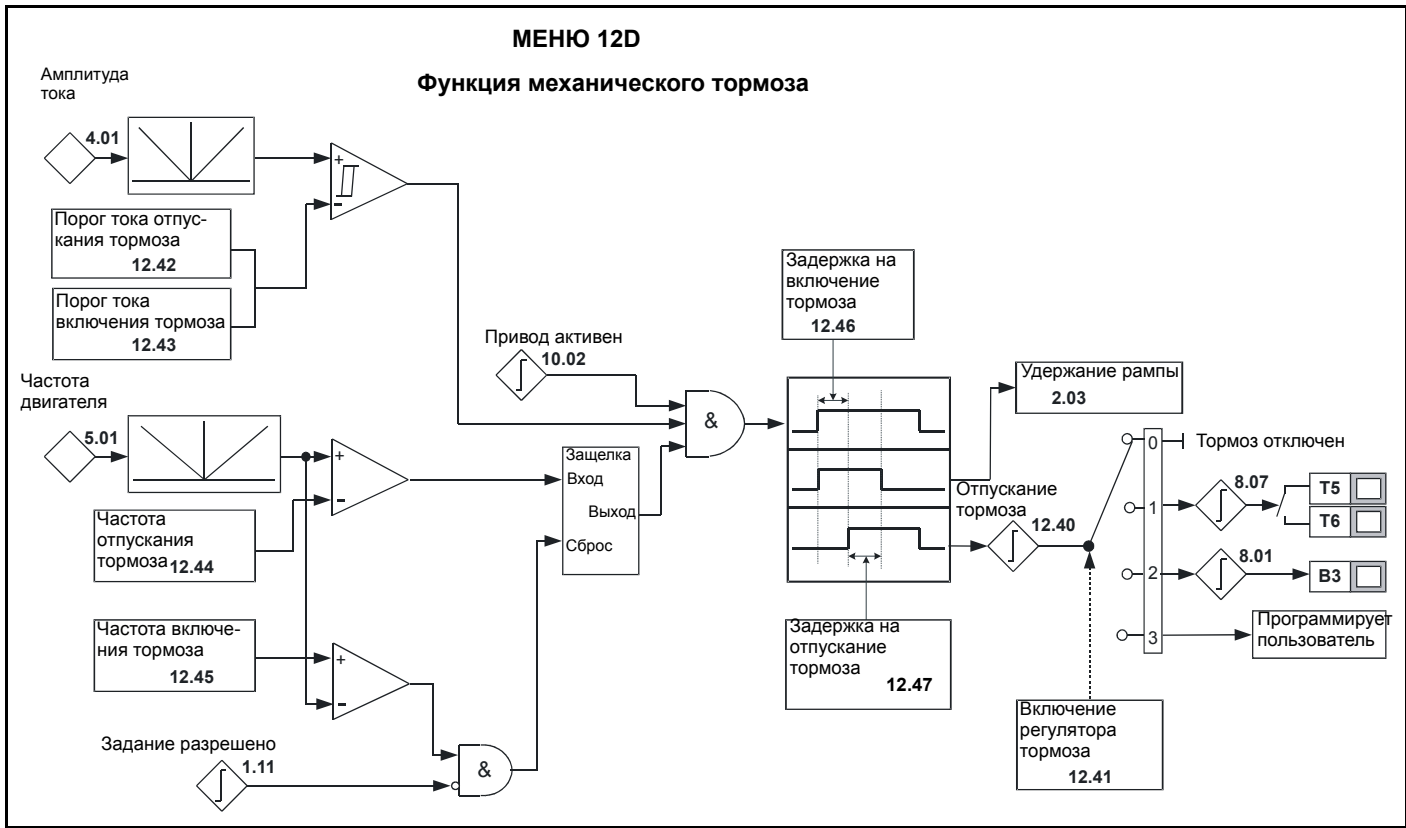


Рис. 10-39 Логическая схема меню 12D



Меню 12 содержит два компаратора, которые создают логические сигналы в зависимости от значения сравниваемой величины относительно порога, и два селектора переменных, которые позволяют выбирать или комбинировать два входных параметра, чтобы создать переменный выходной сигнал. Функция активна, если один или несколько источников направлены на верный параметр.

<b>12.01</b>	<b>Выход компаратора 1</b>															
<b>12.02</b>	<b>Выход компаратора 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Эти параметры указывают, находится ли переменная входа компаратора выше (1) или ниже (0) запрограммированного порога.

<b>12.03</b>	<b>Источник компаратора 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	Pr 0.01 до Pr 21.51															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр и Pr 12.23 задают параметр, который вводится в программируемый порог.

Абсолютное значение переменной источника берется как вход компаратора. В качестве источника можно запрограммировать только небитовые параметр. Если запрограммирован неверный параметр, то величина входа считается 0.

<b>12.04</b>	<b>Уровень компаратора 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Этот параметр и Pr 12.24 являются определенными пользователем уровнями порога, введенными как проценты от максимума источника.

<b>12.05</b>	<b>Гистерезис компаратора 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0.0 до 25.0%															
<b>По умолчанию</b>	0.0															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Этот параметр и Pr 12.25 определяют зону, при нахождении входа в которой состояние выхода не изменяется.

Верхний предел для переключения равен:  $\text{Уровень} + \text{Гистерезис}/2$

Нижний предел для переключения равен:  $\text{Уровень} - \text{Гистерезис}/2$

<b>12.06</b>	<b>Инверсия выхода компаратора 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Этот параметр и Pr 12.26 используются для инвертирования логических состояний выхода, если это необходимо.

<b>12.07</b>	<b>Назначение компаратора 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 1.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр и Pr 12.27 задают параметр, который должен управляться параметром порога. В качестве назначения можно брать только незащищенные битовые параметры. Если запрограммирован неверный параметр, то выход никуда не направляется.

<b>12.08</b>	<b>Источник 1 селектора переменной 1</b>															
<b>12.09</b>	<b>Источник 2 селектора переменной 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 0.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Эти параметры и Pr 12.28 и Pr 12.29 задают параметры, которые должны переключаться блоком селектора переменной. Это могут быть битовые или небитовые переменные, но не их смесь. Также заданный параметр выхода должен быть такого же типа, как параметр назначения, если это не так, то они всегда будут считываться как 0. Если при программировании задания на источник селектора переменной источник является процентами, то источник переменной считает проценты за целое число, то есть 50.0% от задания = 50.0 Гц.

<b>12.10</b>	<b>Режим селектора переменной 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 9															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Выходное значение селектора переменной может быть изменено режимом согласно следующей таблице:

Значение режима (Pr 12.30)	Действие	Результат
0	Выбор входа 1	выход = вход1
1	Выбор входа 2	выход = вход2
2	Сложить	выход = вход1 + вход2
3	Вычесть	выход = вход1 - вход 2
4	Умножить	выход = (вход1 x вход2) / 100.0
5	Разделить	выход = (вход1 x 100.0) / вход2
6	Постоянная времени	выход = вход1 / ((параметр управления) сек + 1)
7	Линейная рампа	выход = вход1 через рампу с временем рампы (параметр управления) секунд с 0 до 100%
8	Модуль	выход =   вход1
9	Степень	выход = вход1 параметр управления (0.01 - 0.03) управление = 0.02: выход = вход1 <sup>2</sup> / 100.0 управление = 0.03: выход = вход1 <sup>3</sup> / 100.0 <sup>2</sup> управление в любом другом значении: выход = вход1

<b>12.11</b>	<b>Назначение селектора переменной 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
<b>Диапазон</b>	Pr 1.01 до Pr 21.51															
<b>По умолчанию</b>	Pr 0.00															
<b>Скорость обновления</b>	Чтение при сбросе привода															

Определяет параметр назначения для выхода селектора переменной 1. В качестве назначения можно программировать только незащищенные параметры. Если запрограммирован неверный параметр, то выход никуда не направляется.

<b>12.12</b>	<b>Выход селектора переменной 1</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
<b>Диапазон</b>	±100.0%															
<b>Скорость обновления</b>	21 мс															

Указывает уровень выходного сигнала селектора переменной.



12.13		Масштабирование источника 1 селектора переменной 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Диапазон	±4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Можно использовать для масштабирования входа источника 1 селектора переменной.

12.14		Масштабирование источника 2 селектора переменной 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1		
Диапазон	±4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Можно использовать для масштабирования входа источника 2 селектора переменной.

12.15		Управление селектором переменной 1														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	0.00 до 99.99															
По умолчанию	0.00															
Скорость обновления	Фоновая															

Параметр управления можно использовать для ввода значения, когда используются режимы 6, 7 и 9 селектора переменной. Смотрите Рг 12.10 на стр. 144 и Рг 12.30 на стр. 146, где описаны режимы селектора переменной.

<b>12.16 до 12.22</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
-----------------------	---------------------------------

12.23		Источник компаратора 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр и Рг 12.03 задают параметр, который вводится в программируемый порог.

Абсолютное значение переменной источника берется как вход компаратора. В качестве источника можно запрограммировать только небитовые параметр. Если запрограммирован неверный параметр, то величина входа считается 0.

12.24		Уровень компаратора 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр и Рг 12.04 являются определенными пользователем уровнями порога, введенными как проценты от максимума источника.

12.25		Гистерезис компаратора 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0%															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр и Рг 12.05 определяют зону, при нахождении входа в которой состояние выхода не изменяется.

Верхний предел для переключения равен: Уровень + Гистерезис/2

Нижний предел для переключения равен: Уровень - Гистерезис/2

<b>12.26</b>	<b>Инверсия выхода компаратора 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр и Pr 12.06 используются для инвертирования логических состояний выхода, если это необходимо.

<b>12.27</b>	<b>Назначение компаратора 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр и Pr 12.07 задают параметр, который должен управляться параметром порога. В качестве назначения можно брать только незащищенные битовые параметры. Если запрограммирован неверный параметр, то выход никуда не направляется.

<b>12.28</b>	<b>Источник 1 селектора переменной 2</b>															
<b>12.29</b>	<b>Источник 2 селектора переменной 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Эти параметры и Pr 12.08 и Pr 12.09 задают параметры, которые должны переключаться блоком селектора переменной. Это могут быть битовые или небитовые переменные, но не их смесь. Также заданный параметр выхода должен быть такого же типа, как параметр назначения, если это не так, то они всегда будут считываться как 0. Если при программировании задания на источник селектора переменной источник является процентами, то источник переменной считает проценты за целое число, то есть 50.0% от задания = 50.0 Гц.

<b>12.30</b>	<b>Режим селектора переменной 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 9															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Выходное значение селектора переменной может быть изменено режимом согласно следующей таблице:

Значение режима (Pr 12.30)	Действие	Результат
0	Выбор входа 1	выход = вход1
1	Выбор входа 2	выход = вход2
2	Сложить	выход = вход1 + вход2
3	Вычесть	выход = вход1 - вход 2
4	Умножить	выход = (вход1 x вход2) / 100.0
5	Разделить	выход = (вход1 x 100.0) / вход2
6	Постоянная времени	выход = вход1 / ((параметр управления) сек + 1)
7	Линейная рампа	выход = вход1 через рампу с временем рампы (параметр управления) секунд с 0 до 100%
8	Модуль	выход =   вход1
9	Степень	выход = вход1 параметр управления (0.01 - 0.03) управление = 0.02: выход = вход1 <sup>2</sup> / 100.0 управление = 0.03: выход = вход1 <sup>3</sup> / 100.0 <sup>2</sup> управление в любом другом значении: выход = вход1

12.31		Назначение селектора переменной 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1			2					1	1	1	1
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Определяет параметр назначения для выхода селектора переменной 2.

12.32		Выход селектора переменной 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1	1		1		1			
Диапазон	±100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

Указывает уровень выходного сигнала селектора переменной.

12.33		Масштабирование источника 1 селектора переменной 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								3						1	1	
Диапазон	±4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Можно использовать для масштабирования входа источника 1 селектора переменной.

12.34		Масштабирование источника 2 селектора переменной 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								3						1	1	
Диапазон	±4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Можно использовать для масштабирования входа источника 2 селектора переменной.

12.35		Управление селектором переменной 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								2						1	1	1
Диапазон	0.00 до 99.99															
По умолчанию	0.00															
Скорость обновления	Фоновая															

Параметр управления можно использовать для ввода значения, когда используются режимы 6, 7 и 9 селектора переменной. Смотрите Pr 12.10 на стр. 144 и Pr 12.30 на стр. 146, где описаны режимы селектора переменной.

12.36 до 12.39		Неиспользуемые параметры													
----------------	--	--------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 10.13.1 Функция управления тормозом

Функцию управления тормозом можно использовать для управления электромеханическим тормозом с цифровых входов/выходов привода.

12.40	Индикатор отпускания тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр следует использовать в качестве источника для цифрового выхода, управляющего электромагнитным тормозом. Этот параметр равен 1 для отпускания тормоза и 0 для включения тормоза. Цифровые входы/выходы можно автоматически сконфигурировать на использование этого параметра как источника (смотрите Pr 12.41).

12.41	Включение регулятора тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 3															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Срабатывает при выходе из режима редактирования															

Действие выполняется, только если привод неактивен. Если привод активен, то при выходе из режима редактирования параметр вернется в свое начальное значение до изменения.

#### 0 diS

Регулятор тормоза отключен и не влияет ни на какие другие параметры привода. Если этот параметр меняется с ненулевого значения на нулевое, то Pr 2.03 сбрасывается в нуль.

#### 1 = rEL

Регулятор тормоза включен с входами/выходами, настроенными на управление тормозом через выход реле. Сигнал исправности привода перенаправлен на цифровой вход/выход.

#### 2 = d IO

Регулятор тормоза включен с входами/выходами, настроенными на управление тормозом через цифровой вход/выход.

#### 3 = USEr

Регулятор тормоза включен, но никакие параметры не настроены на выбор выхода тормоза.

В таблице ниже показано автоматическое изменение параметров, которое выполняется для настройки цифрового входа/выхода и выхода реле после выхода из режима редактирования или сброса привода, если Pr 12.41 был изменен.

Старое значение Pr 12.41	Новое значение Pr 12.41	Pr 8.11	Pr 8.21	Pr 8.31	Pr 8.17	Pr 8.27	Pr 8.41
Any	1	Выход "привод исправен"			Выход отпускания тормоза		3
		0	Pr 10.01	1	0	Pr 12.40	
Not 1	2	Выход отпускания тормоза					8
		0	Pr 12.40	1	Не меняется	Не меняется	
1	2	Выход отпускания тормоза			Выход "привод исправен"		8
		0	Pr 12.40	1	0	Pr 10.01	
1	0 или 3	Выход нулевой скорости			Выход "привод исправен"		0
		0	Pr 10.03	1	0	Pr 10.01	
2	0 или 3	Выход нулевой скорости					0
		0	Pr 10.03	1	Не меняется	Не меняется	

Рис. 10-40 Схема функции тормоза

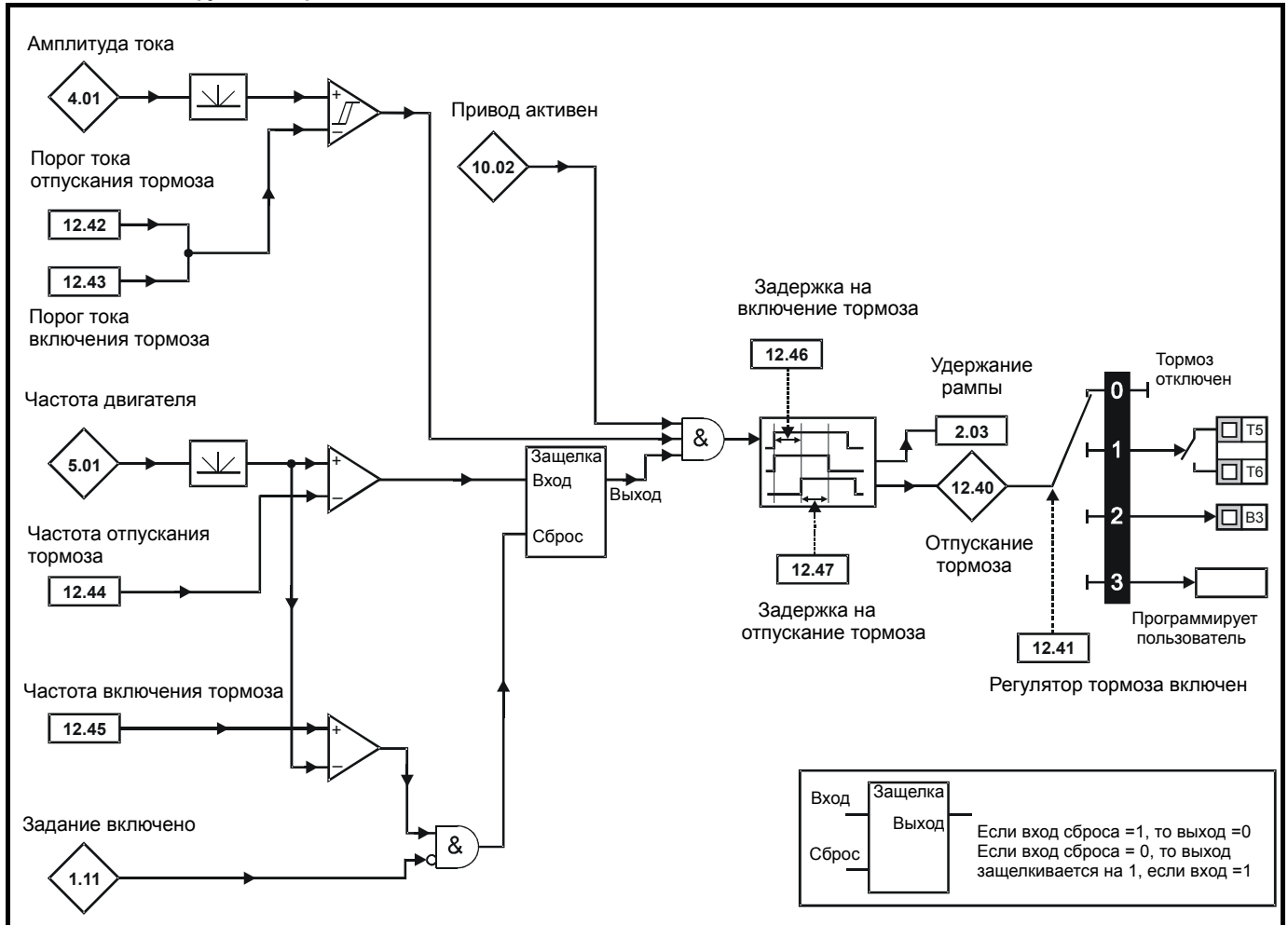
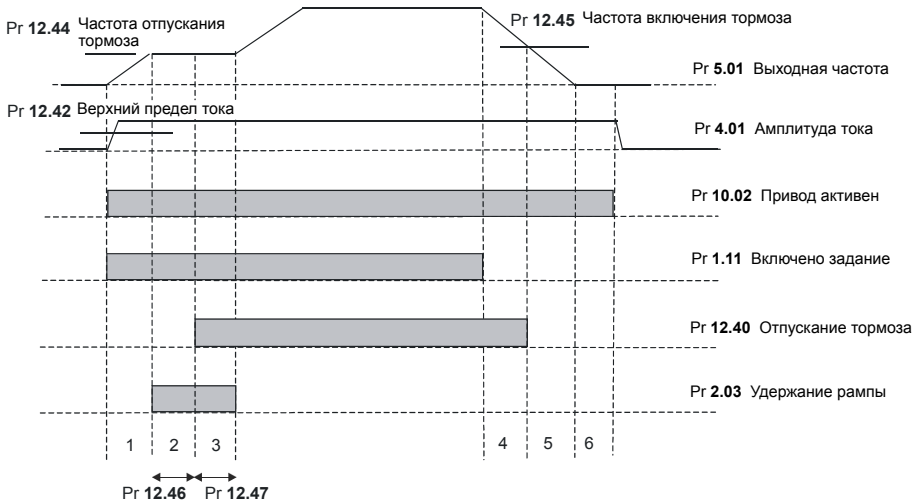


Рис. 10-41 Последовательность торможения



- Ожидание верхнего предела тока и частоты отпущения тормоза
- Задержка отпущения перед торможением
- Задержка отпущения после торможения
- Ожидание частоты включения тормоза
- Ожидание нулевой частоты
- Задержка в 1 сек в фазе 2 последовательности остановки (Pr 6.01 = 1, 2 или 3)

12.42	Порог тока отпущения тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 200%															
По умолчанию	50															
Скорость обновления	21 мс															

12.43	Порог тока включения тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 200%															
По умолчанию	10															
Скорость обновления	21 мс															

Компаратор с гистерезисом сравнивает амплитуду тока с верхним и нижним порогом для набора необходимого момента под тормозом и гарантированной задержки на включение тормоза. Токи верхнего и нижнего предела задаются как проценты от тока двигателя, определенного в Pr 5.07 (или Pr 21.07, если выбрана карта двигателя 2). Верхний порог следует настроить на уровень тока, который указывает, что в двигателе есть ток намагничивания и достаточный активный ток для обеспечения нужного момента при отпущении тормоза. Выход компаратора остается активным после достижения этого уровня, если только ток потом не упадет ниже нижнего порога (Pr 12.43), который надо настроить на требуемый уровень для обнаружения состояния отключения двигателя от привода. Если нижний предел установлен равным или большим верхнего предела, то верхний предел применяется с нулевой шириной зоны гистерезиса. Если Pr 12.42 и Pr 12.43 оба настроены в 0, то выход компаратора всегда равен 1.

12.44	Частота отпущения тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 20.0 Гц															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	21 мс															

Компаратор частоты можно использовать для обнаружения состояния, при котором частота двигателя достигла уровня, на котором двигатель может создавать нужную величину момента, обеспечивающую вращение двигателя в заданном направлении после отпущения тормоза. Этот параметр следует настроить на уровень немного выше частоты скольжения двигателя, которая может возникнуть при наивысшей ожидаемой нагрузке, прикладываемой к двигателю после отпущения тормоза.

12.45	Частота включения тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 20.0 Гц															
По умолчанию	2.0															
Скорость обновления	21 мс															

Порог частоты включения тормоза используется для гарантированного включения тормоза перед тем, как частота двигателя достигнет нуля и для предотвращения вращения двигателя (например, в обратном направлении из-за тянущей нагрузки) во время включения тормоза. Если частота упадет ниже этого порога, но двигатель не требуется останавливать (например, изменение направления без остановки) при условии, что параметр включенного задания (Pr 1.11) остается в 1, то тормоз не активируется. Это предотвращает включение и отключение тормоза при прохождении двигателем области нулевой скорости.

12.46	Задержка на включение тормоза															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0 с															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	21 мс															

Задержка на включение тормоза используется для набора двигателем необходимого момента перед отпущением тормоза. За это время поток двигателя должен достичь существенной части номинального уровня (2 или 3 постоянных времени ротора двигателя), и гарантировано включится функция компенсации скольжения (не менее 0.5 сек). В течение задержки на включение тормоза задание частоты удерживается постоянным (Pr 2.03 = 1).

12.47		Задержка на отпускание тормоза														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1						1	1	1
Диапазон	0.0 до 25.0 с															
По умолчанию	1.0															
Скорость обновления	21 мс															

Задержка на отключение тормоза используется для обеспечения требуемого времени задержки на отключение тормоза. Во время этого периода задание частоты удерживается постоянным (Pr 2.03 = 1), так что при фактическом отключении тормоза не происходит никакого резкого увеличения скорости двигателя.

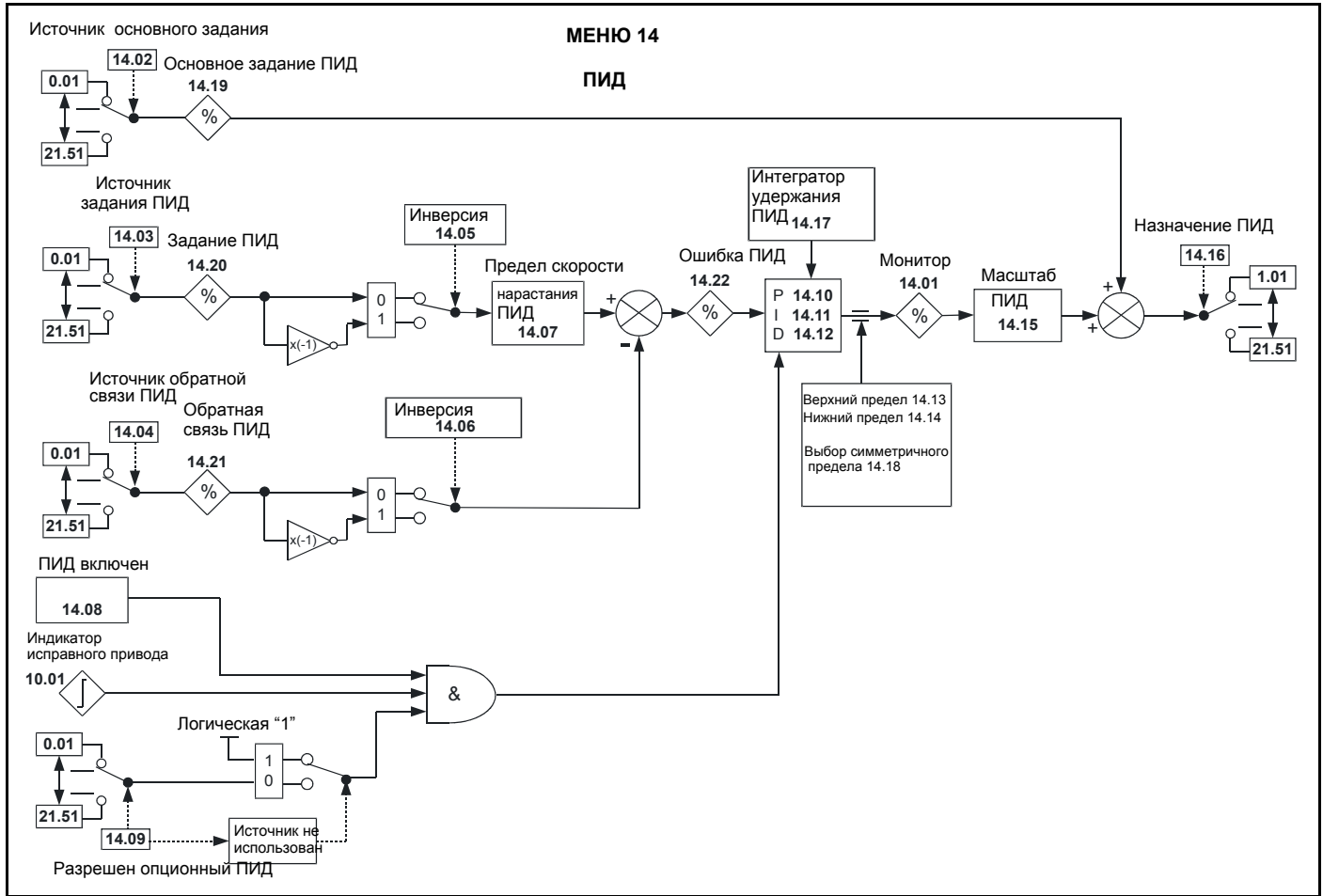
## 10.14 Меню 14: ПИД-регулятор

Таблица 10-21 Параметры меню 14: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
14.01	Выход ПИД-регулятора	±100.0%		21 мс
14.02	Источник основного задания ПИД-регулятора	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
14.03	Источник задания ПИД-регулятора	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
14.04	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
14.05	Инверсия источника задания ПИД-регулятора	0 или 1	0	21 мс
14.06	Инверсия источника обратной связи ПИД-регулятора	0 или 1	0	21 мс
14.07	Предел скорости нарастания задания ПИД-регулятора	0.0 до 3200.0 с	0.0	Фоновая
14.08	Включение ПИД-регулятора	0 или 1	0	21 мс
14.09	Дополнительный источник включения ПИД-регулятора	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
14.10	Коэффициент усиления пропорционального звена P ПИД-регулятора	0.000 до 4.000	1.000	21 мс
14.11	Коэффициент усиления интегрального звена I ПИД-регулятора	0.000 до 4.000	0.500	21 мс
14.12	Коэффициент усиления дифференциального звена D ПИД-регулятора	0.000 до 4.000	0.000	21 мс
14.13	Верхний предел сигнала ПИД-регулятора	0.0 до 100.0%	100.0	21 мс
14.14	Нижний предел сигнала ПИД-регулятора	±100.0%	-100.0	21 мс
14.15	Масштабирование сигнала ПИД-регулятора	0.000 до 4.000	1.000	21 мс
14.16	Назначение сигнала ПИД-регулятора	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
14.17	Удержание интегратора ПИД-регулятора	0 или 1	0	21 мс
14.18	Включение симметричного предела сигнала ПИД-регулятора	0 или 1	0	21 мс
14.19	Основное задание ПИД-регулятора	±100.0%		21 мс
14.20	Задание ПИД-регулятора	±100.0%		21 мс
14.21	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	±100.0%		21 мс
14.22	Ошибка ПИД-регулятора	±100.0%		21 мс



Рис. 10-42 Логическая схема меню 14



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Функция ПИД-регулятора активна, только если назначение выхода направлено на допустимый незащищенный параметр. Если нужны только параметры индикации, то параметр назначения следует направить на неиспользуемый допустимый параметр.

<b>14.01</b>	<b>Выход ПИД-регулятора</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	±100%															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр следит за выходом ПИД-регулятора до применения масштабирования. Выход ПИД-регулятора дается следующей формулой и затем ограничивается пределами выхода ПИД:

$$\text{Выход} = Pe + Ie/s + Des$$

Где:

P = коэффициент пропорционального усиления (Pr 14.10)

I = коэффициент интегрального усиления (Pr 14.11)

D = коэффициент дифференциального усиления (Pr 14.12)

e = ошибка на входе ПИД-регулятора (14.22)

s = оператор Лапласа

Следовательно, при величине ошибки 100% и P = 1.00 пропорциональное звено создает выходной сигнал в 100%. При ошибке в 100% и коэффициент усиления I = 1.00 выходной сигнал интегрального звена линейно возрастает каждую секунду на 100%. Если ошибка возрастает за секунду на 100% и коэффициент усиления D = 1.00, то выходной сигнал дифференциального звена D будет 100%.

<b>14.02</b>	<b>Источник основного задания ПИД-регулятора</b>															
<b>14.03</b>	<b>Источник задания ПИД-регулятора</b>															
<b>14.04</b>	<b>Источник обратной связи ПИД-регулятора</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Эти параметры определяют переменные, которые можно использовать как входные переменные для ПИД-регулятора. Как источник можно запрограммировать только небитовые параметры. Если запрограммирован неверный параметр, то входное значение считается равным 0. Все входы переменных для ПИД автоматически масштабируются на диапазон ±100.0% или от 0 до 100% (от параметра-источника), если они однополярные.

<b>14.05</b>	<b>Инверсия источника задания ПИД-регулятора</b>															
<b>14.06</b>	<b>Инверсия источника обратной связи ПИД-регулятора</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Эти параметры можно использовать для инвертирования задания ПИД-регулятора и переменных источника соответственно.

<b>14.07</b>	<b>Предел скорости нарастания задания ПИД-регулятора</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 3200.0 с															
По умолчанию	0.0															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр определяет время, за которое вход задания возрастает по рампе от 0 до 100.0% после ступенчатого изменения сигнала на входе с 0 до 100%.

14.08		Включение ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Для работы ПИД-регулятора этот параметр должен быть равен 1, если он 0 то выход ПИД-регулятора будет в 0. Если в параметры Pr 14.10, Pr 14.11 или Pr 14.12 внесены какие-то изменения, то этот параметр надо настроить в 0 и затем в 1 для активации этих изменений.

14.09		Дополнительный источник включения ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Для включения ПИД-регулятора привод должен быть исправен (Pr 10.01 = 1) и параметр включения ПИД (Pr 14.08) должен быть равен 1. Если дополнительный источник включения (Pr 14.09) равен 00.00 или направлен на несуществующий параметр, то ПИД-регулятор все же включен, при условии что Pr 10.01 = 1 и Pr 14.08 = 1. Если дополнительный источник включения (Pr 14.09) направлен на существующий параметр, то параметр источника должен быть равен 1 и только после этого ПИД-регулятор можно включить. Если ПИД-регулятор отключен, то его выходной сигнал равен 0 и интегратор сброшен в нуль.

14.10		Коэффициент усиления пропорционального звена P ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Это пропорциональный коэффициент усиления, применяемый к ошибке ПИД-регулятора.

14.11		Коэффициент усиления интегрального звена I ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	0.500															
Скорость обновления	21 мс															

Это коэффициент усиления, применяемый к ошибке ПИД-регулятора перед ее интегрированием.

14.12		Коэффициент усиления дифференциального звена D ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	0.000															
Скорость обновления	21 мс															

Это коэффициент усиления, применяемый к ошибке ПИД-регулятора перед ее дифференцированием.

14.13		Верхний предел сигнала ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 100.0%															
По умолчанию	100.0															
Скорость обновления	21 мс															

14.14		Нижний предел сигнала ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	±100.0 %															
По умолчанию	-100.0															
Скорость обновления	21 мс															

Если Pг 14.18 = 0, то верхний предел (Pг 14.13) определяет максимальный положительный выходной сигнал ПИД-регулятора, а нижний предел (Pг 14.14) определяет минимальный положительный или максимальный отрицательный выходной сигнал. Если Pг 14.18 = 1, то верхний предел определяет максимальную положительную или отрицательную амплитуду выходного сигнала ПИД-регулятора. Если активен один из этих пределов, то интегратор работает с предельным значением

14.15		Масштабирование сигнала ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3					1	1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	21 мс															

Выход ПИД-регулятора масштабируется этим параметром перед добавлением к главному заданию. После сложения с главным заданием выход автоматически масштабируется еще раз для соответствия диапазону параметра назначения.

14.16		Назначение сигнала ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Pг 1.01 до Pг 21.51															
По умолчанию	Pг 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Параметр назначения нужно настроить на параметр, которым будет управлять ПИД-регулятор. ПИД-регулятор может управлять только незащищенными небитовыми параметрами. Если запрограммирован неверный параметр, то выход никуда не направляется. Если ПИД-регулятор будет управлять скоростью, то рекомендуется ввести сюда один из параметров предустановки скорости.

14.17		Удержание интегратора ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1									1				1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Если этот параметр настроен в 0, то интегратор работает в обычном режиме. Настройка этого параметра в 1 приводит к удержанию (хранению) значения интегратора все время, пока ПИД-регулятор включен, а привод отключен. Настройка этого параметра не мешает сбросу интегратора в 0, если ПИД-регулятор выключен.

14.18		Включение симметричного предела сигнала ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	21 мс															

Смотрите Pг 14.13 и Pг 14.14 на стр. 151 и стр. 152 соответственно.

14.19		Основное задание ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	±100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр отслеживает вход главного задания в ПИД-регуляторе.

14.20		Задание ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	±100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр отслеживает вход задания в ПИД-регуляторе.

14.21		Сигнал обратной связи ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	±100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

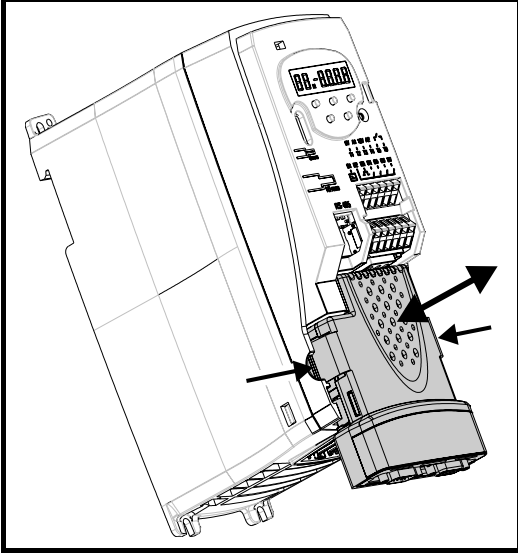
Этот параметр отслеживает вход обратной связи в ПИД-регуляторе.

14.22		Ошибка ПИД-регулятора														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1	1		1		1				
Диапазон	±100.0%															
Скорость обновления	21 мс															

Этот параметр отслеживает вход ошибки в ПИД-регуляторе.

## 10.15 Меню 15: Настройка модуля расширения

Рис. 10-43 Расположение гнезда для модуля расширения



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Модуль расширения необходимо устанавливать при выключенном питании привода.

### Параметры, общие для всех категорий

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Скорость обновления
Pr 15.01	Код модуля расширения	0 до 599		Запись по включению питания
Pr 15.02	Версия программы модуля расширения	00.00 до 99.99		Запись по включению питания
Pr 15.50	Состояние ошибки модуля расширения	0 до 255		Фоновое чтение
Pr 15.51	Субверсия программы модуля расширения	0 до 99		Запись по включению питания

Код (ID) модуля расширения указывает тип модуля, установленного в гнездо.

Код модуля расширения	Модуль	Категория
0	Модуль не установлен	
203	SM-I/O Timer	Модуль расширения входов-выходов
207	SM-I/O Lite	
403	SM-Profibus DP	SM-Profibus DP
404	SM-Interbus	SM-Interbus
407	SM-Devicenet	SM-Devicenet
408	SM-CANopen	SM-CANopen
410	SM-Ethernet	SM-Ethernet

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Если модуль SM-I/O Lite или SM-I/O Timer первый раз установлен в приводе Commander SK, то при включении питания привода привод выполнит отключение SL.dF. Выключите питание привода и снова включите его. Привод Commander SK автоматически сохранит соответствующую информацию в модуле расширения.

### 10.15.1 Модуль расширения SM-I/O Lite и SM-I/O

Таблица 10-22 Меню 15 - параметры модуля расширения входов-выходов: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599	Смотрите таблицу	Запись по вкл. питания
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99		Запись по вкл. питания
15.03	Индикатор обрыва контура тока	0 или 1		Фоновая запись
15.04	Состояние цифрового входа 1 клеммы T5	0 или 1		Фоновая запись
15.05	Состояние цифрового входа 2 клеммы T6	0 или 1		Фоновая запись
15.06	Состояние цифрового входа 3 клеммы T7	0 или 1		Фоновая запись
15.07	Состояние реле 1 (клеммы T21 и T23)	0 или 1		Фоновая запись
15.08	Не используется			
15.09	Не используется			
15.10	Не используется			
15.11	Не используется			
15.12	Не используется			
15.13	Не используется			
15.14	Инверсия цифрового входа 1 клеммы T5	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.15	Инверсия цифрового входа 2 клеммы T6	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.16	Инверсия цифрового входа 3 клеммы T7	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.17	Инверсия реле 1 (клеммы T21 и T23)	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.18	Не используется			
15.19	Летний режим работы часов реального времени	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.20	Слово состояния цифровых входов/выходов	0 до 255		Фоновая запись
15.21	Не используется			
15.22	Не используется			
15.23	Не используется			
15.24	Назначение цифрового входа 1 клеммы T5	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.25	Назначение цифрового входа 2 клеммы T6	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.26	Назначение цифрового входа 3 клеммы T7	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.27	Источник реле 1 (клеммы T21 и T23)	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.28	Не используется			
15.29	Не используется			
15.30	Режим обновления часов реального времени	0 до 2	0	Фоновое чт/запись
15.31	Не используется			
15.32	Не используется			
15.33	Не используется			
15.34	Минуты/секунды часов реального времени	00.00 до 59.59	00.00	Фоновое чт/запись
15.35	Дни/часы часов реального времени	1.00 до 7.23	0.00	Фоновое чт/запись
15.36	Месяц/дата часов реального времени	00.00 до 12.31	00.00	Фоновое чт/запись
15.37	Годы часов реального времени	2000 до 2099	2000	Фоновое чт/запись
15.38	Режим аналогового входа 1 (клемма T2)	0 до 6	0	Фоновое чтение
15.39	Режим аналогового выхода (клемма T3)	0 до 4	0	Фоновое чтение
15.40	Уровень аналогового входа 1 (клемма T2)	-100% до +100%		Фоновая запись
15.41	Масштабирование аналогового входа 1 (клемма T2)	0.000 до 4.000	1.000	Фоновое чтение
15.42	Инвертирование аналогового входа 1 (клемма T2)	0 до 1	0	Фоновое чтение
15.43	Назначение аналогового входа 1 (клемма T2)	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.44	Не используется			
15.45	Не используется			
15.46	Не используется			
15.47	Не используется			
15.48	Источник аналогового выхода 1 (клемма T3)	Pr 0.01 до Pr 21.51	Pr 0.00	Сброс привода
15.49	Масштаб аналогового выхода 1 (клемма T3)	0.000 до 4.000	1.000	Фоновое чтение
15.50	Состояние ошибки модуля расширения	0 до 255		Фоновое чтение
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		Запись по вкл. питания
15.52	Число меток энкодера на оборот	0 до 3	1	Фоновое чтение
15.53	Счетчик оборотов энкодера привода	0 до 65535		Фоновая запись
15.54	Положение энкодера привода	0 до 65535 (1/2 <sup>16</sup> доли оборота)		Фоновая запись
15.55	Обратная связь по скорости энкодера привода	-32000 до +32000 об/мин		Фоновая запись
15.56	Максимальное задание энкодера привода	0 до 32000 об/мин	1500	Фоновое чтение
15.57	Уровень задания энкодера привода	-100% до +100%		Фоновая запись

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.58	0.000 до 4.000	1.000		Фоновое чтение
15.59	Pr 1.01 до Pr 21.51	Pr 0.00		Сброс привода

Рис. 10-44 Логическая схема меню 15А

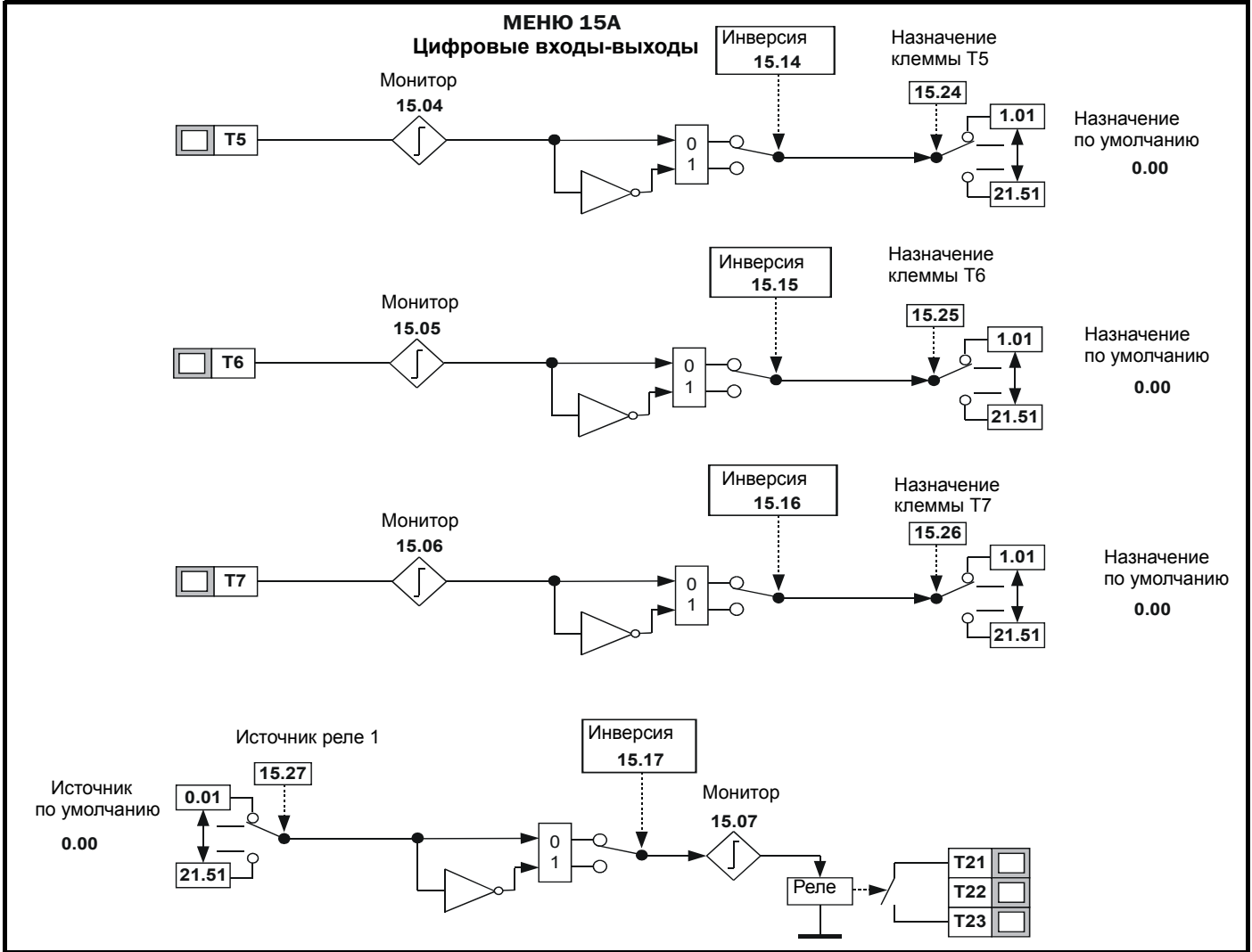




Рис. 10-45 Логическая схема меню 15В

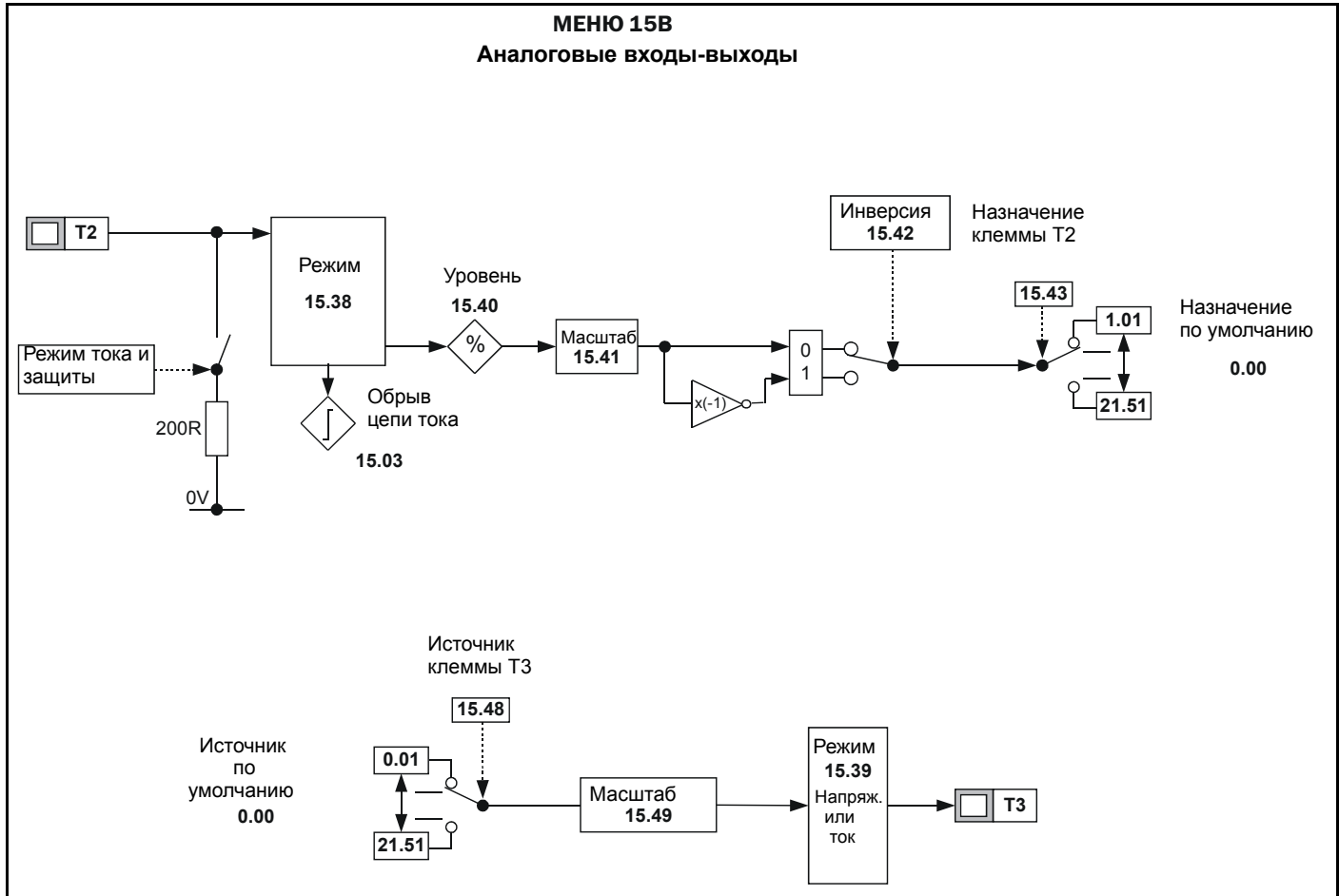


Рис. 10-46 Логическая схема меню 15С

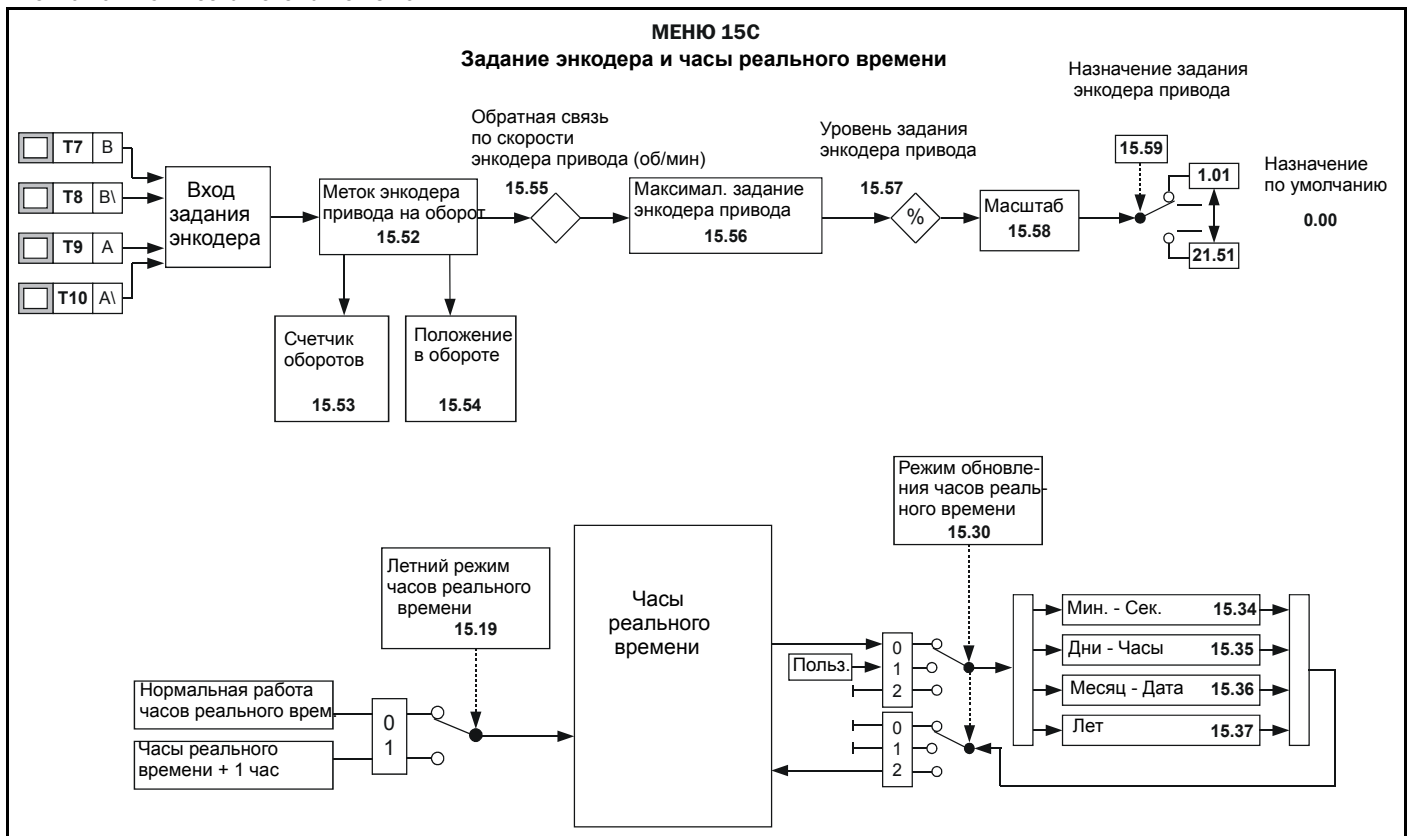
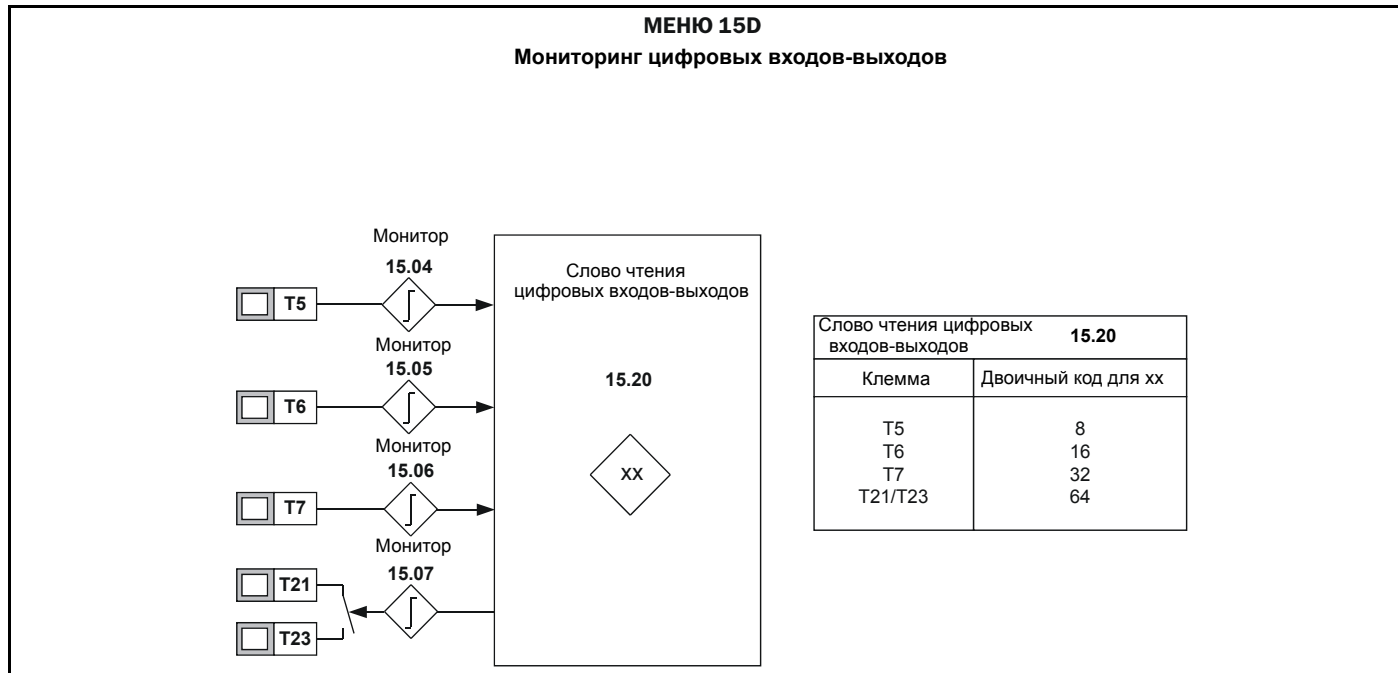


Рис. 10-47 Логическая схема меню 15D



### SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

Модули расширения SM-I/O Lite и SM-I/O Timer привода Commander SK оснащены аналоговым входом, который работает с разрешением 11 бит в режиме напряжения или в режиме тока.

Аналоговый выход имеет разрешение примерно 13 бит (разрешение  $\pm 1.25$  мВ в режиме напряжения и  $\pm 2.5$  мкА в режиме тока).

### Входы-выходы - времена выборки / скорости обновления

Обмен данными между приводом и модулем расширения проходит по синхронному последовательному каналу, работающими на частоте 100 кГц. Скорость обновления входов-выходов зависит от количества используемых входов-выходов.

Если нужна высокая скорость опроса входов-выходов, то нужно использовать входы-выходы привода или загрузку модулей расширения необходимо свести к минимуму.

Описание Входов-Выходов	Нужная скорость обмена (мс)
Фоновая (обязательно)	5
Цифровой вход 1	2
Цифровой вход 2	2
Цифровой вход 3/ Вход энкодера	2
Выход реле	2
Аналоговый вход (10/11 бит)	2/8*
Аналоговый выход	3
Полное время обновления для всех	18/24*

Пример расчета скорости обновления:

Аналоговый вход (2) + аналоговый выход (3) + цифровой вход (2) + выход реле (2) + фоновая (5) = 14 мс

\* Если аналоговый вход направлен на параметры прецизионного задания, Pr 1.18 и Pr 1.19, время обновления в худшем случае  $4 \times 2 = 8$  мс

15.01	Идентификационный код модуля расширения															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
									1				1	1		1
Диапазон	0 или 599															
По умолчанию	Смотрите таблицу															
Скорость обновления	Запись по включению привода															

Код	Модуль
203	SM I/O Timer
207	SM I/O Lite

Новые значения параметра автоматически сохраняются в приводе. Если после этого при включении питания привода в нем будет установлен другой модуль расширения или вообще не будет модуля, то привод выполняет отключение SL.dF или SL.nF.

15.02	Версия программного обеспечения модуля															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								2	1		1		1			1
Диапазон	00.00 до 99.99															
Скорость обновления	Запись по включению привода															

Этот параметр показывает версию программы, загруженной в модуль расширения. Номер подверсии программы модуля отображается параметром Pr 15.51.

Два этих параметра показывают полную версию программы модуля в формате:

Pr 15.02 = xx.yy

Pr 15.51 = zz

15.03	Индикатор обрыва контура тока															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
		1							1		1		1			
Диапазон	0 или 1															
Скорость обновления	Фоновая запись															

Если аналоговый вход модуля SM-I/O Lite/ SM-I/O Timer запрограммирован в любой из режимов от 2 до 5 (смотрите Pr 15.38), то этот бит =1, если ток на входе падает ниже 3 мА. Этот бит можно назначить на цифровой выход для указания того, входной ток меньше 3 мА.

<b>15.04</b>	<b>Состояние цифрового входа 1 клеммы T5</b>															
<b>15.05</b>	<b>Состояние цифрового входа 2 клеммы T6</b>															
<b>15.06</b>	<b>Состояние цифрового входа 3 клеммы T7</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

0: OFF Неактивный  
1: ON Активный

Клеммы от T5 до T7 являются тремя цифровыми программируемыми входами.

Эти параметры указывают состояние клемм цифровых входов.

Если нужно внешнее отключение, то одну из клемм надо запрограммировать на управление параметром внешнего отключения (Pg 10.32), при этом инверсия должна быть настроена в 1, так что клемма должна стать активной для выполнения отключения привода.

**ПРИМЕЧАН.**

Цифровые входы работают только в положительной логике. Эту логику нельзя изменить.

<b>15.07</b>	<b>Состояние реле 1 (клеммы T21 и T23)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

0: OFF Отключенное  
1: ON Включенное

Этот параметр указывает состояние реле

<b>15.08 до 15.13</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
-----------------------	---------------------------------

<b>15.14</b>	<b>Инверсия цифрового входа 1 клеммы T5</b>															
<b>15.15</b>	<b>Инверсия цифрового входа 2 клеммы T6</b>															
<b>15.16</b>	<b>Инверсия цифрового входа 3 клеммы T7</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 до 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Настройка этих параметров в 1 приводит к инверсии состояния, воспринимаемого параметром назначения.

<b>15.17</b>	<b>Инверсия реле 1 (клеммы T21 и T23)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
<b>Диапазон</b>	0 до 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Настройка этого параметра в 1 приводит к инверсии определения состояния реле.

<b>15.18</b>	<b>Неиспользуемый параметр</b>
--------------	--------------------------------

<b>15.19</b>	<b>Летний режим работы часов реального времени</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 до 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

0: OFF      Нормальная работа часов реального времени  
1: ON      Часы реального времени + 1 час

**ПРИМЕЧАН.**

Часы реального времени отсутствуют в модуле SM-I/O Lite.

<b>15.20</b>	<b>Слово состояния цифровых входов/выходов</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1			1	
Диапазон	0 до 255															
Скорость обновления	Фоновая запись															

Это слово позволяет определить состояние цифровых входов-выходов при чтении всего одного параметра.

Pr 15.20 содержит двоичное значение 'xx'. Это двоичное значение определяется состоянием параметров с Pr 15.04 по Pr 15.07. Например, если все клеммы активны, то величина в Pr 15.20 будет суммой всех показанных в таблице двоичных значений, то есть 120.

Двоичное значение xx	Цифровые входы-выходы
1	
2	
4	
8	Клемма T5
16	Клемма T6
32	Клемма T7
64	Клеммы T8 и T9
128	

<b>15.21 до 15.23</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
-----------------------	---------------------------------

<b>15.24</b>	<b>Назначение цифрового входа 1 клеммы T5</b>															
<b>15.25</b>	<b>Назначение цифрового входа 2 клеммы T6</b>															
<b>15.26</b>	<b>Назначение цифрового входа 3 клеммы T7</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Параметры назначения определяют параметр, который управляется каждым программируемым входом. Программируемые цифровые входы могут управлять только незащищенными битовыми параметрами. Если запрограммирован неверный параметр, то цифровой вход никуда не направляется.

<b>15.27</b>	<b>Источник реле 1 (клеммы T21 и T23)</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
				1			2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение при сбросе привода															

Этот параметр определяет параметр, представляемый реле состояния. Только битовые параметры можно выбрать в качестве источника для выхода реле. Если запрограммировать неверный параметр, то реле останется в последнем заданном состоянии.

15.28 до 15.29

Неиспользуемый параметр

15.30

Режим обновления часов реального времени

Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
														1	1	
Диапазон	0 до 2															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

- 0: Параметры часов реального времени управляются часами реального времени
- 1: Параметры часов реального времени управляются пользователем
- 2: Часы реального времени считывают параметры часов реального времени и устанавливают Pr 15.30 в 0

**ПРИМЕЧАН.**

Часы реального времени недоступны в модуле SM-I/O Lite.

15.31 до 15.33

Неиспользуемые параметры

15.34

Минуты/секунды часов реального времени

Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1		1	1	
Диапазон	00.00 до 59.59															
По умолчанию	00.00															
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

15.35

Дни/часы часов реального времени

Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1		1	1	
Диапазон	1.00 до 7.23															
По умолчанию	00.0															
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

15.36

Месяц/дата часов реального времени

Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1		1	1	
Диапазон	00.00 до 12.31															
По умолчанию	00.00															
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

15.37

Годы часов реального времени

Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
												1		1	1	
Диапазон	2000 до 2099															
По умолчанию	2000															
Скорость обновления	Фоновое чтение/запись															

Если установлен модуль с часами реального времени, то параметры с Pr 15.34 по Pr 15.37 будут управляться модулем.

**ПРИМЕЧАН.**

Параметры с Pr 15.34 по Pr 15.37 недоступны в модуле SM-I/O Lite

<b>15.38</b>	<b>Режим аналогового входа 1 (клемма Т2)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1		
<b>Диапазон</b>	0 до 6															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Клемма Т2 является входом задания напряжения/тока. Настройка этого параметра конфигурирует клемму в нужный режим работы.

Величина	На дисплее	Функция
0	0-20	0 до 20 мА
1	20-0	20 до 0 мА
2	4-20	4 до 20 мА с отключением по потере тока
3	20-4	20 до 4 мА с отключением по потере тока
4	4-.20	4 до 20 мА без отключения по потере тока
5	20-.4	20 до 4 мА без отключения по потере тока
6	VoLt	-10 до +10 Вольт

В режимах 2 и 3 отключение по потере контура тока SL.Eg будет вызываться, если ток на входе упадет ниже 3 мА, и Pr **15.50** настроен в 2. Если выбран режим 4-.20 или 20-.4, то Pr **15.03** переключится с 0 в 1 для указания того, что задание тока менее 3 мА.

**ПРИМЕЧАН.**

Если нужен биполярный режим работы, то напряжение питания -10 В должно подаваться с внешнего источника питания.

<b>15.39</b>	<b>Режим аналогового выхода 1 (клемма Т3)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1		
<b>Диапазон</b>	0 до 4															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Клемма Т3 является выходом напряжения/тока. Настройка этого параметра конфигурирует клемму в нужный режим работы.

Величина	На дисплее	Функция
0	0-20	0 до 20 мА
1	20-0	20 до 0 мА
2	4-20	4 до 20 мА
3	20-4	20 до 4 мА
4	VoLt	0 до +10 В

<b>15.40</b>	<b>Уровень аналогового входа 1 (клемма Т2)</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1		1					
<b>Диапазон</b>	-100% до +100%															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

Этот параметр показывает уровень аналогового сигнала, присутствующего на аналоговом входе 1.

В режиме напряжения это вход биполярного напряжения с диапазоном входного сигнала от -10 В до +10 В.

В режиме тока это однополярный вход тока с максимальным уровнем измеряемого тока в 20 мА. Привод можно запрограммировать на преобразование измеренного тока в любой из диапазонов, определенных в Pr **15.38**. Выбранный диапазон преобразуется в 0 - 100.0%.

15.41	Масштабирование аналогового входа 1 (клемма Т2)															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

По мере необходимости этот параметр используется для масштабирования аналогового входа. Однако обычно в этом нет нужды, так как каждый вход автоматически масштабируется так, что для 100.0% параметр назначения (заданный настройкой Pr 15.43) будет в максимуме.

15.42	Инвертирование аналогового входа 1 (клемма Т2)															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 до 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

Этот параметр можно использовать для инверсии задания аналогового входа (то есть для умножения результата масштабирования на -1)

15.43	Назначение аналогового входа 1 (клемма Т2)															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение привода при сбросе															

Аналоговые входы могут управлять только незащищенными параметрами. Если назначением аналогового входа запрограммирован неверный параметр, то вход никуда не направляется. После изменения этого параметра назначение изменяется только после выполнения сброса привода.

15.44 до 15.47	Неиспользуемые параметры
----------------	--------------------------

15.48	Источник аналогового входа 1 (клемма Т3)															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 0.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение привода при сбросе															

В этот параметр нужно запрограммировать параметр, который должен выводиться аналоговым сигналом на клемму Т3. Источником можно запрограммировать только незащищенный параметр. Если источником запрограммирован неверный параметр, то выход останется на нуле. После изменения этого параметра источник изменяется только после выполнения сброса привода.

15.49	Масштабирование аналогового выхода 1 (клемма Т3)															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

При необходимости этот параметр можно использовать для масштабирования аналогового выхода. Однако обычно в этом нет нужды, так как выход автоматически масштабируется так, что если параметр источника в максимуме, то аналоговый выход тоже будет в максимуме.



<b>15.50</b>	<b>Состояние ошибки модуля расширения</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
								1		1		1		1		
<b>Диапазон</b>	0 до 255															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

Если обнаружена ошибка модуля расширения, то привод выполняет отключение SL.Er. Причина этого отключения хранится в Pr 15.50.

Таблица 10-23 Коды ошибок

Код ошибки	Причина отказа
0	Нет ошибок
1	Короткое замыкание цифрового выхода
2	Входной ток слишком велик или слишком мал
3	Превышение тока по питанию энкодера
4	Ошибка последовательной связи модуля SM-I/O Lite / SM-I/O Timer
5	Ошибка часов реального времени (только SM-I/O Timer)
74	Перегрев платы модуля SM-I/O Lite / SM-I/O Timer

Привод также может отключиться по ряду отключений модуля расширения, SL.xx. Смотрите таблицу 9-13, Индикаторы отключения в Расширенном руководстве пользователя Commander SK.

Модуль SM-I/O Lite и SM-I/O Timer содержит схему контроля за температурой. Если температура платы превысит 65°C, то вентилятор охлаждения привода работает не менее 10 секунд. Если температура платы падает ниже 65°C, то вентилятор отключается. Если температура платы превысит 70°C, то привод отключится по SL.Er и состояние ошибки будет установлено в 74.

<b>15.51</b>	<b>Подверсия программного обеспечения модуля</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2	1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	00 до 99															
<b>Скорость обновления</b>	Запись при включении питания															

Этот параметр показывает номер подверсии программного обеспечения модуля расширения. Смотрите Pr 15.02

<b>15.52</b>	<b>Число меток энкодера на оборот</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 3															
<b>По умолчанию</b>	1															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновое чтение															

Показывает число меток на один оборот энкодера.

Величина	На дисплее	Описание
0	512	512 меток на оборот энкодера
1	1024	1024 меток на оборот энкодера
2	2048	2048 меток на оборот энкодера
3	4096	4096 меток на оборот энкодера

**ПРИМЕЧАН.**

Изменение этого параметра вступает в силу только если работа привода запрещена, или он остановлен или выполнил отключение.

<b>15.53</b>	<b>Счетчик оборотов энкодера привода</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
<b>Диапазон</b>	0 до 65535 оборотов															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая запись															

<b>15.54</b>	<b>Положение энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1			1	
Диапазон	0 до 65535 (1/2 <sup>16</sup> долей оборота)															
Скорость обновления	Фоновая запись															

<b>15.55</b>	<b>Обратная связь по скорости энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1					1		1		1				
Диапазон	-32000 до + 32000 об/мин															
Скорость обновления	Фоновая запись															

Этот параметр показывает скорость энкодера в об/мин, при условии, что энкодер привода настроен правильно.

<b>15.56</b>	<b>Максимальное задание энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 32000 об/мин															
По умолчанию	1500															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

<b>15.57</b>	<b>Уровень задания энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				1					1				
Диапазон	-100% до +100%															
Скорость обновления	Фоновая запись															

<b>15.58</b>	<b>Масштаб задания энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3						1	1	1	
Диапазон	0.000 до 4.000															
По умолчанию	1.000															
Скорость обновления	Фоновое чтение															

<b>15.59</b>	<b>Назначение задания энкодера привода</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
			1				2					1	1	1	1	
Диапазон	Pr 1.01 до Pr 21.51															
По умолчанию	Pr 0.00															
Скорость обновления	Чтение привода при сбросе															

Этот параметр может быть направлен в любой незащищенный параметр привода.

После изменения этого параметра назначение изменяется только после выполнения сброса привода.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Более подробная информация по модулям SM-I/O Lite и SM-I/O Timer приведена в руководстве пользователя SM-I/O Lite/ SM-I/O Timer.

## 10.15.2 SM-DeviceNet

Таблица 10-24 Параметры меню 15 модуля SM-DeviceNet: описания одной строкой

	Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599	407		Запись по включению привода
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99			Запись по включению привода
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99			Запись по включению привода

**ПРИМЕЧАН.**

Пожалуйста, смотрите полное описание параметров в руководстве пользователя SM-DeviceNet.

### 10.15.3 SM-Ethernet

Таблица 10-25 Параметры меню 15 модуля SM-Ethernet: описания одной строкой

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599			Запись по включению привода
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99			Запись по включению привода
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99			Запись по включению привода

**ПРИМЕЧАН.**

Пожалуйста, смотрите полное описание параметров в руководстве пользователя SM-Ethernet.

#### 10.15.4 SM-CANopen

Таблица 10-26 Параметры меню 15 модуля SM-CANopen: описания одной строкой

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599			Запись по включению привода
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99			Запись по включению привода
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99			Запись по включению привода

**ПРИМЕЧАН.**

Пожалуйста, смотрите полное описание параметров в руководстве пользователя SM-CANopen.

### 10.15.5 SM-Interbus

Таблица 10-27 Параметры меню 15 модуля SM-Interbus: описания одной строкой

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599			Запись по включению привода
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99			Запись по включению привода
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99			Запись по включению привода

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Пожалуйста, смотрите полное описание параметров в руководстве пользователя SM-Interbus.

### 10.15.6 SM-Profibus DP

Таблица 10-28 Параметры меню 15 модуля SM-Profibus DP: описания одной строкой

	Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
15.01	Идентификационный код модуля расширения	0 до 599			Запись по включению привода
15.02	Версия программного обеспечения модуля	00.00 до 99.99			Запись по включению привода
15.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99			Запись по включению привода

**ПРИМЕЧАН.**

Пожалуйста, смотрите полное описание параметров в руководстве пользователя SM-Profibus DP.





Меню 18 содержит параметры, которые не влияют на работу привода. Эти параметры общего назначения предназначены для работы с fieldbus и программирования привода пользователем. Параметры записи-чтения этого меню можно сохранить в приводе.

<b>18.01</b>	<b>Целочисленное значение меню приложения 1, сохраняемое при отключению питания</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1				1		1
Диапазон	-32768 до 32767															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Нет															

<b>18.02 до 18.10</b>	<b>Целочисленное значение только для чтения меню приложения 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
										1						
Диапазон	-32768 до 32767															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Нет															

<b>18.11 до 18.30</b>	<b>Целочисленное значение для чтения-записи меню приложения 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1		
Диапазон	-32768 до 32767															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Нет															

<b>18.31 до 18.50</b>	<b>Бит для чтения-записи меню приложения 1</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1												1	1		
Диапазон	0 или 1															
По умолчанию	0															
Скорость обновления	Нет															

## 10.17 Меню 20: Меню приложения 2

Таблица 10-30 Параметры меню 20: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
20.00	Не используется			
20.01	Не используется			
20.02	Не используется			
20.03	Не используется			
20.04	Не используется			
20.05	Не используется			
20.06	Не используется			
20.07	Не используется			
20.08	Не используется			
20.09	Не используется			
20.10	Не используется			
20.11	Не используется			
20.12	Не используется			
20.13	Не используется			
20.14	Не используется			
20.15	Не используется			
20.16	Не используется			
20.17	Не используется			
20.18	Не используется			
20.19	Не используется			
20.20	Не используется			
20.21	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.22	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.23	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.23	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.24	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.25	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.26	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.26	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.27	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.28	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.29	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет
20.30	Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	Нет

Меню 20 содержит параметры, которые не влияют на работу привода. Эти параметры общего назначения предназначены для работы с fieldbus и программирования привода пользователем. Параметры записи-чтения этого меню нельзя сохранить в приводе.

<b>20.00 до 20.20</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
-----------------------	---------------------------------

<b>20.21 до 20.30</b>		<b>Длинное целое для чтения-записи меню приложения 2</b>															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS	
											1				1		
Диапазон	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$																
По умолчанию	0																
Скорость обновления	Нет																

## 10.18 Меню 21: Параметры второго двигателя

Таблица 10-31 Параметры меню 21: описания одной строкой

Параметр	Диапазон	По умолчанию	Настройка	Скорость обновления
21.01	Максимальное задание скорости двигателя 2	0.0 до 1500.0 Гц	50(EUR), 60(USA)	Фоновая
21.02	Минимальное задание скорости двигателя 2	0.0 до Pr <b>1.06</b>	0.0	Фоновая
21.03	Селектор задания двигателя 2	0 до 5	0	5 мс
21.04	Величина ускорения двигателя 2	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	5.0	5 мс
21.05	Величина замедления двигателя 2	0.0 до 3200.0 с/100 Гц	10.0	5 мс
21.06	Номинальная частота двигателя 2	0.0 до 1500.0 Гц	50.0(EUR), 60.0(USA)	Фоновая
21.07	Номинальный ток двигателя 2	0 до RATED_CURRENT_MAX A	Номинальный ток двигателя {Pr <b>11.32</b> }	Фоновая
21.08	Обороты при полной нагрузке двигателя 2	0 до 9999 об/мин	1500(EUR), 1800(USA)	Фоновая
21.09	Номинальное напряжение двигателя 2	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX V	Привод 200 В: 230 Привод 400 В: 400(EUR) 460(USA)	128 мс
21.10	Номинальный коэффициент мощности двигателя 2	0.00 до 1.00	0.85	Фоновая
21.11	Число полюсов двигателя 2	0 до 4	0	Фоновая
21.12	Сопrotивление статора двигателя 2	0.000 до 30.000 Ом	0.000	Фоновая
21.13	Смещение напряжения двигателя 2	0.0 до 25.0 В	0.0	Фоновая
21.14	Переходная индуктивность двигателя 2 ( $\sigma L_s$ )	0.000 до 320.00 мГ	0.000	Фоновая
21.15	Двигатель 2 включен	0 до 1	0	Фоновая
21.16	Тепловая постоянная времени двигателя 2	0 до 250	89	Фоновая
21.17	Не используется			
21.18	Не используется			
21.19	Не используется			
21.20	Не используется			
21.21	Не используется			
21.22	Не используется			
21.23	Не используется			
21.24	Не используется			
21.25	Не используется			
21.26	Не используется			
21.27	Не используется			
21.28	Не используется			
21.29	Симметричный предел тока двигателя 2	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX%	165.0	Фоновая

21.01	Максимальное задание скорости двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1							1	1	1	
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц															
По умолчанию	EUR: 50.0 USA: 60.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 1.06															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр является симметричным пределом для обоих направлений вращения.

Определяет абсолютный максимум задания частоты привода. Компенсация скольжения и предел тока могут увеличить частоту двигателя.

21.02	Минимальное задание скорости двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц															
По умолчанию	0.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 1.07															
Скорость обновления	Фоновая															

Используется в однополярном режиме для определения минимальной скорости привода. Эта величина может быть изменена, если максимальное задание скорости Pr 21.01 настроено ниже чем Pr 21.02. Этот параметр не действует в режиме толчков.

21.03	Селектор задания двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 до 5															
По умолчанию	0 (A1.A2)															
Параметр 1-го двигателя	Pr 1.14															
Скорость обновления	5 мс															

Этот параметр используется для задания скорости для двигателя 2 следующим образом:

- 0: A1.A2 Аналоговое задание 1 или 2 выбирается по клемме входа
- 1: A1.Pr Аналоговое задание 1 (ток) или 3 предустановки выбираются по клемме входа
- 2: A2.Pr Аналоговое задание 1 (напряжение) или 3 предустановки выбираются по клемме входа
- 3: Pr 4 предустановки скорости выбираются по клемме входа
- 4: PAd Выбрано задание с кнопочной панели
- 5: Prc Выбрано прецизионное задание

Pr 21.03	Назначение клеммы В4	Назначение клеммы В7	Pr 1.49
0 (A1.A2)	Pr 6.29	Pr 1.41	Выбор по клемме входа
1 (A1.Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	1
2 (A2.Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	2
3 (Pr)	Pr 1.45	Pr 1.46	3
4 (PAd)			4
5 (Prc)			5

Если этот параметр настроен в 0, то выбор задания зависит от битовых параметров от Pr 1.41 до Pr 1.44. Эти биты управляются цифровыми входами, так что задание можно выбрать под внешним управлением. Если любой из битов установлен, то выбирается соответствующее задание (указывает в Pr 1.49). Если установлено несколько битов, то бит со старшим номером имеет приоритет.

В режиме 1 и 2 предустановленная скорость будет выбрана вместо тока или напряжения, если выбрана любая предустановка, кроме предустановки скорости 1. Это дает пользователю большую гибкость - он только двумя цифровыми входами может выбирать между током и 3 предустановками или между напряжением и 3 предустановками.

Pr 1.41	Pr 1.42	Pr 1.43	Pr 1.44	Выбранное задание	Pr 1.49
0	0	0	0	Аналоговое задание 1 (A1)	1
1	0	0	0	Аналоговое задание 2 (A2)	2
X	1	0	0	Задание предустановки (Pr)	3
X	X	1	0	Задание с панели (PAd)	4
X	X	X	1	Прецизионное задание (Prс)	5

#### Задание с кнопочной панели

Если выбрано задание с кнопочной панели, то контроллер последовательности привода управляется прямо кнопками панели и выбран параметр задания с панели (Pr 1.17). Биты последовательности с Pr 6.30 до Pr 6.34 не влияют на работу и толчки запрещены.

#### ПРИМЕЧАН.

На панели привода нет кнопки Вперед/Назад. Если в режиме управления с панели нужно управление Вперед/Назад, то смотрите описание параметра Pr 11.27, где указаны соответствующие настройки.

#### ПРИМЕЧАН.

#### Для пользователей привода Commander SE:

На приводе Commander SE параметр Pr 21.03 (Pr 1.14) используется для соответствия Pr 05.

На приводе Commander SK параметр Pr 11.27 соответствует параметру Pr 05.

Если Pr 05 или Pr 11.27 использованы для нужной настройки системы и затем эта настройка изменяется с помощью Pr 21.03 (Pr 1.14), то хотя некоторые из этих настроек для Pr 05 и Pr 21.03 (Pr 1.14) одинаковые, отображаемое значение, показывающее настройку Pr 05 (AI.AV, AV.Pr etc.), не изменится на настройку Pr 21.03 (Pr 1.14).

21.04	Величина ускорения двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0 с/100 Гц															
По умолчанию	5.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 2.11															
Скорость обновления	5 мс															

Определяет рампу ускорения для двигателя 2.

Единицы величины рампы ускорения можно изменить на с/10 Гц или с/1000 Гц, смотрите описание в Pr 2.39 на стр. 51.

21.05	Величина замедления двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0 до 3200.0 с/100 Гц															
По умолчанию	10.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 2.21															
Скорость обновления	5 мс															

Определяет рампу замедления для двигателя 2.

Единицы величины рампы замедления можно изменить на с/10 Гц или с/1000 Гц, смотрите описание в Pr 2.21 на стр. 50.

21.06	Номинальная частота двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1						1	1	1	
Диапазон	0.0 до 1500.0 Гц															
По умолчанию	EUR: 50.0, USA 60.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.06															
Скорость обновления	Фоновая															

Номинальная частота двигателя и номинальное напряжение двигателя (Pr 21.09) используются для определения характеристики преобразования напряжения в подаваемую на двигатель частоту (ПНЧ, смотрите Pr 21.09). Номинальная частота двигателя также используется совместно с оборотами двигателя под полной нагрузкой для вычисления номинального скольжения, необходимого для компенсации скольжения (смотрите Pr 21.08 на стр. 182).

21.07		Номинальный ток двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	2		1				1	1	1	
Диапазон	0 до RATED_CURRENT_MAX A															
По умолчанию	Номинальный ток привода (Pr 11.32)															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.07															
Скорость обновления	Фоновая															

Номинальный ток двигателя должен быть настроен в значение номинального тока, указанного на шильдике двигателя

Значение этого параметра используется следующим образом:

- Предел тока, смотрите Pr 21.29 на стр. 185
- Система защиты двигателя, смотрите Pr 21.16 на стр. 185
- Компенсация скольжения, смотрите Pr 21.08
- Управление напряжением в векторном режиме управления, смотрите Pr 21.09
- Управление динамической V в f , смотрите Pr 5.13 на стр. 74

21.08		Обороты при полной нагрузке двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
Диапазон	0 до 9999															
По умолчанию	EUR: 1500, USA 1800															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.08															
Скорость обновления	Фоновая															

Номинальная скорость двигателя под полной нагрузкой используется вместе с числом полюсов и номинальной частотой двигателя для расчета номинального скольжения ротора асинхронной машины в Гц.

$$\text{Номинал. скольжение} = \text{Номинал. частота двиг.} - \left( \text{Число пар полюсов} \times \frac{\text{Обороты при полн нагрузке}}{60} \right) = \text{Pr 21.06} - \left[ (\text{Pr 21.11} / 2) \times (\text{Pr 21.08} / 60) \right]$$

Номинальное скольжение используется для расчета подстройки частоты, необходимой для компенсации скольжения, по формуле:

$$\text{Компенсация скольжения} = \text{Номинал скольж.} \times \frac{\text{Активный ток}}{\text{Номинальный активный ток}}$$

Если нужна компенсация скольжения, то Pr 5.27 надо настроить в 1 и в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины.

Иногда при вводе привода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области ослабления поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.

**ПРИМЕЧАН.**

Если Pr 21.08 настроен в 0 или в синхронную скорость, то компенсация скольжения отключена.

**ПРИМЕЧАН.**

Если скорость двигателя при полной нагрузке превышает 9999 об/мин, то компенсацию скольжения нужно отключить. Это нужно из-за того, что в параметр Pr 21.08 нельзя ввести значения свыше 9999.

21.09		Номинальное напряжение двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1			1				1	1	1	
Диапазон	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX V															
По умолчанию	Привод с рейтингом 200 В: 230 В Привод с рейтингом 400 В: EUR: 400 В, USA: 460 В															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.09															
Скорость обновления	128 мс															

Номинальное напряжение вместе с номинальной частотой двигателя (Pr 21.06) определяют характеристику преобразования напряжения в частоту (ПНЧ) для двигателя. Для определения характеристики ПНЧ привода используются следующие рабочие режимы, выбираемые параметром Pr 5.14.

**Векторный режим в разомкнутом контуре: Ur S, Ur A, Ur или Ur I**

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/50 до Номинальная частота/4, то применяется полная векторная компенсация падения напряжения на сопротивлении статора (Rs). Однако при включении привода имеется задержка в 0,5 сек, когда для установки потока машины действует частичная векторная компенсация. Если привод работает в диапазоне от Номинальная частота/4 до Номинальная частота/2, то компенсация Rs постепенно снижается до 0 при возрастании частоты. Для правильной работы векторных

режимов нужно точно настроить параметры сопротивления статора (Pr 21.12), номинального коэффициента мощности двигателя (Pr 21.10) и сдвига напряжение (Pr 21.13).

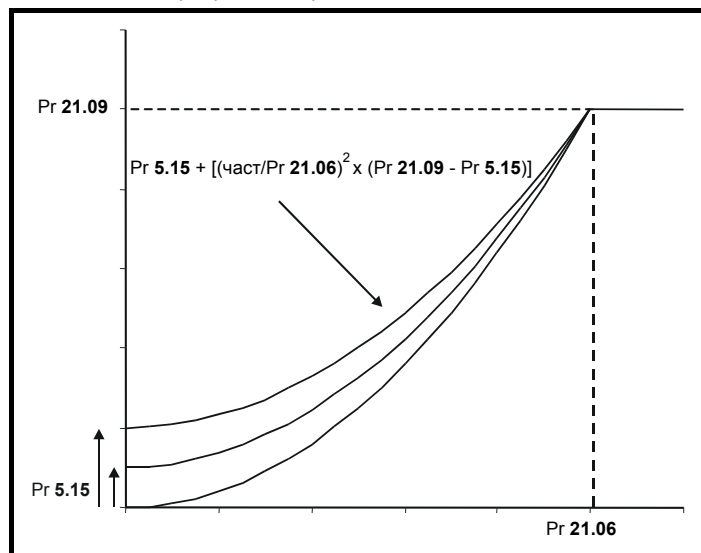
### Режим фиксированной форсировки: Fd

От 0 Гц до номинальной частоты используется линейная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах, заданная в Pr 5.15, применяется как показано ниже.



### Режим квадратичного закона: SrE

От 0 Гц до номинальной частоты используется квадратичная характеристика, а затем постоянное напряжение для частот выше номинальной. Форсировка напряжения на низких частотах поднимает начальную точку параболы, как это показано ниже.



21.10	Номинальный коэффициент мощности двигателя 2															
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2						1	1	1	
Диапазон	0.00 до 1.00															
По умолчанию	0.85															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.10															
Скорость обновления	Фоновая															

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 21.07) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления приводом, а ток намагничивания используется для компенсации падения напряжения, обусловленного сопротивлением статора Rs, в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Pr 21.10 должен быть настроен в значение коэффициента мощности двигателя перед выполнением процедуры автонстройки.

21.11		Число полюсов двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
					1								1	1	1	
Диапазон	0 (Auto), 1 (2P), 2 (4P), 3 (6P), 4 (8P)															
По умолчанию	0 (Auto)															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.11															
Скорость обновления	Фоновая															

Символьное обозначение (показано на дисплее)	Число пар полюсов (значение с последовательного порта)
Auto	0
2P	1
4P	2
6P	3
8P	4

Этот параметр используется для расчета скорости двигателя и правильной компенсации скольжения. Если число полюсов настроено в Auto (Авто), то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr 21.06) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr 21.08).

**Число полюсов = 120 x номинальная частота / обороты, с округлением до ближайшего четного числа.**

21.12		Сопротивление статора двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							3		1				1	1	1	
Диапазон	0.000 до 65.000 Ом															
По умолчанию	0.000															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.17															
Скорость обновления	Фоновая															

Этот параметр содержит сопротивление статора машины для работы в векторном режиме управления в разомкнутом контуре.

Если привод при автонастройке не может выдать нужных уровней тока для измерения сопротивления статора (например, если двигатель не подключен к приводу), то происходит отключение rS и значение в Pr 21.12 не изменяется. Если необходимые уровни тока достигаются, но вычисленное сопротивление превышает максимальное допустимое значение для данного габарита привода, то происходит отключение rS и Pr 21.12 будет содержать максимальное допустимое значение.

21.13		Смещение напряжения двигателя 2														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							1		1				1	1	1	
Диапазон	0.0 до 25.0 В															
По умолчанию	0.0															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.23															
Скорость обновления	Фоновая															

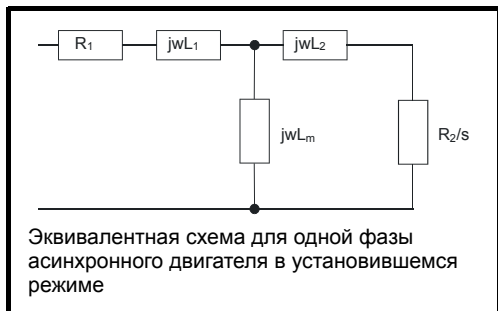
Из-за различных эффектов в инверторе привода сдвиг напряжения всегда должен быть подан перед протеканием любого тока. Для хорошего качества работы на низких частотах, когда напряжение на клеммах машины мало, необходимо учитывать этот сдвиг. Значение, показанное в Pr 21.13 - это такой сдвиг, указанный для эффективного напряжения между фазами. Пользователь не может просто измерить это напряжение, поэтому нужно использовать процедуру автоматического измерения (смотрите Pr 5.14 на стр. 75).

21.14		Переходная индуктивность двигателя 2 ( $\sigma L_s$ )														
Кодировка	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
							2		1				1		1	
Диапазон	0.000 до 320.00 мГ															
По умолчанию	0.000															
Параметр 1-го двигателя	Pr 5.24															
Скорость обновления	Фоновая															

Переходная индуктивность определяется как (смотрите схему ниже)

$$\sigma L_s = L_1 + (L_2 \cdot L_m / (L_2 + L_m))$$





При использовании параметров, обычно используемых для анализа переходных процессов в эквивалентной схеме двигателя, то есть  $L_s = L_1 + L_m$ ,  $L_r = L_2 + L_m$ , переходную индуктивность можно выразить в виде:

$$\sigma L_s = L_s - (L_m^2 / L_r)$$

Переходная индуктивность используется как промежуточная переменная при вычислении коэффициента мощности.

<b>21.15</b>	<b>Двигатель 2 включен</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
	1							1		1		1				
<b>Диапазон</b>	0 или 1															
<b>По умолчанию</b>	0															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Если этот параметр настроен в 1, то это значит, что активна карта двигателя 2.

Этот параметр можно запрограммировать на цифровой выход, чтобы он выдавал сигнал на внешнюю схему для включения контактора второго двигателя, когда активна карта двигателя 2.

<b>21.16</b>	<b>Тепловая постоянная времени двигателя 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
													1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до 250 с															
<b>По умолчанию</b>	89															
<b>Параметр 1-го двигателя</b>	Pr 4.15															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Pr 21.16 работает совместно с параметрами Pr 4.16 и Pr 4.25. Для двигателя 2 будут использоваться режимы защиты двигателя, настроенные параметрами Pr 4.16 и Pr 4.25 для двигателя 1, но постоянная времени двигателя 2 определяется параметром Pr 21.16. Смотрите Pr 4.16 на стр. 63 и Pr 4.25 на стр. 66, где это описано подробнее.

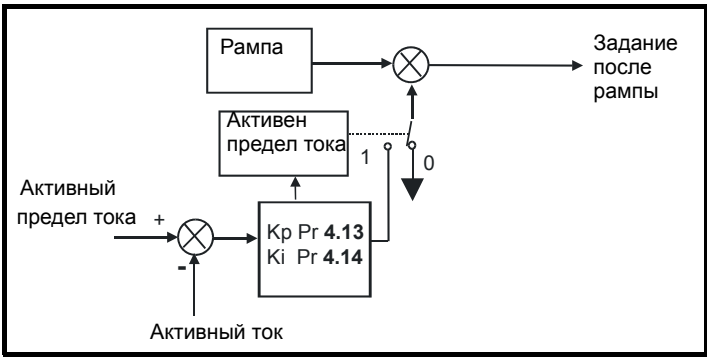
<b>21.17 до 21.28</b>	<b>Неиспользуемые параметры</b>
-----------------------	---------------------------------

<b>21.29</b>	<b>Симметричный предел тока двигателя 2</b>															
<b>Кодировка</b>	Bit	SP	FI	DE	Txt	VM	DP	ND	RA	NC	NV	PT	US	RW	BU	PS
						1	1		1				1	1	1	
<b>Диапазон</b>	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %															
<b>По умолчанию</b>	165.0															
<b>Параметр 1-го двигателя</b>	Pr 4.07															
<b>Скорость обновления</b>	Фоновая															

Этот параметр задает предел тока в процентах от номинального активного тока. Если номинальный ток двигателя настроен ниже величины номинального тока привода, то максимальное значение этого параметра увеличивается, чтобы разрешить большие перегрузки.

Поэтому, если номинальный ток двигателя настроен ниже номинального тока привода, то можно получить предел тока свыше 165%. Применяется абсолютный максимальный предел тока величиной в 999.9%.

В режиме управления частотой (Pr 4.11 = 0) выходная частота привода изменяется по мере необходимости, чтобы удерживать активный ток внутри пределов тока, как показано ниже:



Пределы тока сравниваются с активным током и если ток превышает предел, то значение ошибки пропускается через ПИ-регулятор тока, чтобы получить компоненту частоты, которая используется для изменения выхода ramпы. Направление изменения всегда снижает частоту к нулю, если активный ток превышает рабочий предел, или увеличивает частоту к максимальной, если ток превышает предел рекуперации. Ramпа работает даже при активном пределе тока, поэтому коэффициенты усиления пропорционального и интегрального звеньев (Pr 4.13 и Pr 4.14) должны быть достаточно велики, чтобы противодействовать воздействию ramпы. Настройку коэффициентов усиления смотрите в описаниях Pr 4.13 и Pr 4.14 на стр. 62.

В режиме управления моментом задание тока ограничивается активным пределом тока. Для этого режима смотрите Pr 4.11 на стр. 62.





**0472-0001-03**