

***Nidec***

All for dreams



*Руководство  
пользователя*

## **Mentor MP**

Высококачественный  
электропривод пост. тока  
25 до 7400 А, 480 до 690 В  
Работа в 2 или 4 квадрантах

Номер по каталогу: 0476-0000-05  
Редакция: 5

**CONTROL<sup>TM</sup>  
TECHNIQUES**

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

## Общая информация

Изготовитель не несет ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или регулировки дополнительных рабочих параметров оборудования или из-за несоответствия регулируемого электропривода 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 от издателя в письменной форме.

## Версия микропрограммы электропривода

Это изделие поставляется с последней версией программного обеспечения. Если этот электропривод подключается к имеющейся системе или машине, то все версии программ электропривода должны быть проверены на поддержку всех тех функций, как у уже установленных электроприводов этой модели. Это утверждение может применяться и к электроприводам, возвращенных из сервисного или ремонтного центра компании Control Techniques. В случае любых сомнений обращайтесь к поставщику изделия.

В этом электроприводе имеются два номера версии программного обеспечения, которые можно проверить, посмотрев значения параметров Pr **11.29 (di14/0.49)** и Pr **11.34**. Он имеет вид xx.yy.zz, где Pr **11.29 (di14/0.49)** показывает xx.yy, а Pr **11.34** показывает zz для программного обеспечения пользователя. Программное обеспечение силовой части показано в Pr **11.56** и имеет вид xx.yy. (например, для версии программы 01.06.00, Pr **11.29 (di14/0.49)** = 1.06 и Pr **11.34** показывает, что совместимо с программой силовой части версии 01.09, Pr **11.56** = 1.09).

## Экологическая политика

Компания Control Techniques стремится снизить воздействие на экологию своей производственной деятельностью и эксплуатацией своих изделий. С этой целью мы разработали систему управления окружающей средой (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 приводы регулируемой скорости производства Control Techniques способны экономить энергию и (за счет высокой эффективности) снижать расход материала и объем отходов на протяжении всего срока своей службы. При стандартной 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 неизбежного окончания срока службы изделий их не следует выбрасывать, вместо этого их надо передать специальным переработчикам электронного оборудования. Переработчики обнаружат, что изделия легко разбираются на основные узлы для эффективной вторичной переработки. Многие детали просто состыкованы вместе и разбираются без применения инструментов, другие закреплены обычным крепежом. Практически все детали изделия 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, если они не применяются повторно. Также можно перерабатывать полиэтилен, используемый для защитной пленки и индивидуальных упаковочных пакетов. В области упаковки Control Techniques отдает приоритет легко перерабатываемым материалам с низкой нагрузкой на экологию, а регулярный анализ позволяет найти возможности для внесения улучшений. При подготовке к переработке или утилизации изделий или упаковки обязательно соблюдайте все местные нормы и правила.

## Регламент REACH

Закон ЕС 1907/2006 о регистрации, оценке, разрешении и ограничении химических веществ (REACH) требует, чтобы поставщик изделия информировал его получателя, если оно содержит больше определенной части любого вещества, которое считается Европейским химическим агентством (ECHA) веществом с высокой степенью опасности (SVHC) и поэтому указано им в перечне кандидатов на обязательное утверждение для применения.

Для получения дополнительной информации о действии этого регламента для конкретных изделий Control Techniques обращайтесь сначала к тем представителям, с которыми вы обычно работаете. Заявление Control Techniques об ее отношении к этому регламенту можно посмотреть в Интернет по адресу: <http://www.controltechniques.com/REACH>

Авторское право © April 2012 Control Techniques Ltd

Редакция: 5

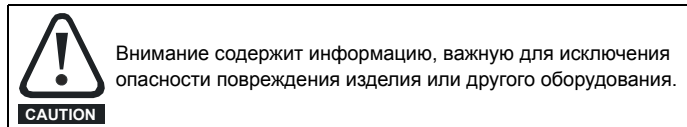
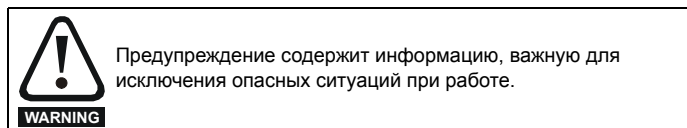
Версия микропрограммы:

Пользовательская: версия 01.06.00 и выше

Силовая: версия 01.09.00 и выше

# 1 Техника безопасности

## 1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



### ПРИМЕЧАН.

В Примечании содержится информация, помогающая обеспечить правильную работу изделия.

## 1.2 Электрическая безопасность - общее предупреждение

В электроприводе используются напряжения, которые могут вызвать сильное поражение электрическим током и (или) ожоги, и могут оказаться смертельными. При работе с электроприводом и вблизи него следует соблюдать предельную осторожность.

Конкретные предупреждения приведены в нужных местах этого руководства.

## 1.3 Проектирование системы и безопасность персонала

Электропривод предназначен для профессионального встраивания в конечное оборудование или в систему. В случае неправильной установки электропривод может создавать угрозу для безопасности.

В электроприводе используются высокие напряжения и сильные токи, в нем хранится большой запас электрической энергии и он управляет оборудованием, которое может привести к травмам.

Проектирование, монтаж, сдача в эксплуатацию и техническое обслуживание системы должно выполняться только соответствующим обученным опытным персоналом. Такой персонал должен внимательно прочесть эту информацию по технике безопасности и всё данное руководство.

**Функции электропривода и его электрические входы ОСТАНОВ и ПУСК не могут обеспечить безопасность персонала. Они не отключают опасные напряжения с выхода электропривода и с любого дополнительного внешнего блока. Перед выполнением работ на электрических соединениях необходимо отключить электрическое питание с помощью проверенного устройства электрического отключения.**

Электропривод не предназначен для обеспечения функций безопасности. Необходимо внимательно продумать все функции электропривода, которые могут создать опасность, как при обычной эксплуатации, так и в режиме неверной работы из-за поломки. Для любого применения, в котором поломка электропривода или его системы управления может привести к повреждению, ущербу или травме, необходимо провести анализ степени риска и при необходимости принять специальные меры для снижения риска - например, установить устройства защиты от превышения скорости для случая выхода из строя системы управления скоростью или надежный механический тормоз для случая отказа системы торможения двигателем.

## 1.4 Пределы воздействия на экологию

Необходимо строго соблюдать все указания и приведенные данные Руководства пользователя Mentor MP относительно транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации электропривода, включая указанные пределы воздействия на экологию. К электроприводам нельзя прилагать чрезмерных механических усилий и нагрузок.

## 1.5 Доступ

Доступ к электроприводу должен быть ограничен только уполномоченным персоналом. Необходимо соблюдать все действующие местные нормы и правила техники безопасности.

## 1.6 Противопожарная защита

Корпус электропривода не классифицирован как пожарозащищенный. Необходимо предусмотреть отдельный противопожарный корпус. Более подробные сведения приведены в разделе 3.2.5 *Электромагнитная совместимость* на стр. 13.

## 1.7 Соответствие нормам и правил

Монтажник отвечает за соответствие требованиям всех действующих норм и правил, например, национальным правилам устройства электроустановок, нормам предотвращения несчастных случаев и правилам электромагнитной совместимости (ЭМС). Особое внимание следует уделить площади поперечного сечения проводов, выбору предохранителей и других средств защиты и подключению защитного заземления.

В этом руководстве пользователя содержатся указания по достижению соответствия с конкретными стандартами ЭМС.

Внутри Европейского союза все механизмы, в которых может использоваться это изделие, должны соответствовать следующим директивам:

2006/42/ЕС: Безопасность механизмов

2004/108/ЕС: Электромагнитная совместимость

## 1.8 Электродвигатель

Проверьте, что электродвигатель установлен согласно рекомендациям изготовителя. Проверьте, что вал двигателя не поврежден.

Работа на низкой скорости может привести к перегреву двигателя из-за падения эффективности вентилятора охлаждения. Двигатель необходимо оснастить защитным термистором. При необходимости установите электровентилятор принудительного охлаждения.

На степень защиты двигателя влияют настроенные в электроприводе значения параметров двигателя. Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию.

Очень важно, чтобы в параметр Pг 5.07 (SE07, 0.28) *Номинальный ток двигателя* было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

## 1.9 Управление механическим тормозом

Предусмотрены функции управления тормозом для согласования работы внешнего тормоза и электропривода. Хотя аппаратура и программное обеспечение спроектированы по самым строгим стандартам качества и надежности, они не предназначены для обеспечения безопасности, т.е. отказ или поломка могут привести к опасности травмирования. Если в установке неправильное отпускание тормоза может привести к травме, то необходимо установить независимые сертифицированные защитные устройства.

## 1.10 Настройка параметров

Некоторые параметры сильно влияют на работу электропривода. Их нельзя изменять без подробного изучения влияния на управляемую систему. Следует предпринять специальные меры для защиты от нежелательных изменений этих параметров из-за ошибки или небрежности.

## 1.11 Электрическая установка

### 1.11.1 Опасность поражения электрическим током

Напряжение в следующих узлах является опасным, может вызвать поражение электрическим током и привести к смерти:

- Кабели и клеммы питания переменным током
- Выходные кабели и клеммы
- Многие внутренние узлы электропривода и внешние опционные блоки

Если не указано иное, клеммы управления имеют одиночную изоляцию и к ним нельзя прикасаться.

### 1.11.2 Накопленный заряд

В электроприводе имеются конденсаторы, которые остаются заряженными до потенциально опасного напряжения и после отключения силового электропитания. Если на электропривод подавалось питание, то перед выполнением работ на электроприводе необходимо отключить от него силовое питание на время не менее 10 минут.

## 2 Сведения об изделии

Таблица 2-1 Сводная таблица габаритов моделей

Модель			Габарит
480 В EN/IEC cULus	575 В EN/IEC cULus до 600 В	690 В EN/IEC	
MP25A4(R)	MP25A5(R)		1A
MP45A4(R)	MP45A5(R)		
MP75A4(R)	MP75A5(R)		
MP105A4(R)	MP105A5(R)		1B
MP155A4(R)	MP155A5(R)		
MP210A4(R)	MP210A5(R)		
MP350A4 (R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	2A
MP420A4 (R)			
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	
MP550A4 (R)			2B
MP700A4 (R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	
MP900A4 (R)			2C
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6	
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6	
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R	2D
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R	

### 2.1 Номиналы тока

В Таблице 2-2, Таблице 2-3 и Таблице 2-4 приведены номинальные мощности для электроприводов на 480, 575 и 690 В.

Номинальный длительный ток указан при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C и высоте над уровнем моря 1000 м. В случае эксплуатации при более высокой температуре или на большей высоте номиналы снижаются.

Более подробно это описано в Главе 12 *Технические данные* на стр. 146.

Таблица 2-2 Номиналы тока при 480 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя	
	Длительный А	Длительный А	Перегрузка 150% А	при 400 В п.т. кВт	при 500 В п.т. л.с.
MP25A4(R)	22	25	37.5	9	15
MP45A4(R)	40	45	67.5	15	27
MP75A4(R)	67	75	112.5	27	45
MP105A4(R)	94	105	157.5	37.5	60
MP155A4(R)	139	155	232.5	56	90
MP210A4(R)	188	210	315	75	125
MP350A4 (R)	295	350	525	125	200
MP420A4 (R)	350	420	630	150	250
MP550A4 (R)	450	550	825	200	300
MP700A4 (R)	585	700	1050	250	400
MP825A4(R)	665	825	1237.5	300	500
MP900A4 (R)	725	900	1350	340	550
MP1200A4 (R)	1050	1200	1800	450	750
MP1850A4 (R)	1570	1850	2775	700	1150

Таблица 2-3 Номиналы тока при 575 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 630 В) кВт
	Длительный А	Длительный А	Перегрузка 150% А	
MP25A5(R)	22	25	37.5	14
MP45A5(R)	40	45	67.5	25
MP75A5(R)	67	75	112.5	42
MP105A5(R)	94	105	157.5	58
MP155A5(R)	139	155	232.5	88
MP210A5(R)	188	210	315	120
MP350A5(R)	295	350	525	195
MP470A5(R)	395	470*	705	265
MP700A5(R)	585	700	1050	395
MP825A5(R)	665	825*	1237.5	465
MP1200A5(R)	1050	1200	1800	680
MP1850A5(R)	1570	1850	2775	1045

\* Для этого номинала при 575 В время перегрузки 150 % равно 20 сек при 40°C и 30 сек при 35°C.

Таблица 2-4 Номиналы тока при 690 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 760 В) кВт
	Длительный А	Длительный А	150 % Перегрузка А	
MP350A6(R)	295	350	525	240
MP470A6(R)	395	470*	705	320
MP700A6(R)	585	700	1050	480
MP825A6(R)	665	825*	1237.5	650
MP1200A6(R)	1050	1200	1800	850
MP1850A6(R)	1570	1850	2775	1300

\* Для этого номинала при 690 В время перегрузки 150 % равно 20 сек при 40°C и 30 сек при 35°C.

#### Максимальный длительный входной ток

Значения максимального длительного входного тока указаны для упрощения выбора кабелей и предохранителей. Эти значения указаны для наиболее тяжелого случая.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Для номиналов тока свыше 1850 А необходимо параллельное подключение электроприводов. Однако такая функция не реализована в микропрограмме с версией V01.05.02 и раньше.

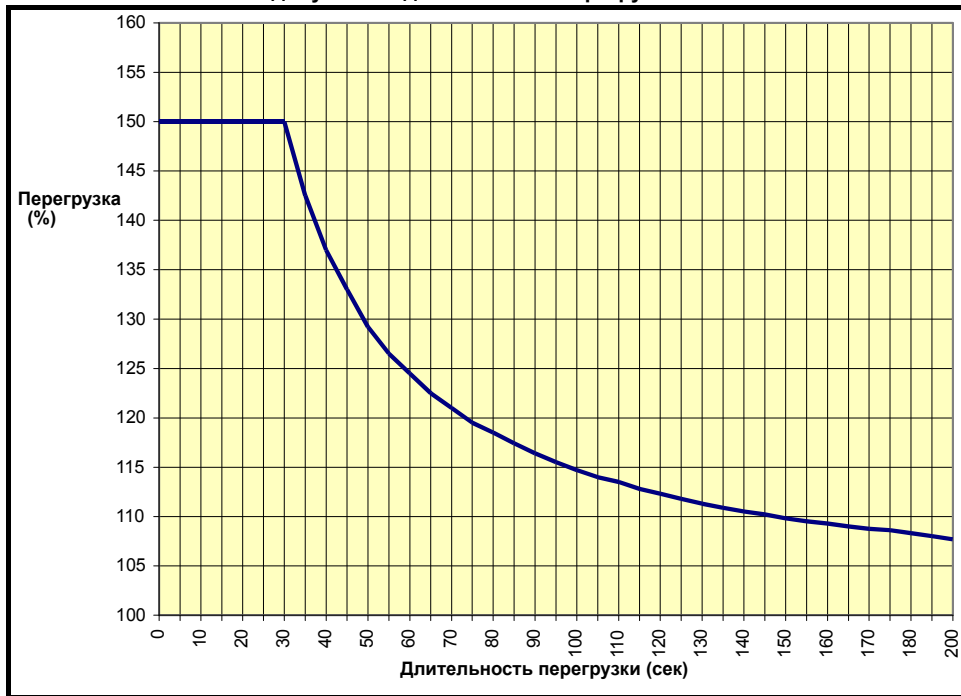
## 2.1.1 Типичные пределы кратковременной перегрузки

Предел максимальной перегрузки в процентах зависит от выбранного двигателя.

Изменение номинального тока двигателя вызывает изменение максимальной допустимой перегрузки, как показано в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

Рис. 2-1 можно использовать для определения максимальной длительности перегрузки от 100 % до 150 %. Например, для интервала 60 секунд допустима максимальная перегрузка 124 %.

**Рис. 2-1 Максимальная допустимая длительность перегрузки**



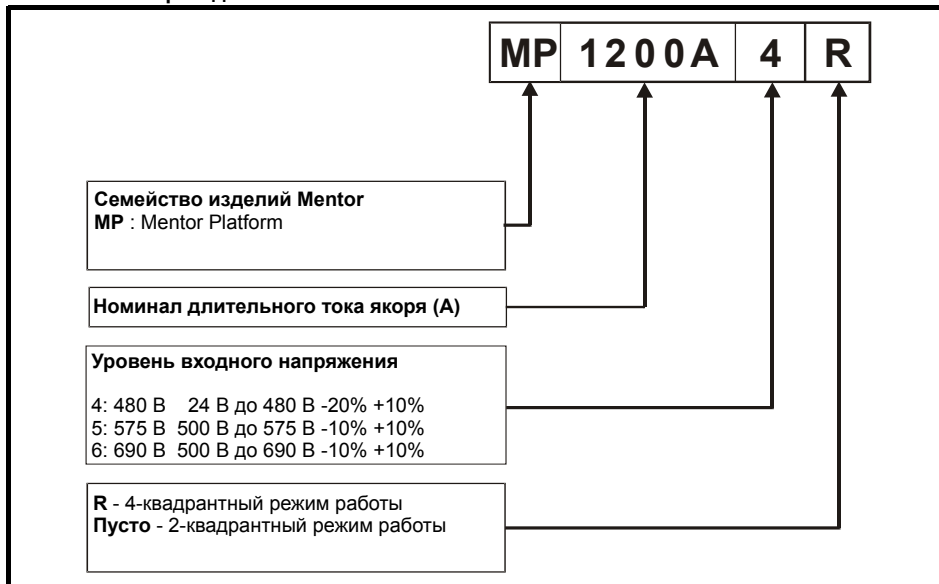
**ПРИМЕЧАН.**

Перегрузка 150% в течение 30 секунд может повторяться максимум до 10 раз за час.

## 2.2 Номер модели

На Рис. 2-2 ниже показаны правила образования номера модели серии Mentor MP.

**Рис. 2-2 Номер модели**



## 2.3 Совместимые энкодеры

Таблица 2-5 Энкодеры, совместимые с Mentor MP

Тип энкодера	Настройка Pr 3.38 (Fb07, 0.77)
Импульсные инкрементные энкодеры с маркерным импульсом или без него	Ab (0)
Инкрементные энкодеры частоты и направления с маркерным импульсом или без него	Fd (1)
Прямые/реверсивные инкрементные энкодеры с маркерным импульсом или без него	Fr (2)

## 2.4 Описание заводской таблички

Рис. 2-3 Типичная заводская табличка электропривода

Напряжения/частота/ток вспомогательного питания

Напряжения/ток выхода возбуждения

Напряжения/частота/ток сетевого питания

Напряжения/ток/перегрузка выхода на якорь

Модель

Номинал

Код пользователя и код даты

MP45A4R 15kW 27HP STDN39

Aux I/P 208-480V 50-60Hz 1ph 8A  
Field O/P 0-444V --- 8A

Line I/P 24-480V 50-60Hz 3ph 40A  
Arm O/P 0-550V --- 45A 150% for 30s

Ser No. 3000005001

IP20

UL US LISTED 8014 E171230

Made in The UK

Сертификаты

Заводской номер

Степень защиты IP

Сертификаты		
	Сертификат UL	Всемирный
	Сертификат CE	Европа
	Сертификат C Tick	Австралия
	Соответствует RoHS	Европа

### 2.4.1 Выходной ток

На заводской табличке номиналы длительного выходного тока указаны для максимальной температуры 40°C и высоты 1000 м над уровнем моря. При температуре наружного воздуха >40 °C и большей высоте номиналы снижаются. Сведения о снижении номиналов приведены в раздел 12.1.12 *Высота над уровнем моря* на стр. 151.

### 2.4.2 Входной ток

Входной ток зависит от напряжения, частоты питания и индуктивности нагрузки. На заводской табличке указан типичный входной ток.

## 2.5 Общий вид и опции электропривода

Рис. 2-4 Общий вид и опции электропривода габарита 1

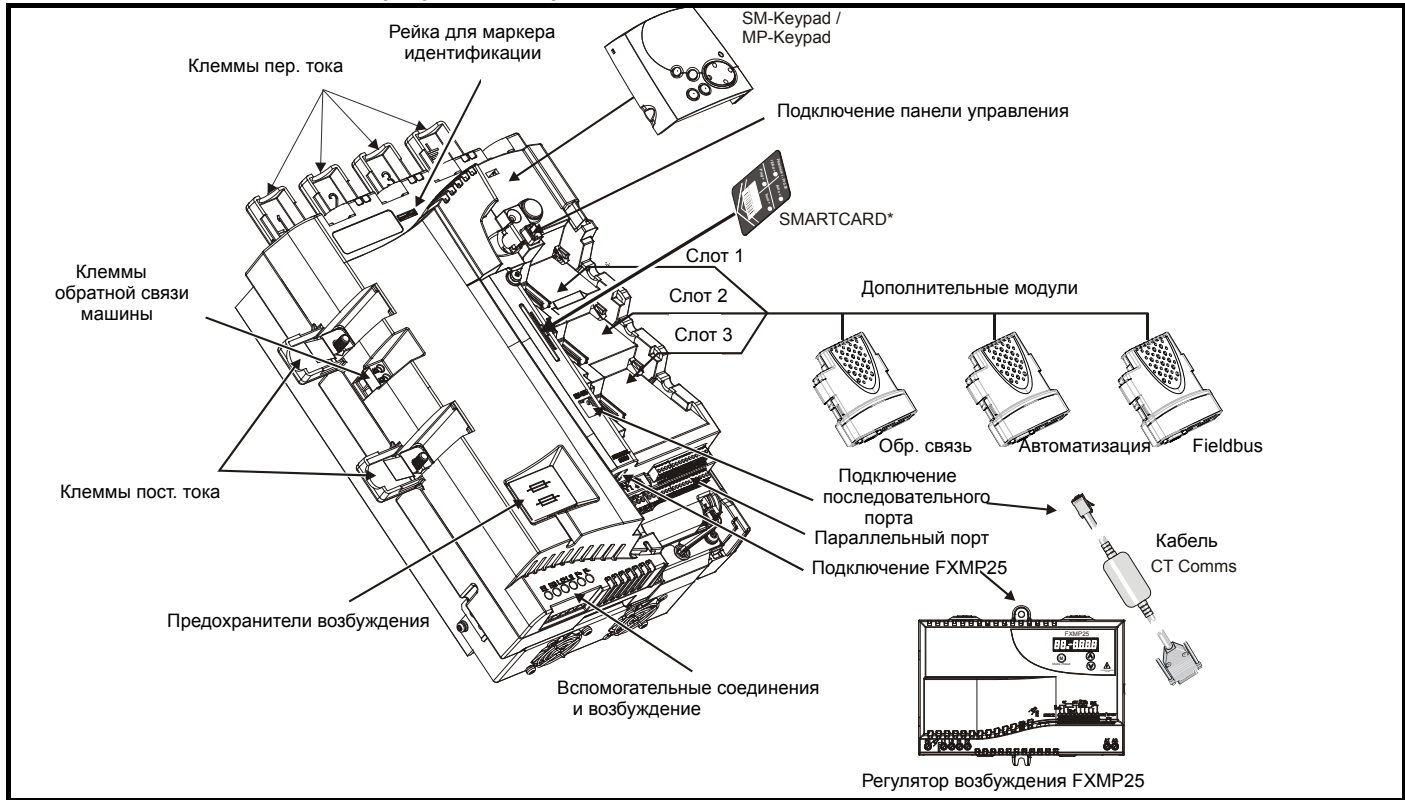
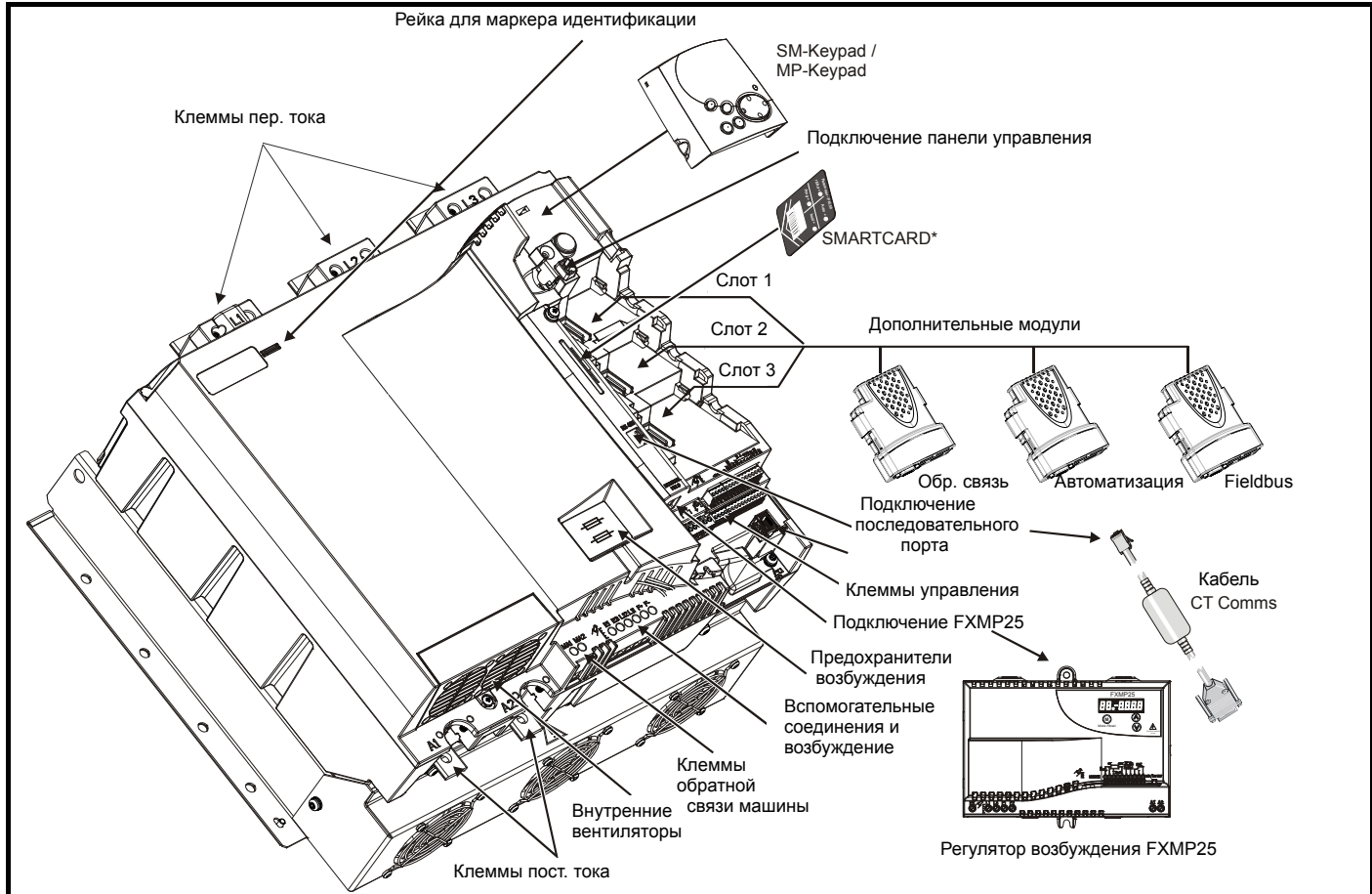


Рис. 2-5 Общий вид и опции электропривода габарита 2














\* SMARTCARD прилагается в стандартной комплектации. Более подробные сведения приведены в Главе 9 Работа с картой SMARTCARD на стр. 85.

## 2.5.1 Опции для Mentor MP

Все дополнительные модули имеют цветовой код для упрощения их идентификации. В следующей таблице указан их цветовой код и описаны их основные функции.



Таблица 2-6 Идентификация дополнительных модулей

Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Дополнительные данные
Обратная связь		Светло-зеленый	SM-Universal Encoder Plus	<b>Универсальный интерфейс обратной связи</b> Интерфейс обратной связи для следующих устройств: <b>Входы</b> • Инкрементные энкодеры • Энкодеры SinCos • Энкодеры SSI • Энкодеры EnDat <b>Выходы</b> • Квадратурные импульсные • Частота и направление • Эмуляция выходов SSI
		Коричневый	SM-Encoder Plus	<b>Интерфейс импульсного (инкрементного) энкодера</b> Интерфейс обратной связи для инкрементных энкодеров без сигналов коммутации. Нет эмуляции выходных сигналов энкодера
		Темно-коричневый	SM-Encoder Output Plus	<b>Интерфейс импульсного (инкрементного) энкодера</b> Интерфейс обратной связи для инкрементных энкодеров без сигналов коммутации. Эмуляция выходных сигналов энкодера - квадратурных, частоты и направления
		Н/П	15-контактный переходник D-разъема	<b>Входной переходник энкодера электропривода</b> Обеспечивает винтовые клеммы для подключения проводки энкодера и лепестковую клемму на экран
		Н/П	Интерфейс одиночного сигнала энкодера (15 или 24 В)	<b>Интерфейс одиночного сигнала энкодера</b> Интерфейс для одиночных сигналов с энкодеров ABZ, например, с датчиков Холла Имеются варианты 15 В и 24 В.
Автоматизация (расширение Вх/Вых)		Желтый	SM-I/O Plus	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых</b> Увеличивает число входов/выходов за счет добавления к имеющимся в электроприводе Вх/Вых следующих Вх/Вых: • Цифровые входы x 3 • Аналоговый выход (напряжение) x 1 • Цифровой Вх/Вых x 3 • Реле x 2 • Аналоговые входы
		Желтый	SM-I/O 32	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых</b> Увеличивает число входов/выходов за счет добавления к имеющимся в электроприводе Вх/Вых следующих Вх/Вых: • Высокоскоростной цифровой Вх/Вых x 32 • Выход +24 В
		Темно-желтый	SM-I/O Lite	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых</b> 1 x аналоговый вход ( $\pm 10$ В биполярный или режимы тока) 1 x аналоговый выход (0-10 В или режим тока) 3 x цифровой вход и 1 x реле
		Темно-красный	SM-I/O Timer	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых с часами реального времени</b> Как SM-I/O Lite, но добавлен таймер реального времени для планирования работы электропривода
		Бирюзовый	SM-I/O PELV	<b>Вх/Вых с гальванической развязкой по стандарту NAMUR NE37</b> Для химической промышленности 1 x аналоговый вход (режимы тока) 2 x аналоговый выход (режимы тока) 4 x цифровой вход / выход, 1 x цифровой вход, 2 x выходы реле
		Оливковый	SM-I/O 120V	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых согласно стандарту IEC 61131-2 120 В переменного тока</b> 6 цифровых входов и 2 выхода реле для работы с переменным напряжением 120 В
		Кобальтовая синь	SM-I/O 24V Protected	<b>Интерфейс дополнительных Вх/Вых с защитой от перенапряжения до 48 В</b> 2 x аналоговый выход (режимы тока) 4 x цифровой вход / выход, 3 x цифровой вход, 2 x выходы реле


**Таблица 2-6 Идентификация дополнительных модулей**

Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Дополнительные данные
Автоматизация (приложения)		Темно-зеленый	SM-Applications Plus	<b>Процессор приложений (с CTNet)</b> 2 <sup>ой</sup> процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении с поддержкой сети CTNet. Характеристики улучшены по сравнению с SM-Applications.
		Белый	SM-Applications Lite V2	<b>Процессор приложений</b> 2 <sup>ой</sup> процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении. Характеристики улучшены по сравнению с SM-Applications Lite
		Золотисто-коричневый	SM-Register	<b>Процессор приложений</b> 2 <sup>ой</sup> процессор для функций захвата положения с поддержкой сети CTNet.
Полевые сети		Фиолетовый	SM-PROFIBUS DP-V1	<b>Интерфейс Profibus</b> Адаптер сети PROFIBUS DP для обмена данными с электроприводом
		Серый	SM-DeviceNet	<b>Интерфейс DeviceNet</b> Адаптер сети DeviceNet для обмена данными с электроприводом
		Темно-серый	SM-INTERBUS	<b>Интерфейс INTERBUS</b> Адаптер сети Interbus для обмена данными с электроприводом
		Светло-серый	SM-CANOpen	<b>Интерфейс CANOpen</b> Адаптер сети CANOpen для обмена данными с электроприводом
		Бежевый	SM-Ethernet	<b>Интерфейс Ethernet</b> 10 base-T / 100 base-T; поддерживает страницы Сети, почту SMTP и разные протоколы: IP-адреса от DHCP; стандартный соединитель RJ45
		Коричнево-красный	SM-EtherCAT	<b>Интерфейс EtherCAT</b> Адаптер сети EtherCAT для обмена данными с электроприводом

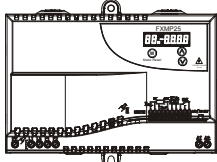
**Таблица 2-7 Панели управления**

Кнопочная панель	Название	Дополнительные данные
	SM-Keypad	<b>Оptionная панель с СИД</b> Кнопочная панель с СИД дисплеем
	MP-Keypad	<b>Оptionная панель с ЖКД</b> Кнопочная панель с текстовым дисплеем на жидких кристаллах с функцией справки Help

**Таблица 2-8 Кабель последовательной связи**

Кабель последовательной связи	Название	Дополнительные данные
	Кабель CT Comms	CT EIA (RS) -232 (4500-0087) CT USB (4500-0096)

**Таблица 2-9 Внешнее управление возбуждением**

Контроллер внешнего возбуждения	Название	Дополнительные данные
	FXMP25	Для внешнего питания обмоток возбуждения током до 25 А с возможностью обращения поля. Дополнительные сведения приведены в <i>Руководство пользователя FXMP25</i> .

## 2.6 Комплект поставки электропривода

Электропривод поставляется с печатным руководством, картой SMARTCARD, буклетом по технике безопасности, коробкой с комплектом принадлежностей, показанным на Таблице 2-10, и с компакт-диском, на котором имеется вся документация и программное обеспечение.

Таблица 2-10 Детали, поставляемые с электроприводом

Описание	Габарит 1	Габарит 2A / 2B	Габарит 2C / 2D
Разъемы управления			
Разъем тахогенератора			
Разъемы реле			
Предупреждающая наклейка UL	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>CAUTION</b>                      Risk of Electric Shock                      Power down until 10minutes                      before removing cover                 </div>		
Предупреждающая наклейка UL о температуре радиатора			
Скоба заземления			
Изолирующие клеммные втулки			
Заслонки клемм			
Базовые крышки заслонок клемм			
Винты M4			
Кронштейн для монтажа опор			

## 3 Механическая установка

### 3.1 Безопасность



Выполняйте все указания

Необходимо соблюдать все требования указаний по механической и электрической установке. Любые вопросы и сомнения следует адресовать поставщику оборудования. Обязанностью владельца или пользователя является проверка того, что монтаж электропривода и внешнего опционного блока, а также их эксплуатация и обслуживание соответствуют требованиям техники безопасности и действующих норм и правил страны, где они размещены.



Компетентность монтажника

Электропривод должен устанавливаться только профессиональными монтажниками, обученными нормам техники безопасности и ЭМС. Монтажник несет ответственность за соответствие конечных изделий или систем всем законам, правилам и нормам страны, в которой они установлены.



Если электропривод некоторое время работал с высокими нагрузками, то радиатор может нагреться до температуры выше 70 °C. Нельзя прикасаться к нагретому радиатору.



Шкаф

Электропривод предназначен для монтажа в шкафу для обеспечения доступа только квалифицированному и уполномоченному персоналу и для защиты от загрязнений. Он предназначен для эксплуатации в среде со степенью загрязнения 2 согласно стандарту IEC 60664-1. Это означает, что допускается загрязнение только сухим непроводящим материалом.



Корпус электропривода не классифицирован как пожарозащищенный. Необходимо предусмотреть отдельный противопожарный корпус. Более подробные сведения приведены в разделе 3.2.5 *Электромагнитная совместимость* на стр. 13.



Масса многих электроприводов этого семейства превышает 15 кг. Используйте соответствующие защитные средства при подъеме этих моделей. Смотрите раздел 3.4 *Методы монтажа* на стр. 17.



Степень защиты IP

Монтажник обязан обеспечить, что любой шкаф, который позволяет получить доступ к электроприводам с габаритами от 2A до 2D при включенном питании, создавал защиту от проникновения согласно требованиям степени защиты IP20. Смотрите раздел 12.1.13 *Степень защиты IP* на стр. 151.

### 3.2 Планировка установки

При планировке установки необходимо учитывать следующее:

#### 3.2.1 Доступ

Доступ к электроприводу должен быть ограничен только уполномоченным персоналом. Необходимо соблюдать все действующие местные нормы и правила техники безопасности.

#### 3.2.2 Защита от воздействия окружающей среды

Электропривод должен быть защищен от:

- влаги, в том числе от капель и брызг воды и конденсации. Может потребоваться антиконденсационный нагреватель, который должен быть выключен при работе электропривода.
- загрязнения электропроводным материалом
- загрязнения любым видом пыли или грязи, которая может заблокировать вентилятор или ослабить поток воздуха над разными деталями
- температуры, выходящей за допустимые диапазоны для эксплуатации или хранения электропривода
- едких газов

#### 3.2.3 Охлаждение

Выделяемое электроприводом тепло необходимо удалять, чтобы не превысить предельную рабочую температуру. Обратите внимание, что герметичный корпус дает очень слабое охлаждение в сравнении с вентилируемым корпусом, поэтому его размеры следует увеличить и/или использовать внутренние вентиляторы для циркуляции воздуха.

Более подробные сведения приведены в разделе 3.6.2 *Размеры шкафа* на стр. 27.

#### 3.2.4 Электрическая безопасность

Электроустановка должна быть безопасной в условиях нормальной эксплуатации и поломки. Указания по электрической установке приведены в Главе 4 *Электрическая установка* на стр. 33.

#### 3.2.5 Электромагнитная совместимость

Если необходимо выполнить строгие пределы по эмиссии помех или если известно, что вблизи размещены чувствительные приборы, то необходимо соблюдать полные меры защиты от помех. На входе электропривода можно установить внешний фильтр ЭМС, который должен быть расположен как можно ближе к электроприводу.

Необходимо предусмотреть место для фильтров и для надлежащего разделения проводки. Оба уровня мер защиты описаны в Таблице 12-44 *Помехоустойчивость соответствия* на стр. 175.

#### 3.2.6 Взрывоопасные участки

Электропривод нельзя устанавливать на участках, классифицированных как взрывоопасные, если только он не размещен в аттестованном шкафу и его установка сертифицирована.

#### 3.2.7 Противопожарная защита

Корпус электропривода не классифицирован как пожарозащищенный. Необходимо предусмотреть отдельный огнестойкий корпус.

При монтаже привода в США можно использовать шкаф класса NEMA 12.

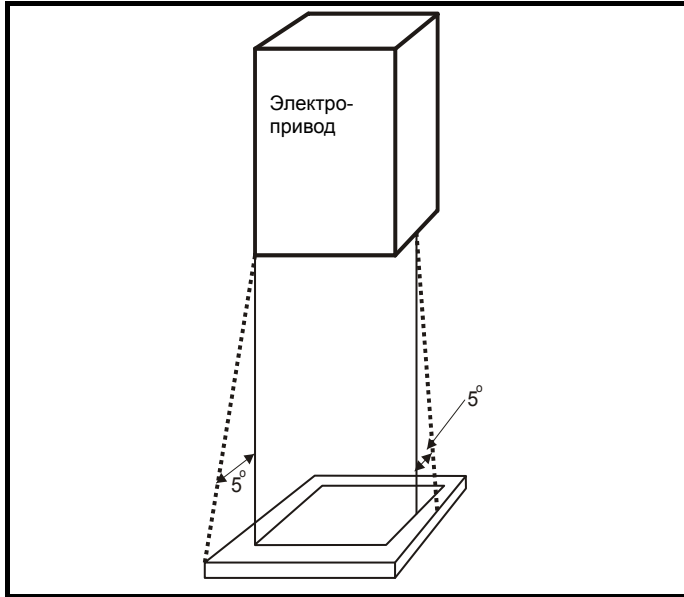
В случае монтажа за пределами США рекомендуются следующие меры (согласно стандарту IEC 62109-1 для инверторов ФЭ систем).

Корпус может быть металлическим или полимерным, полимерный должен удовлетворять требованиям, суть которых состоит в применении для больших корпусов материалов, соответствующих не менее чем классу 5VB UL 94 в точках минимальной толщины. Узлы воздушных фильтров должны быть класса не хуже V-2.

Дно должно быть расположено так, чтобы закрывать площадь, показанную на Рис. 3-1.

Любая часть боков, которая попадает в площадь, образованную углом  $5^\circ$  от электропривода, также считается частью дна огнестойкого корпуса.

**Рис. 3-1 Компоновка дна огнестойкого корпуса**



Дно, включая часть боков, считаемую частью дна, должно быть спроектировано для предотвращения выхода наружу горящего материала - в нем либо не должно быть отверстий, либо должна быть система перегородок.

Это означает, что отверстия для кабелей и т.п. должны быть уплотнены материалами, удовлетворяющими требованию 5VB, или над ними должны быть устроены перегородки. Допустимые конструкции перегородок показаны на Рис. 3-2. Эти правила не применяются на закрытом участке электрооборудования (ограниченный доступ) с бетонным полом.

**Рис. 3-2 Конструкция перегородок огнестойкого корпуса**



### 3.3 Снятие клеммной крышки



#### Разъединяющее устройство

Перед снятием с электропривода любой крышки или выполнения на нем любого техобслуживания необходимо отключить от электропривода силовое питание с помощью аттестованного разъединяющего устройства.



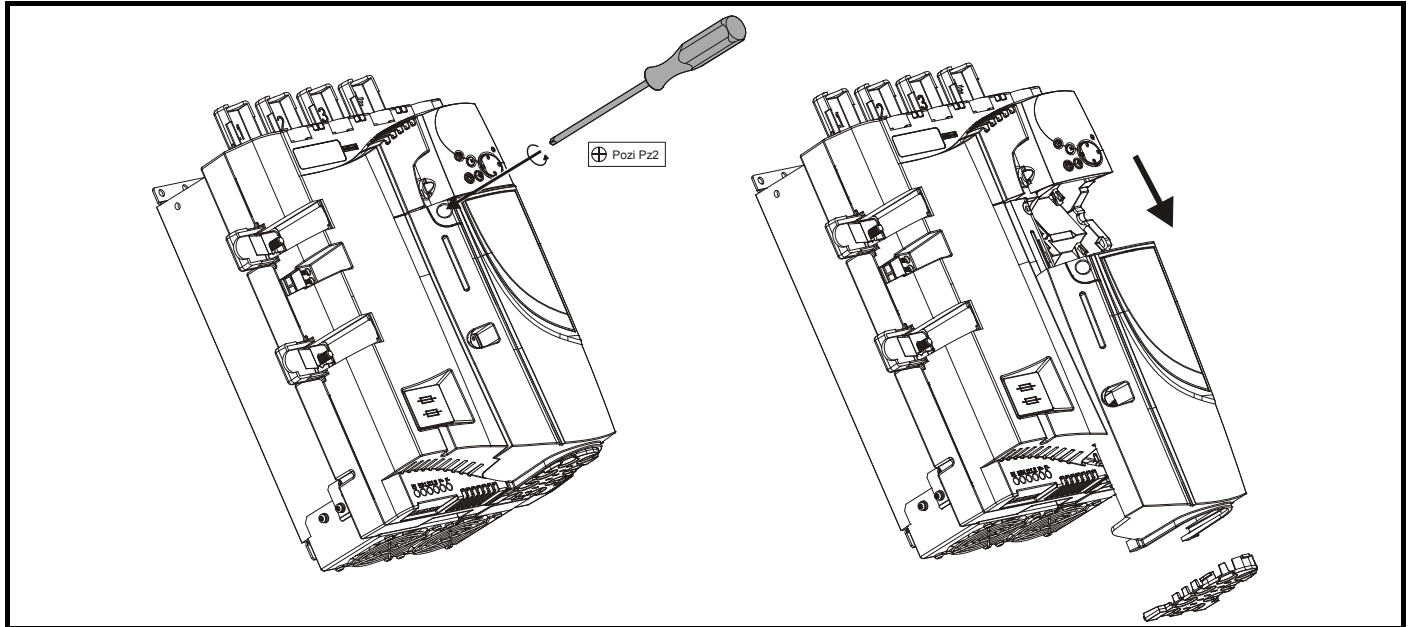
#### Накопленный заряд

В электроприводе имеются конденсаторы, которые остаются заряженными до потенциально опасного напряжения и после отключения силового электропитания. Если на электропривод подавалось питание, то перед выполнением работ на электроприводе необходимо отключить от него силовое питание на время не менее 10 минут.

#### 3.3.1 Снятие клеммных крышек

На электроприводе смонтирована одна крышка клемм управления.

**Рис. 3-3 Снятие крышки клемм управления (показан габарит 1)**

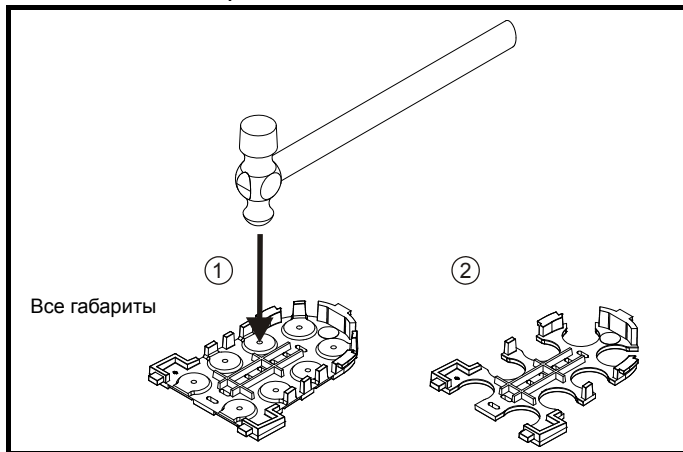


Для снятия клеммной крышки отверните винт и продвиньте крышку клемм вниз.

При установке клеммных крышек винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Нм.


### 3.3.2 Снятие защитных вставок панели

Рис. 3-4 Снятие защитных вставок панели



Положите защитную панель на твердую плоскую поверхность и выбейте соответствующие вставки с помощью молотка, как показано (1). Продолжайте, пока не будут удалены вставки из всех необходимых проемов (2). После снятия вставок удалите все оставшиеся острые кромки и заусенцы.

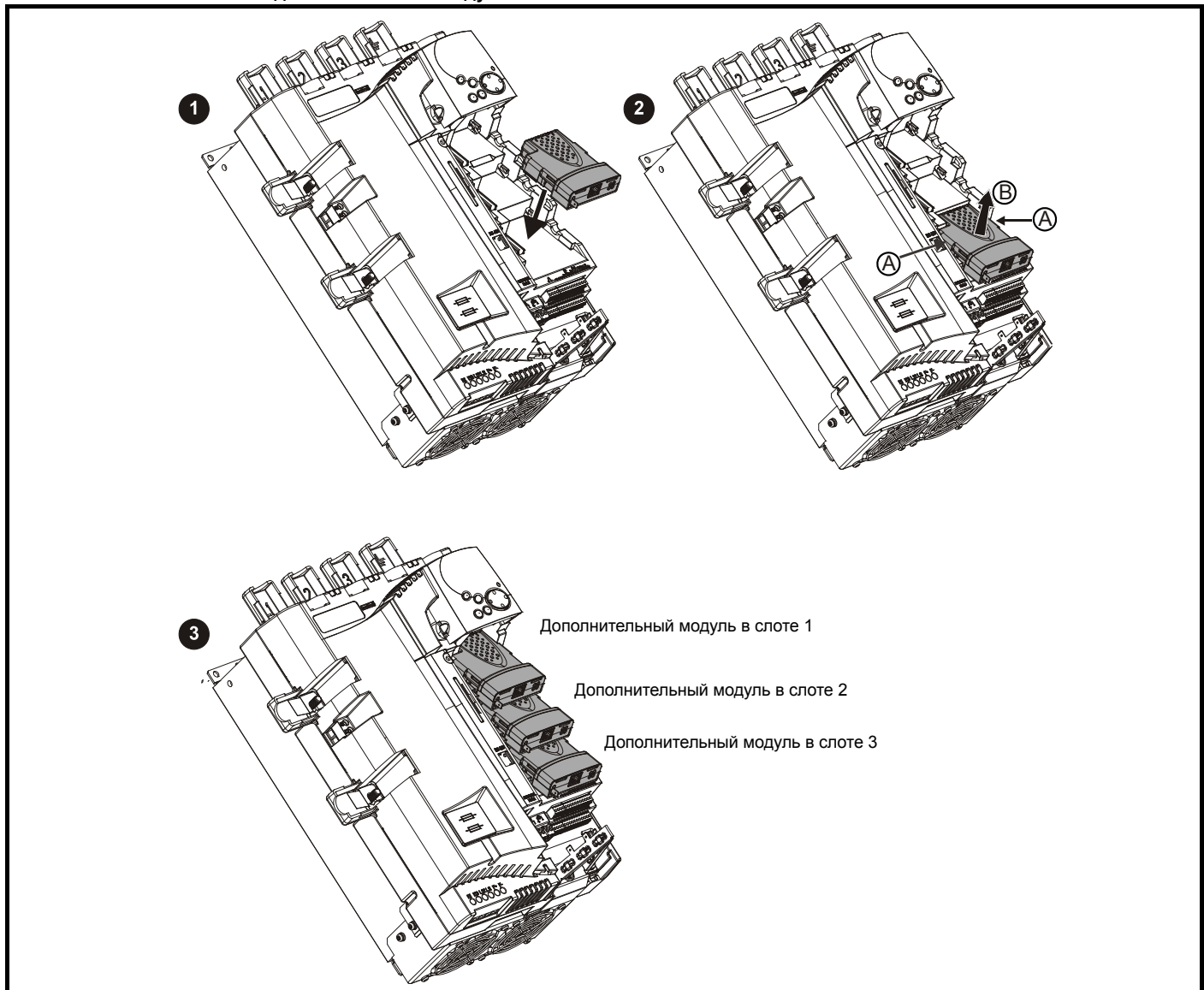
### 3.3.3 Установка и снятие дополнительного модуля



Перед установкой или снятием дополнительного модуля необходимо отключить питание электропривода. Нарушение этого требования может привести к повреждению устройства

**CAUTION**

Рис. 3-5 Установка и снятие дополнительного модуля



1. Для установки дополнительного модуля нажмите на него в показанном направлении, пока он не зафиксируется на месте.
2. Для снятия дополнительного модуля нажмите внутрь в показанных точках (A) и потяните вверх в направлении (B).

3. В электроприводе одновременно можно использовать все три дополнительных модуля, как показано выше.

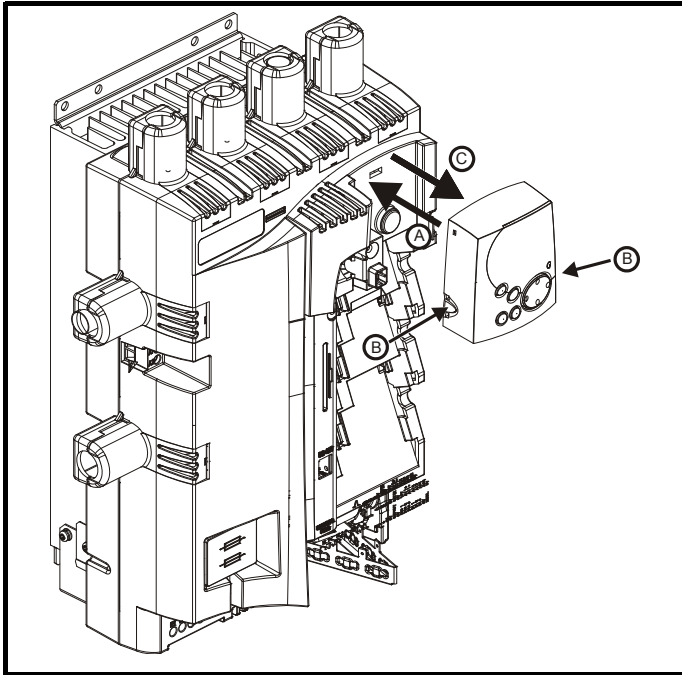
**ПРИМЕЧАН.** Рекомендуется устанавливать дополнительные модули в следующем порядке: слот 3, слот 2 и слот 1.



При установке панели управления на забывайте о клеммах с возможным напряжением.

**WARNING**

**Рис. 3-6 Снятие и установка панели управления**



Для установки выровняйте панель МР-Кеурад и осторожно нажмите на нее в показанном направлении, пока она не зафиксируется со щелчком (А).

Для снятия сожмите внутрь лапки (В) и плавно отведите панель МР-Кеурад в показанном направлении (С).

**ПРИМЕЧАН.**

Панель управления можно устанавливать и снимать при включенном электроприводе и работающем двигателе, при условии, что электропривод работает не в режиме панели.

### 3.4 Методы монтажа

Mentor MP монтируется только на поверхность.



**WARNING**

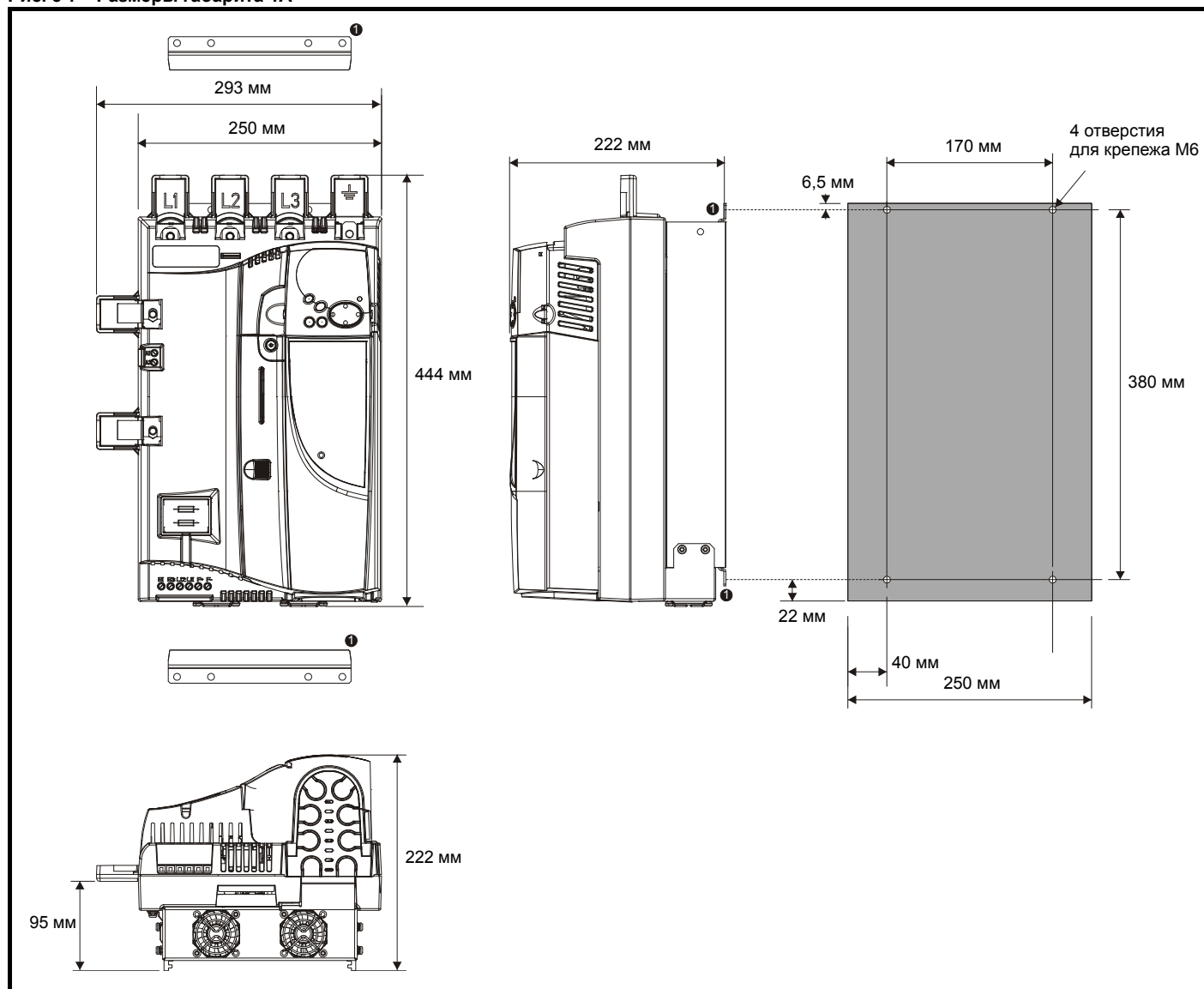
Если электропривод некоторое время работал с высокими нагрузками, то радиатор может нагреться до температуры выше 70 °С. Нельзя прикасаться к нагретому радиатору.



**WARNING**

Масса многих электроприводов этого семейства превышает 15 кг. Используйте соответствующие защитные средства при подъеме этих моделей.

Рис. 3-7 Размеры габарита 1А



1. Для монтажа Mentor MP необходимо использовать два внешних отверстия.

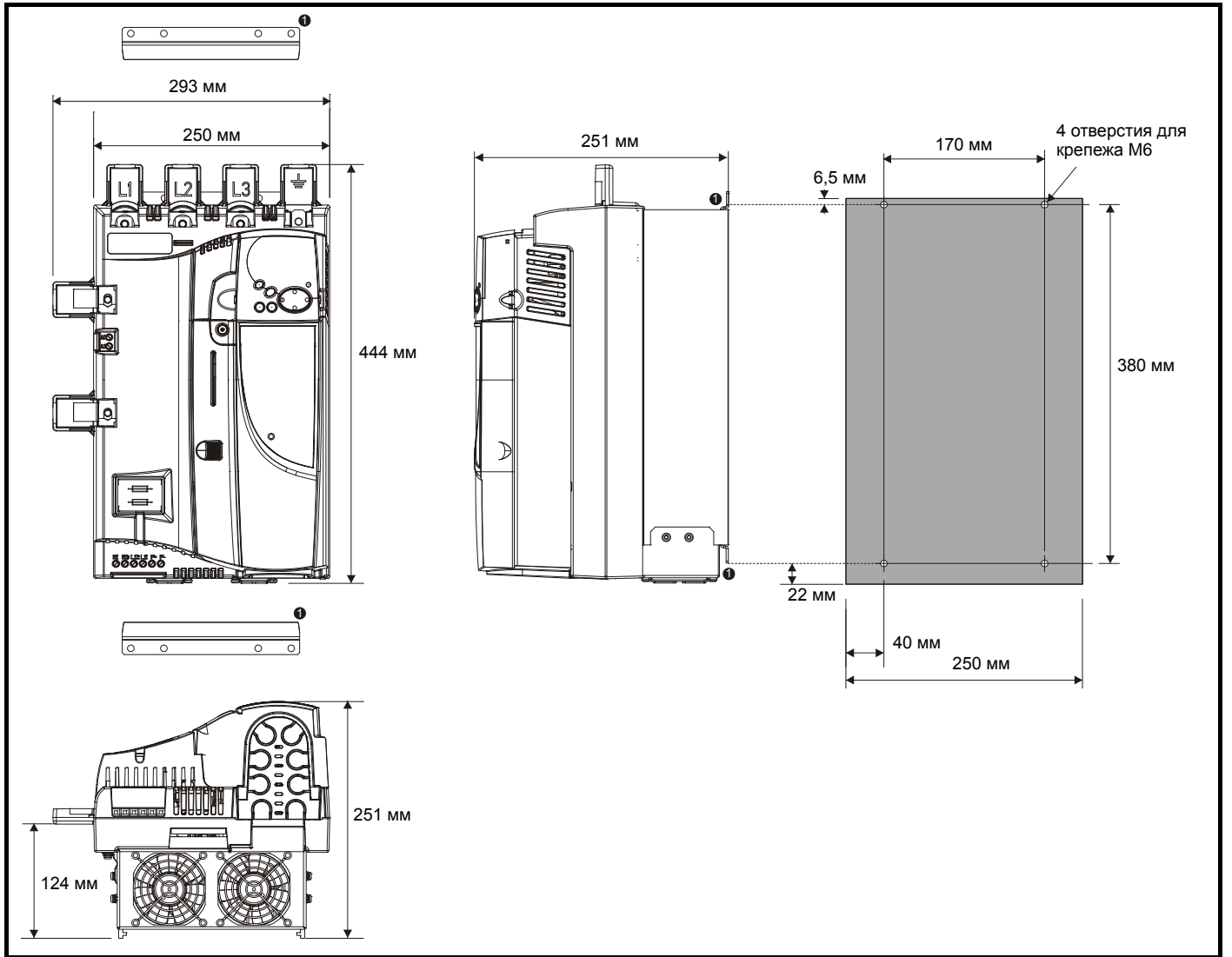
**ПРИМЕЧАНИЕ.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Вентиляторы устанавливаются только на модели MP75A4(R) и MP75A5(R).

Рис. 3-8 Размеры габарита 1В

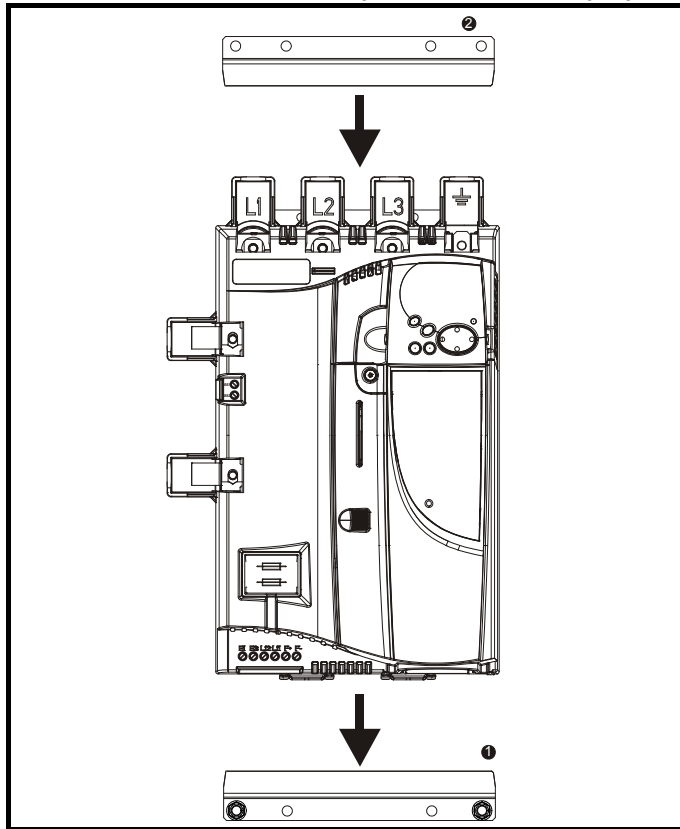


1. Для монтажа Mentor MP необходимо использовать два внешних отверстия.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

**Рис. 3-9 Установка монтажных кронштейнов на электропривод габарита 1**



Сначала нужно прикрепить к задней панели нижний монтажный кронштейн (1) и полностью затянуть винты.

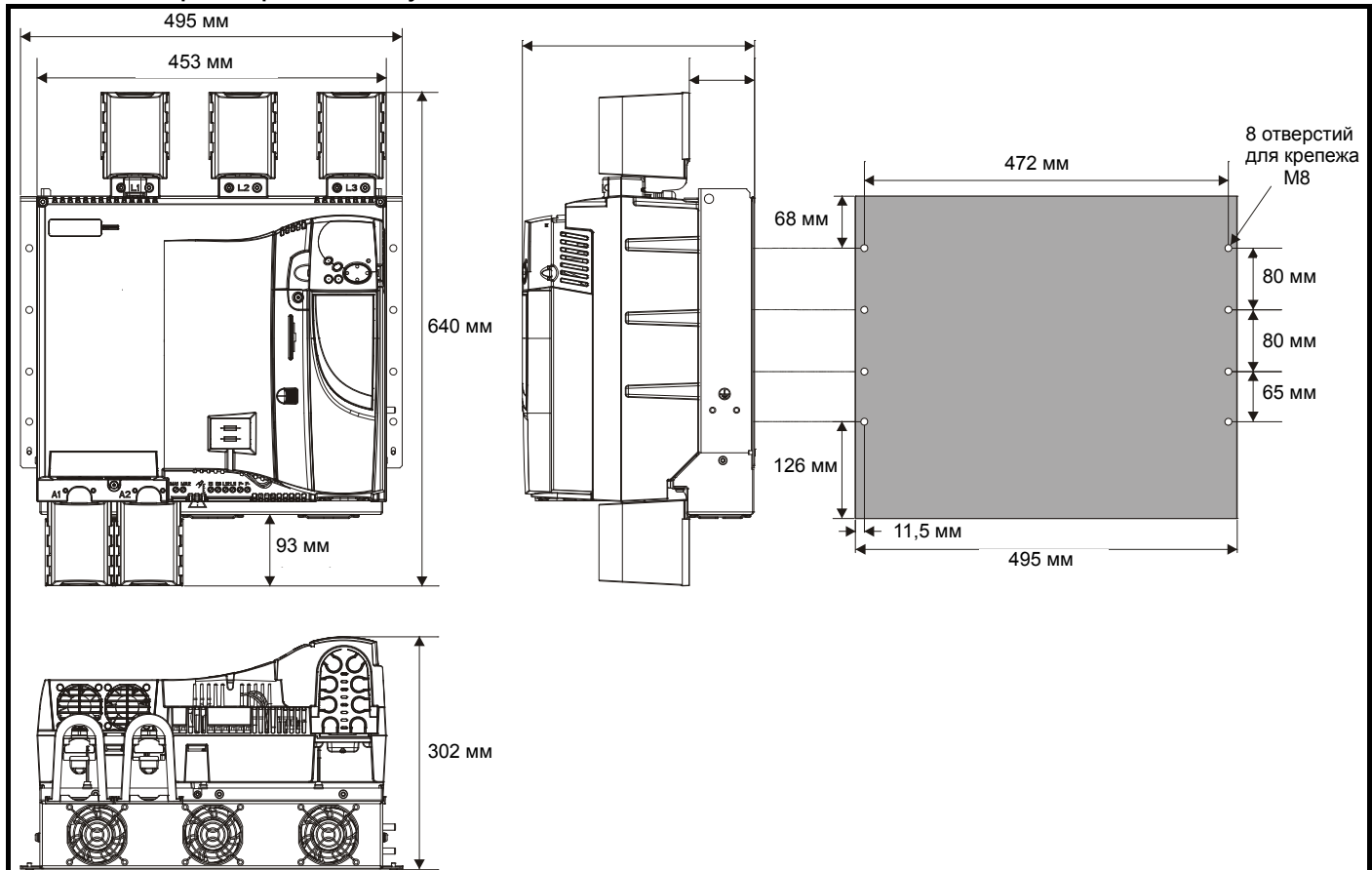
Затем электропривод следует опустить на кронштейн и вставить в него.

После этого в электропривод нужно вставить верхний монтажный кронштейн (2) и просверлить верхние отверстия для монтажа (на расстоянии 380 мм от центров отверстий нижнего монтажного кронштейна).

После изготовления этих отверстий соответственно закрепите верхний монтажный кронштейн и затяните винты.

Не требуется затягивать нижние монтажные кронштейны после установки электропривода. Кронштейны разработаны для прижатия радиатора электропривода к задней панели.

**Рис. 3-10 Размеры габарита 2А / 2В с установленными чехлами клемм**



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

Рис. 3-11 Размеры габарита 2A без установленных чехлов клемм

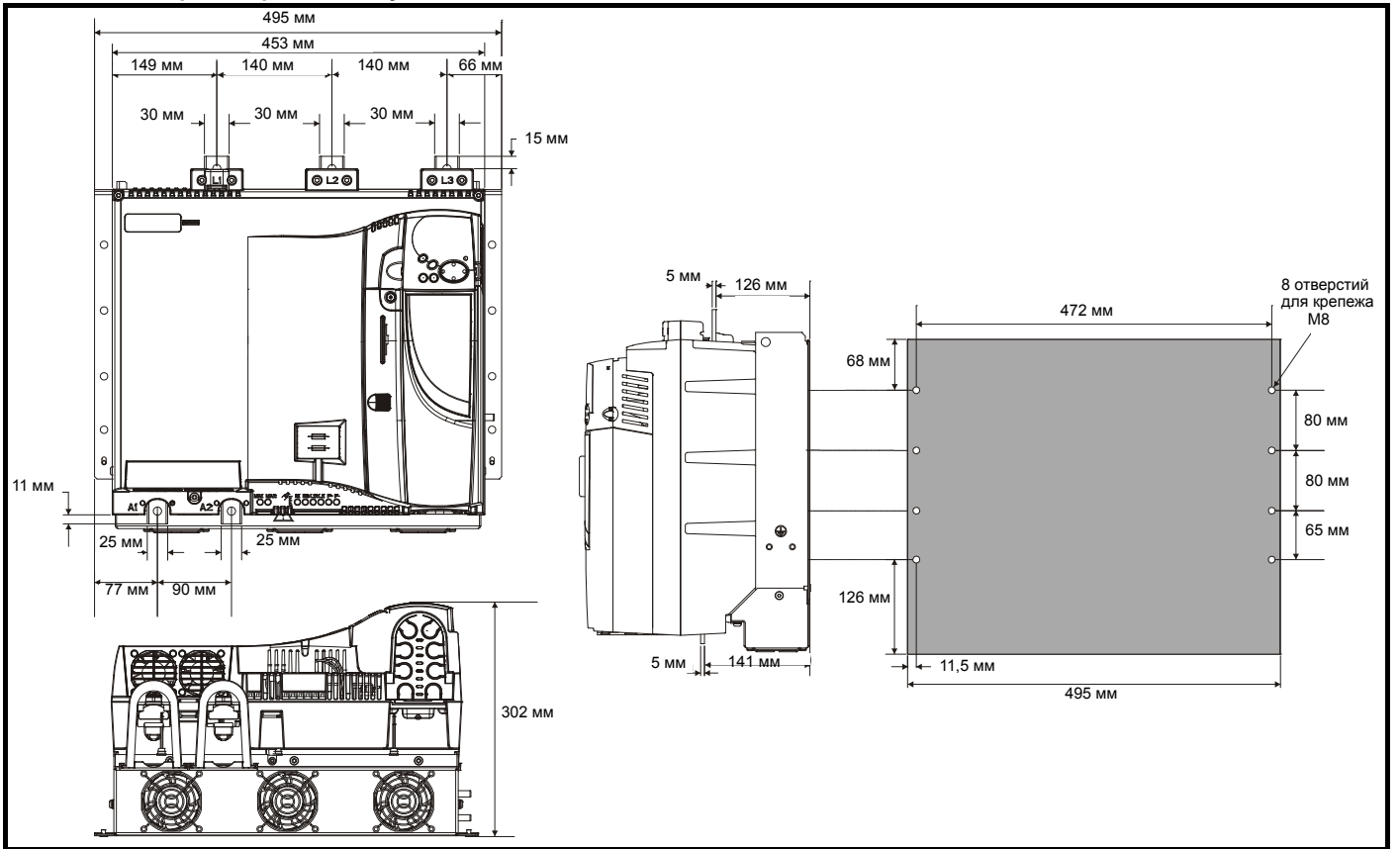
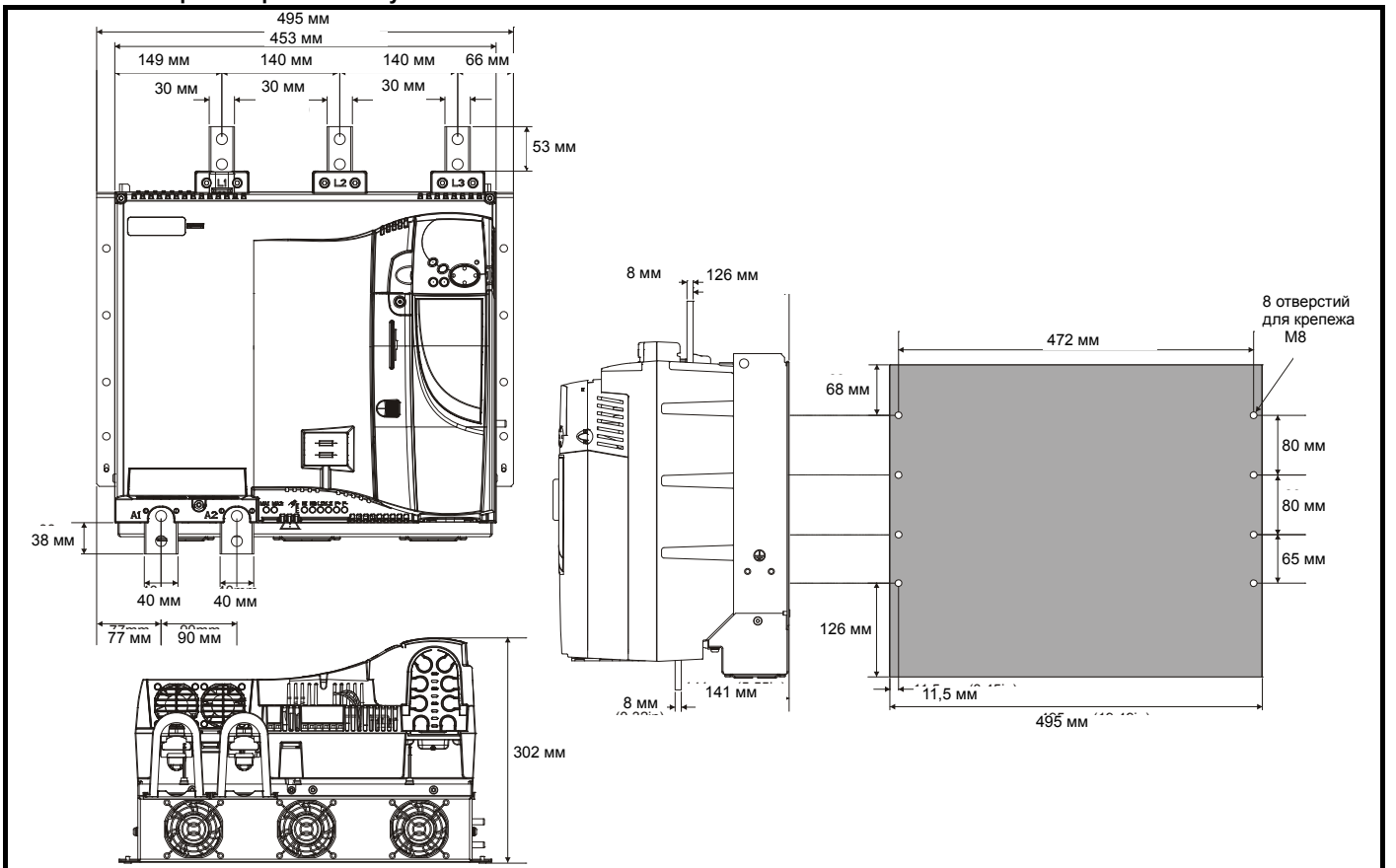


Рис. 3-12 Размеры габарита 2B без установленных чехлов клемм



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

Рис. 3-13 Вид спереди и монтажные размеры габарита 2С

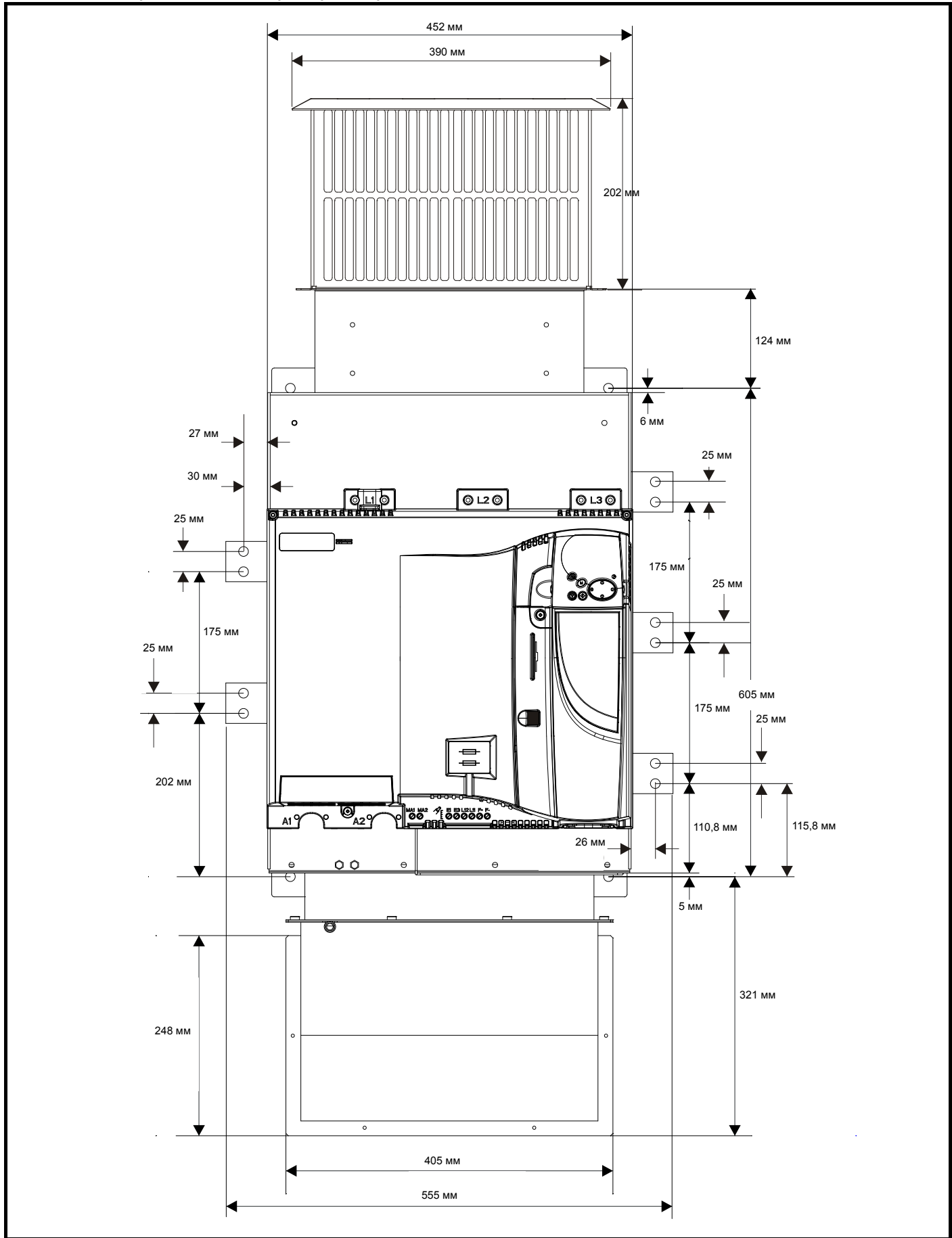
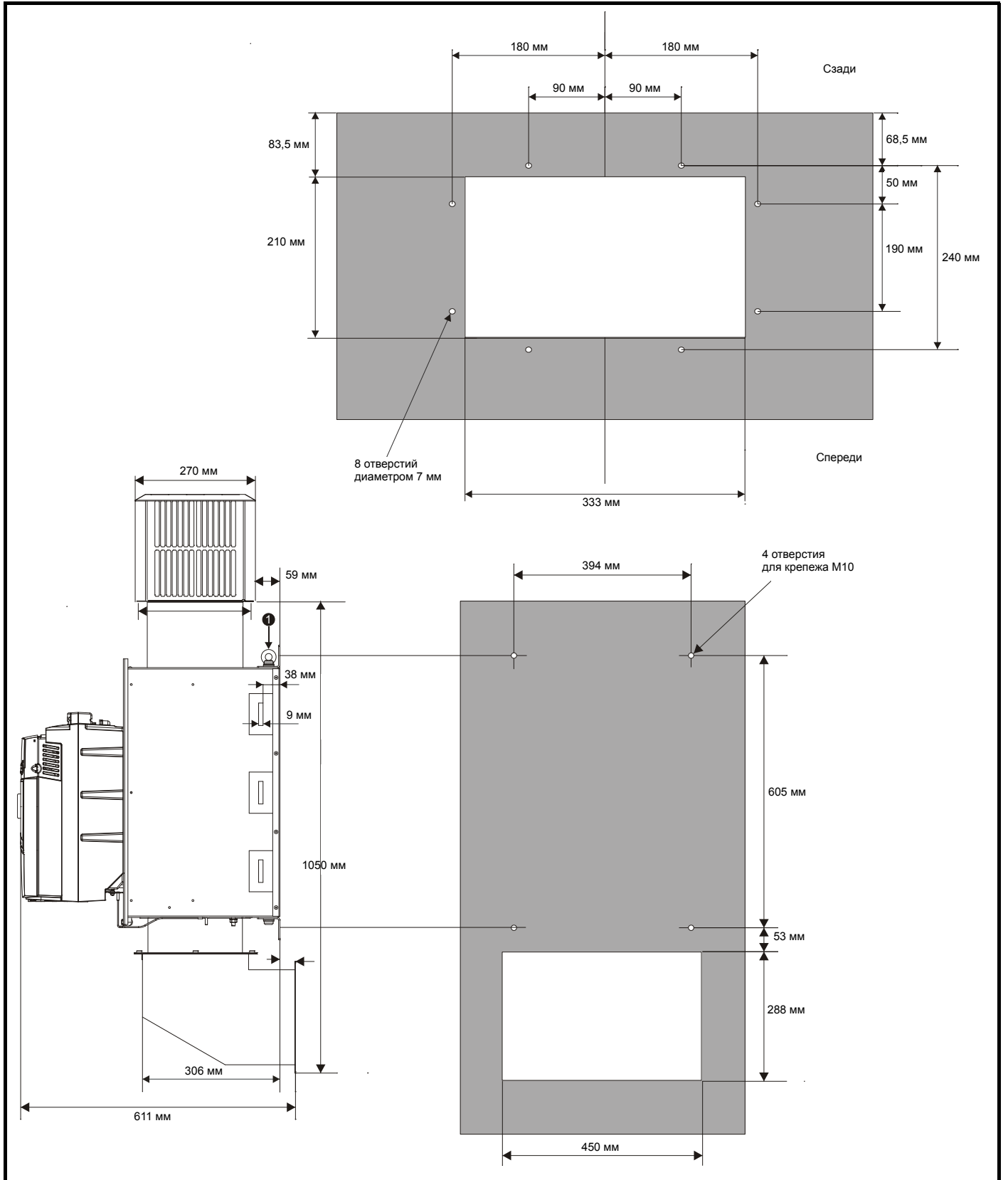


Рис. 3-14 Задняя пластина и вид монтажа габарита 2С



**ПРИМЕЧАН.**

1. Для подъема электропривода в указанные места можно установить рым-болты M10. Они не поставляются вместе с электроприводом.

**ПРИМЕЧАН.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

Рис. 3-15 Вид спереди и монтажные размеры габарита 2D

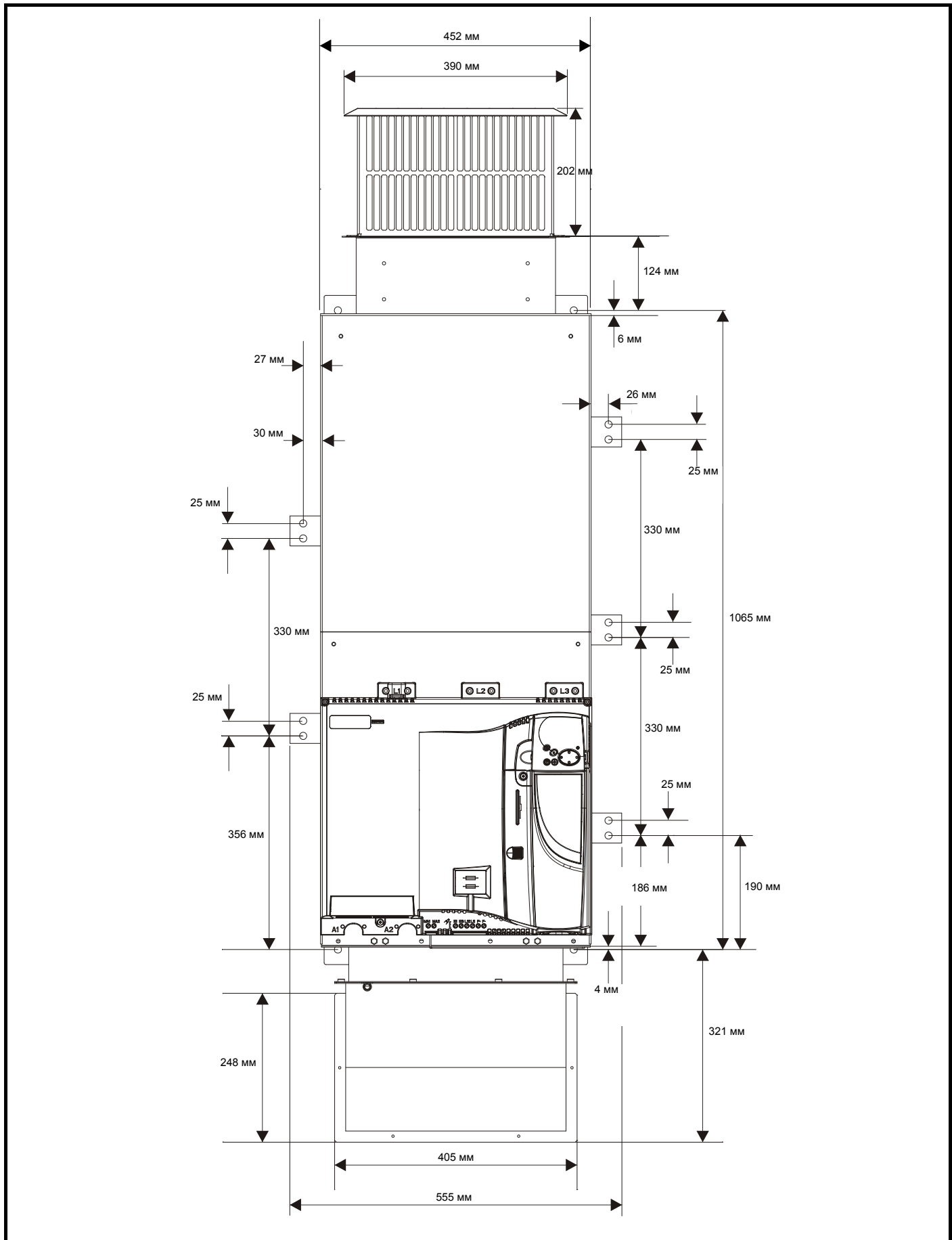
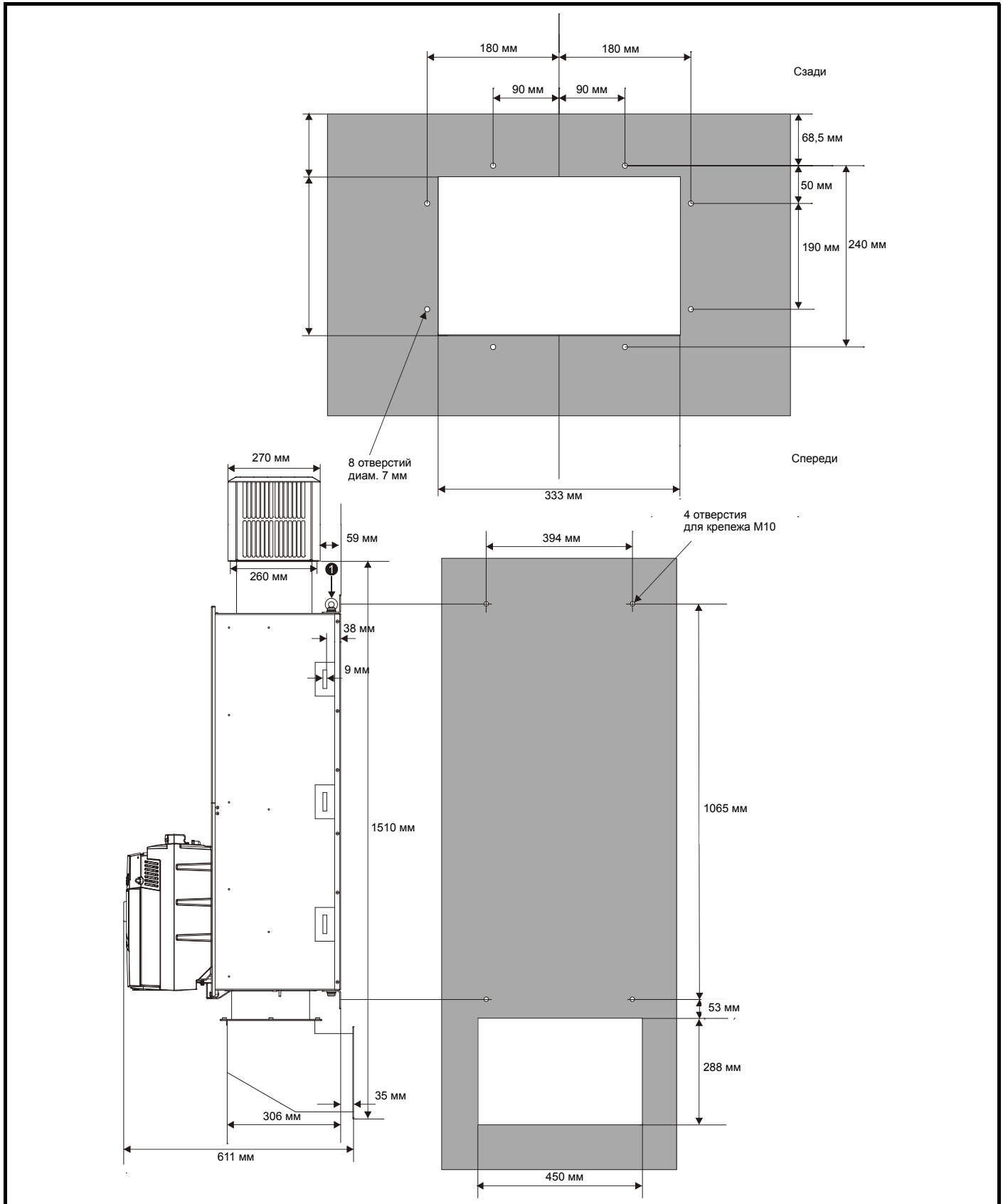


Рис. 3-16 Задняя пластина и вид монтажа габарита 2D



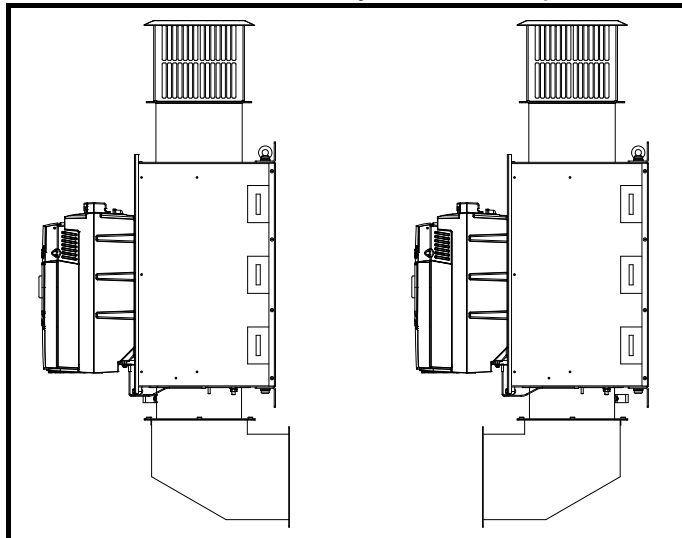
**ПРИМЕЧАН.**

1. Для подъема электропривода в указанные места можно установить рым-болты M10. Они не поставляются вместе с электроприводом.

**ПРИМЕЧАН.**

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7,6 мм.

**Рис. 3-17 Методы монтажа воздуховода для габарита 2С / 2D**



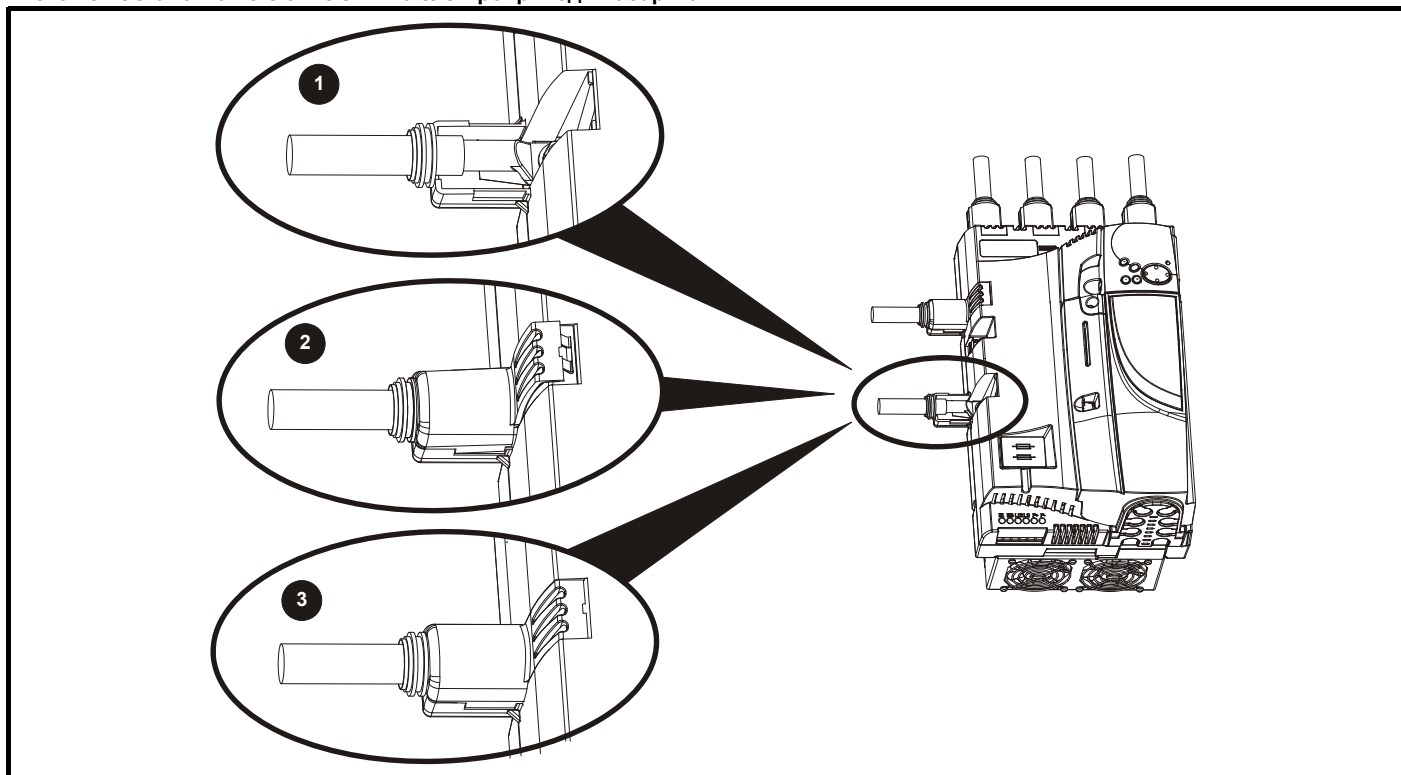
Воздуховод электропривода Mentor MP габарита 2С и 2D можно повернуть на 180° согласно инфраструктуре заказчика.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

С этим изделием не поставляется никакого уплотнения для герметизации зазора вокруг воздуховода при монтаже.

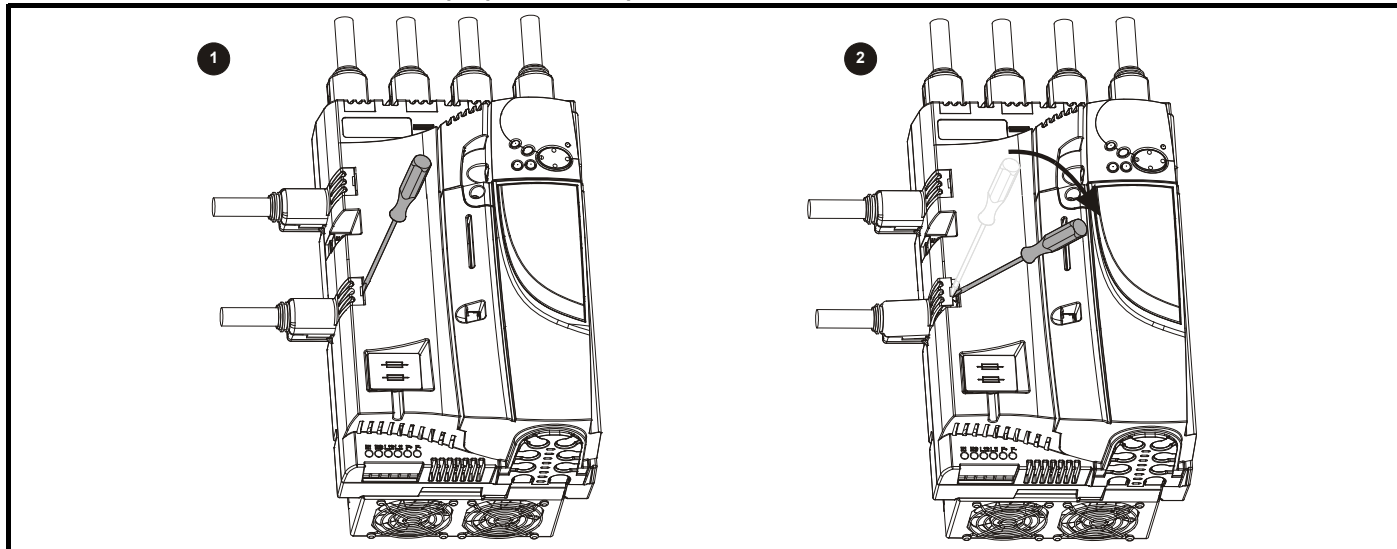
### 3.5 Установка и демонтаж чехлов клемм

**Рис. 3-18 Установка чехлов клемм на электроприводы габарита 1**



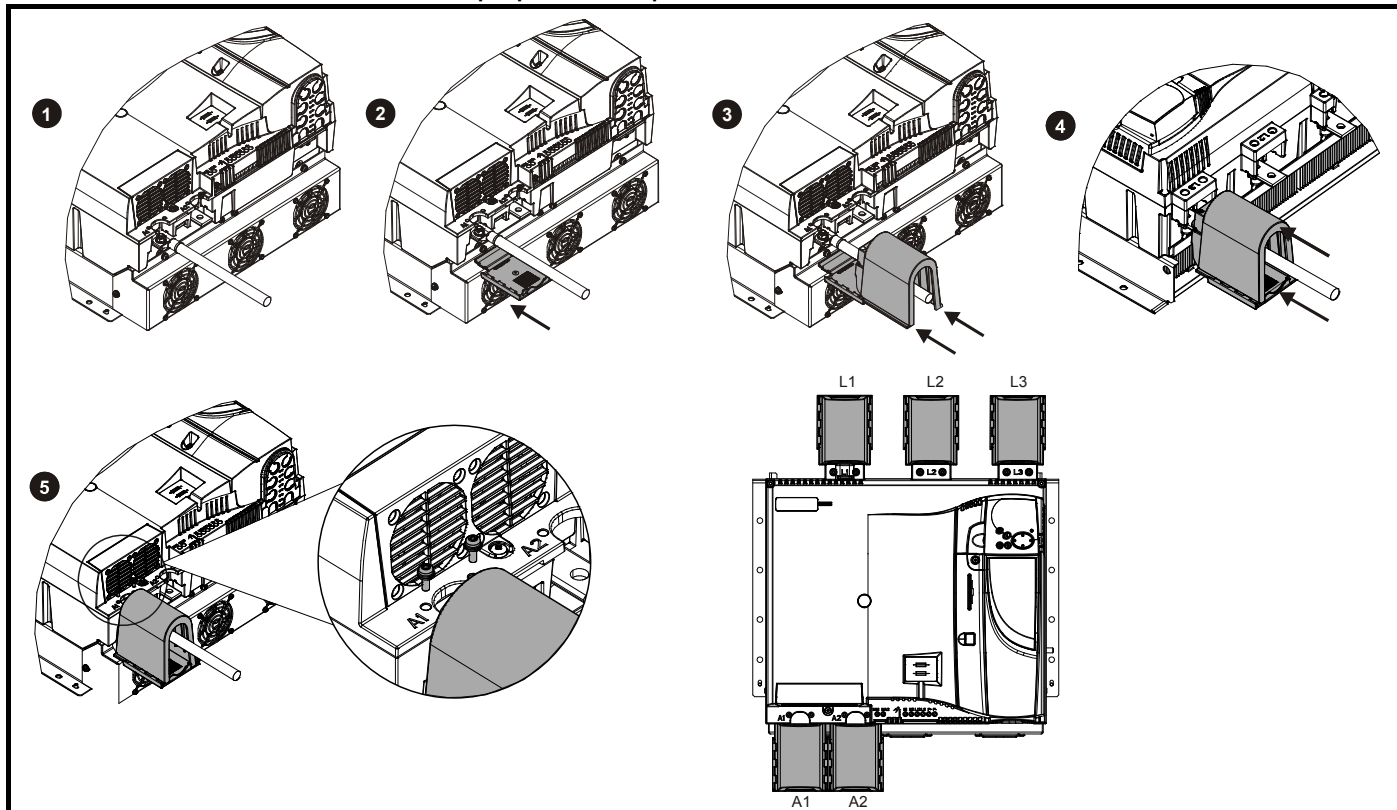
1. Проведите соединители силового питания и выходного постоянного тока через прилагаемые втулки и подключите их к электроприводу.
2. Поместите чехол клемм поверх соединителей и зафиксируйте его по месту (3).

**Рис. 3-19 Снятие чехлов клемм на электроприводах габарита 1**



1. Вставьте отвертку, как показано.
2. Нажмите ей как рычагом в показанном направлении, чтобы отцепить чехол клемм и снять его.

**Рис. 3-20 Установка чехлов клемм на электроприводы габарита 2**



1. Подсоедините кабель к шине.
2. Поместите основание крышки чехла клеммы под кабель в показанной ориентации
3. Поместите чехол клеммы над кабелем в показанной ориентации, надвиньте чехол клеммы на основание крышки в показанном направлении, пока он не зафиксируется по месту.
4. Для всех силовых соединителей задвиньте подузел чехла клемм в показанном направлении.
5. Установите винты 2 x M4 x 16 с помощью отвертки с фигурным шлицом «rozi».

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

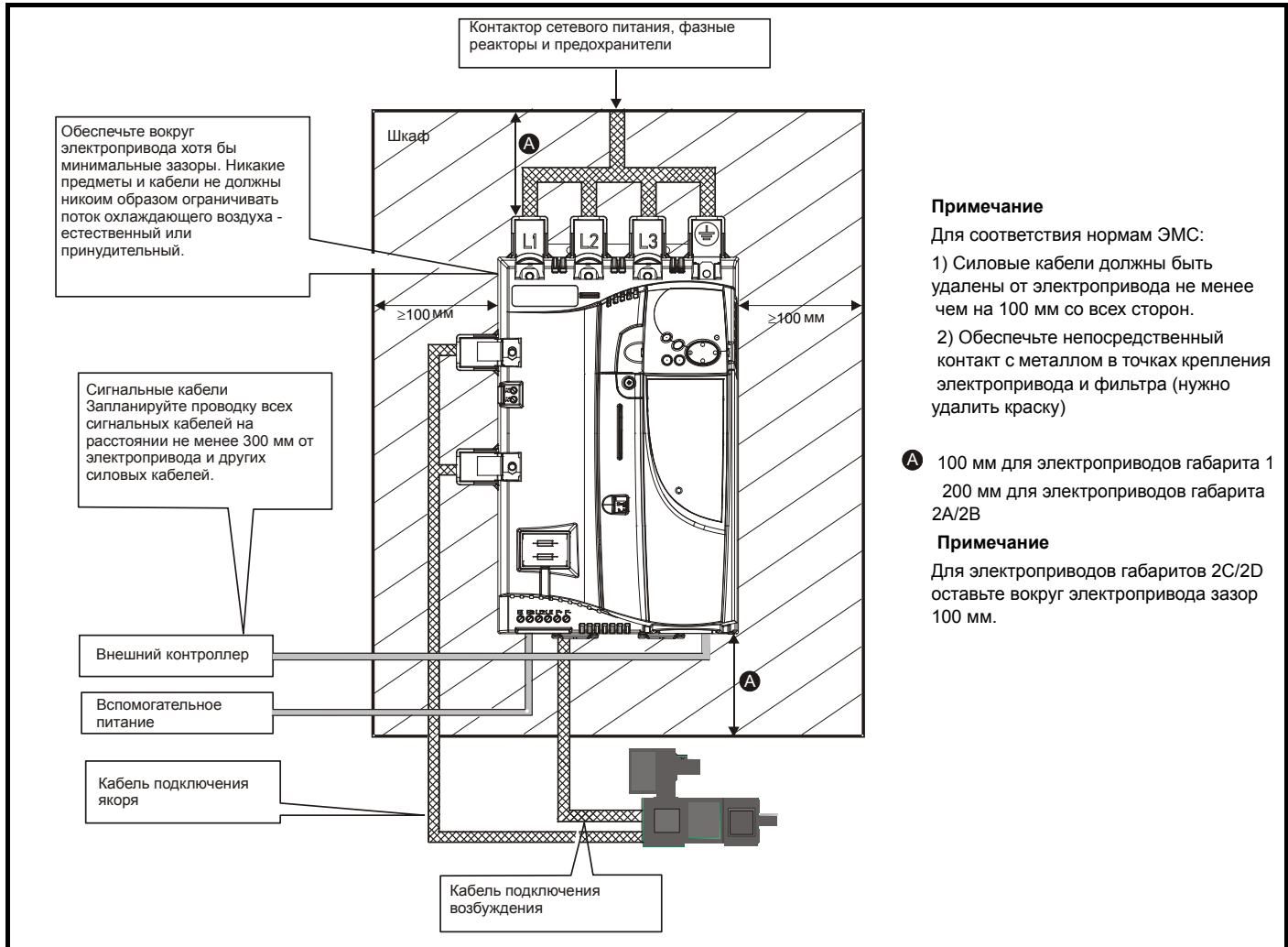
Для снятия чехлов клемм выполните эти действия в обратном порядке.

## 3.6 Шкаф

### 3.6.1 Компоновка шкафа

При планировании установки соблюдайте показанные на рисунке ниже зазоры, учитывая все примечания для других устанавливаемых устройств и оборудования.

Рис. 3-21 Компоновка шкафа



### 3.6.2 Размеры шкафа

Рассеиваемая электроприводом мощность указана в Table 12-4 в section 12.1.4 *Power dissipation* on page 150.

Сложите величины рассеиваемой мощности для всех устанавливаемых в шкафу электроприводов.

Сложите величины рассеиваемой мощности для всех устанавливаемых в шкафу фильтров ЭМС.

Вычислите полную рассеиваемую мощность (в Вт) для всего другого устанавливаемого в шкафу оборудования.

Сложите перечисленные выше величины и вы получите полную выделяемую мощность (в Вт) для всего оборудования в шкафу.

#### Расчет размеров герметичного шкафа

Шкаф передает выделяемое внутри тепло в окружающий воздух за счет естественной конвекции. Чем больше площадь поверхности стенок шкафа, тем лучше будет рассеиваться тепло. Рассеивать тепло могут только поверхности, не касающиеся стены или пола помещения.

Вычислите минимальную необходимую свободную площадь

поверхности  $A_e$  для шкафа по формуле:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Где:

$A_e$  Площадь свободной поверхности в  $m^2$  ( $1 m^2 = 10,9 \text{ фут}^2$ )

$T_{ext}$  Максимальная ожидаемая температура в  $^{\circ}C$  снаружи шкафа

$T_{int}$  Максимальная допустимая температура в  $^{\circ}C$  внутри шкафа

$P$  Мощность в Вт, выделяемая всеми источниками тепла в шкафу

$k$  Коэффициент теплопроводности материала шкафа в  $Вт/м^2/^{\circ}C$

#### Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- Две модели MP25A4 работают в условиях полной нагрузки
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа:  $40^{\circ}C$
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа:  $30^{\circ}C$

Выделяемая каждым электроприводом мощность: 125 Вт

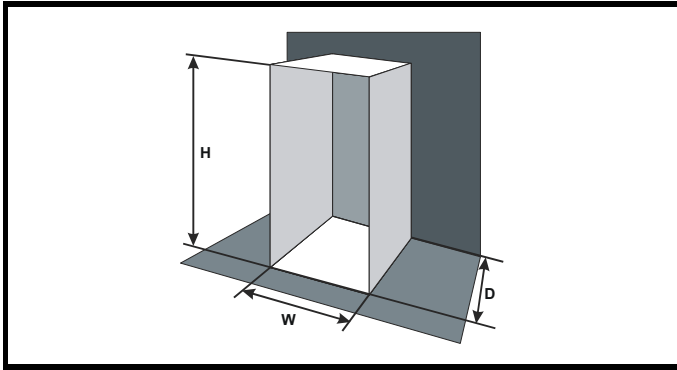
Выделение тепла всем другим оборудованием в шкафу, 22 Вт (макс).

Полная выделяемая мощность:  $(2 \times 125) + 22 = 272$  Вт.

Шкаф будет изготовлен из окрашенных стальных листов толщиной 2 мм с коэффициентом теплопроводности  $5,5 \text{ Вт/м}^2/^{\circ}C$ . Только верх, передняя и две боковые стенки шкафа свободны и могут рассеивать тепло.

Значение  $5,5 \text{ Вт/м}^2/^{\circ}C$  обычно можно использовать для шкафа из стальных листов (точные значения можно узнать у поставщика материала). В случае сомнений дайте больший запас на повышение температуры.

**Рис. 3-22 Шкаф, в котором верхняя, передняя и боковые панели могут рассеивать тепло**



Подставим следующие значения:

$T_{int}$	40 °C
$T_{ext}$	30 °C
$k$	5.5
$P$	272 Вт

Тогда минимальная необходимая площадь для теплоотвода равна:

$$A_e = \frac{272W}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 4,945 \text{ м}^2 \text{ (53,90 фут}^2\text{)} \quad (1 \text{ м}^2 = 10,9 \text{ фут}^2)$$

Выберем два размера шкафа - высоту (H) и глубину (D), например. Рассчитаем ширину (W) по формуле:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Подставив  $H = 2$  м и  $D = 0,6$  м, получим минимальную ширину:

$$W = \frac{4,945 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 0,979 \text{ м}$$

Если шкаф получается слишком большим для доступного места, то его можно уменьшить следующими приемами:

- Снижение температуры воздуха снаружи шкафа и/или применение принудительной вентиляции снаружи шкафа
- Уменьшение числа электроприводов в шкафу
- Удаление другого выделяющего тепло оборудования

### Расчет расхода воздуха в вентилируемом шкафу

Размеры шкафа необходимы только для размещения оборудования. Оборудование охлаждается принудительным потоком воздуха.

Вычислите минимальный необходимый расход воздуха по формуле:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Где:

$V$	Расход воздуха в м <sup>3</sup> за час (1 м <sup>3</sup> /ч = 0.59 фут <sup>3</sup> /мин)
$T_{ext}$	Максимальная ожидаемая температура в °C <i>снаружи</i> шкафа
$T_{int}$	Максимальная допустимая температура в °C <i>внутри</i> шкафа
$P$	Мощность в Вт, выделяемая <i>всеми</i> источниками тепла в шкафу
$k$	Отношение $\frac{P_o}{P_i}$

Где:

$P_0$  - это атмосферное давление на уровне моря

$P_1$  - это атмосферное давление в месте установки

Обычно следует использовать коэффициент от 1,2 до 1,3, чтобы учесть падение давления в загрязненных воздушных фильтрах.

### Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- Три модели МР45А4 работают в условиях полной нагрузки
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа: 40 °C
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа: 30 °C

Выделяемая каждым электроприводом мощность: 168 Вт

Выделение тепла всем другим оборудованием 45 Вт

Полная выделяемая мощность: (3 x 168) + 45 = 549 Вт

Подставим следующие значения:

$T_{int}$	40 °C
$T_{ext}$	30 °C
$k$	1,3
$P$	549 Вт

Тогда:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 549}{40 - 30}$$

$$= 214,1 \text{ м}^3/\text{ч} \text{ (126,3 фут}^3/\text{мин)} \quad (1 \text{ м}^3/\text{ч} = 0,59 \text{ фут}^3/\text{мин)}$$

## 3.7 Работа вентилятора радиатора

Электроприводы Mentor MP с номиналом от 75 до 900 А охлаждаются вентиляторами с внутренним питанием.

Для обеспечения свободного потока воздуха проверьте соблюдение минимальных зазоров вокруг электропривода. Ниже указаны величины расхода воздуха:

Габарит 1А - 0,5 кубических метра в минуту.

Габарит 1В - 2,8 кубических метра в минуту.

Габарит 2А - 7,8 кубических метра в минуту.

Габарит 2В - 7,8 кубических метра в минуту.

Электроприводы Mentor MP с номиналом 1200 А и выше охлаждаются вентиляторами с внешним питанием. Более подробно это описано в разделе 4.12 *Подключение вентилятора на электроприводах габарита 2С и 2D* на стр. 52.

Ниже указаны величины расхода воздуха:

Габарит 2С - 22 кубических метра в минуту.

Габарит 2D - 22 кубических метра в минуту.

Электропривод управляет работой вентилятора согласно температуре радиатора и тепловой модели электропривода.

## 3.8 Степень защиты IP (защита от проникновения)

	Степень защиты IP
	Монтажник обязан обеспечить, что любой шкаф, который позволяет получить доступ к электроприводам с габаритами от 2А до 2D при включенном питании, создавал защиту от проникновения согласно требованиям степени защиты IP20.

Описание степеней защиты IP приведено в разделе 4.13 *Подключение сигналов управления* на стр. 53.

### 3.9 Электрические клеммы

#### 3.9.1 Расположение клемм питания и заземления

Рис. 3-23 Расположение клемм питания и заземления на электроприводах габарита 1

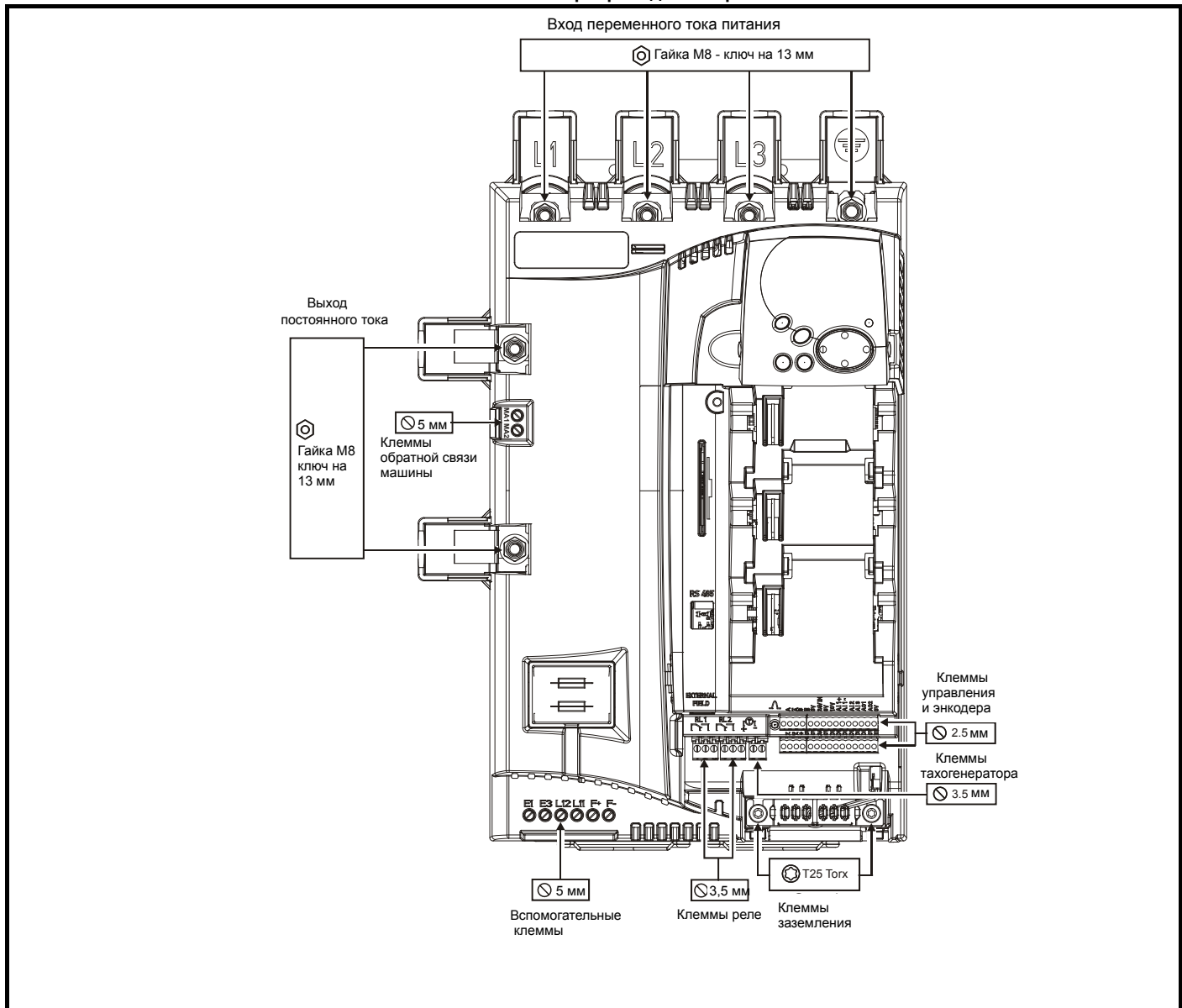


Рис. 3-24 Расположение клемм питания и заземления на электроприводах габарита 2А и 2В

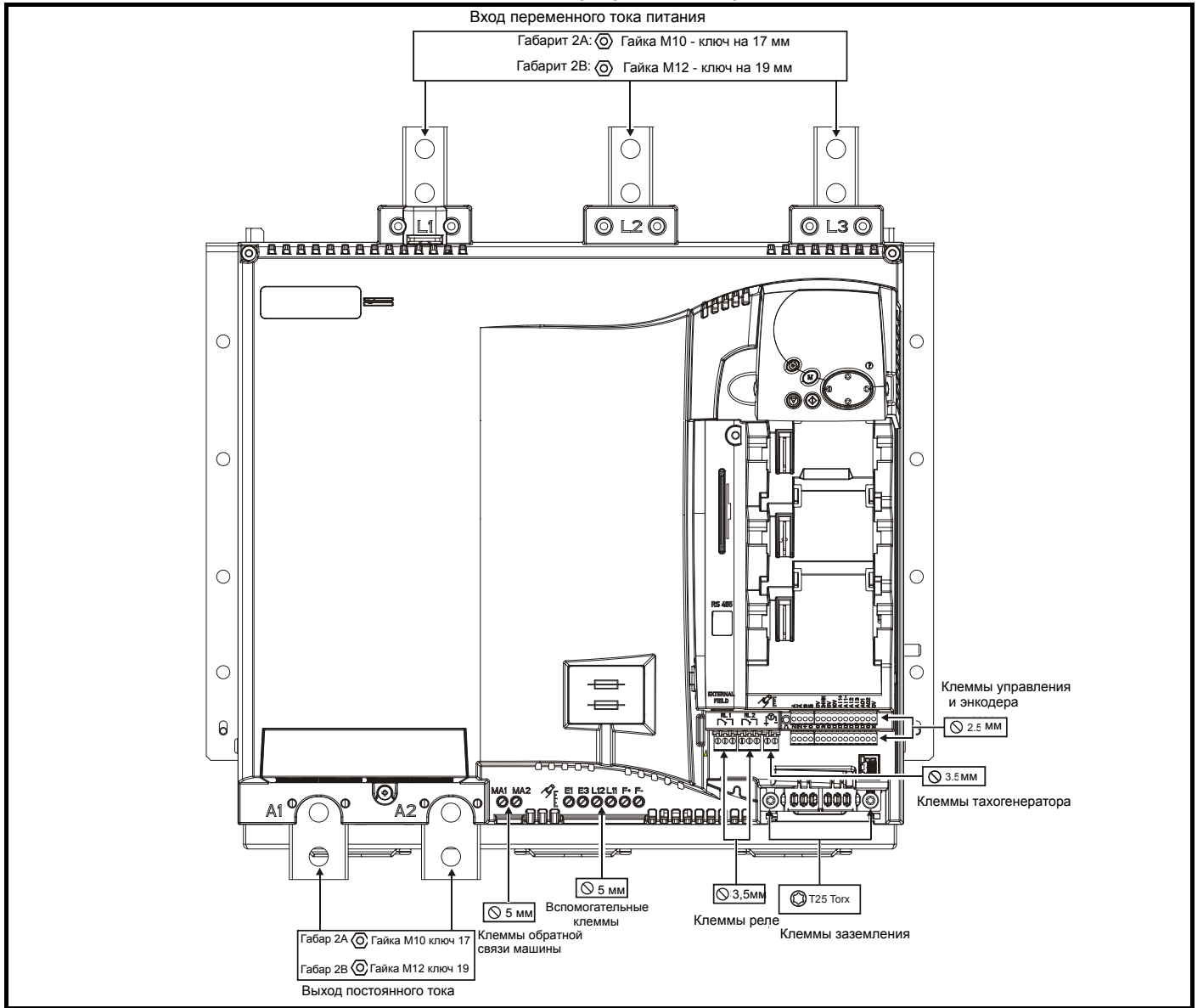
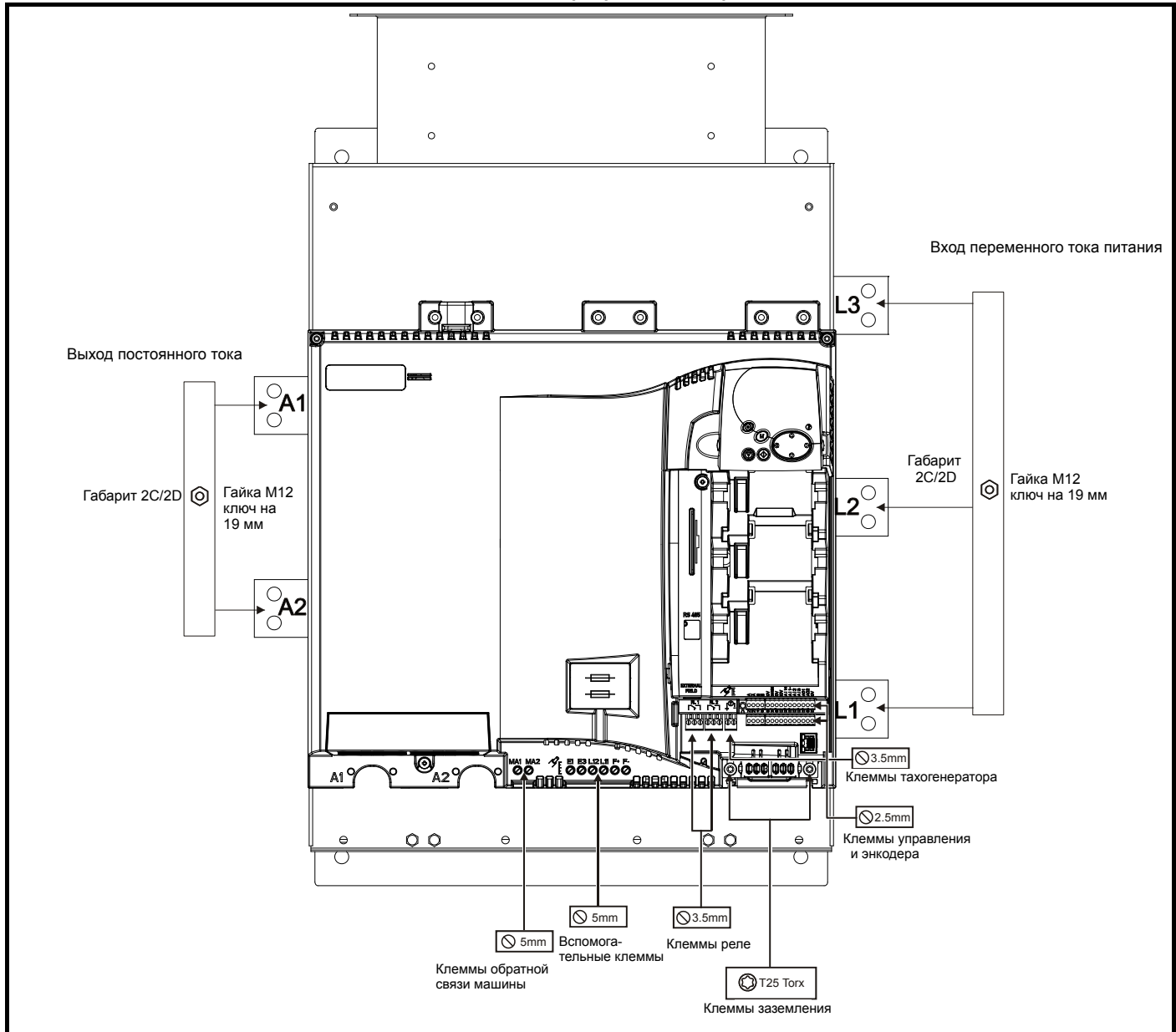


Рис. 3-25 Расположение клемм питания и заземления на электроприводах габарита 2C и 2D



### 3.9.2 Размеры клемм и моменты затягивания



Для исключения опасности возгорания и выполнения требований сертификата UL соблюдайте указанные моменты затягивания для клемм питания и заземления. Смотрите следующие таблицы.

### 3.9.3 Моменты затягивания

Таблица 3-1 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Съемная клеммная колодка	0,5 Н м

Таблица 3-2 Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Клеммная колодка	0,5 Н м

Таблица 3-3 Клеммы силового каскада электроприводов габарита 1

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Штифт M8	10 Н м

Таблица 3-4 Клеммы силового каскада электроприводов габарита 2

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Габарит 2A	Штифт M10	15 Н м
Габарит 2B	Штифт M12	30 Н м
Габарит 2C		
Габарит 2D		

### 3.10 Профилактическое обслуживание

Электропривод следует установить в прохладном, чистом и хорошо вентилируемом месте. Следует избегать воздействия на электропривод влаги и пыли.

Для повышения надежности работы электропривода и всей установки следует регулярно выполнять следующие проверки:

<b>Условия эксплуатации</b>	
Внешняя температура	Проверьте, что температура шкафа не превышает максимально допустимую
Пыль	Проверьте, что в электроприводе нет пыли – проверьте, что на радиаторе и вентиляторе не собирается пыль. Срок службы вентилятора сокращается при наличии пыли.
Влага	Проверьте, что на шкафу электропривода нет признаков конденсации влаги
<b>Шкаф</b>	
Фильтры дверцы шкафа	Проверьте, что фильтры не засорены и что есть свободный приток воздуха
<b>Электропитание</b>	
Винтовые клеммы	Проверьте, что все винтовые клеммы туго затянуты
Зажимные клеммы	Проверьте затяжку всех зажимных клемм – убедитесь в отсутствии изменения цвета, что может указывать перегрев
Кабели	Проверьте все кабели на отсутствие признаков повреждений

## 4 Электрическая установка

Данное изделие и принадлежности к нему имеют различные приспособления для организации прокладки кабелей, в этой главе описана их оптимизация. Перечислим основные функции:

- Соответствие нормам ЭМС
- Информация о номиналах, предохранителях и подключении изделия
- Параметры внешнего тормозного резистора (выбор / номиналы)



**WARNING**

### Опасность поражения электрическим током

Напряжение в следующих узлах является опасным, может вызвать поражение электрическим током и привести к смерти:

- Кабели и клеммы питания переменным током
- Кабели и клеммы постоянного тока
- Многие внутренние узлы электропривода и внешние опционные блоки

Если не указано иное, клеммы управления имеют одиночную изоляцию и к ним нельзя прикасаться.



**WARNING**

### Разъединяющее устройство

Перед снятием с электропривода любой крышки или выполнения на нем любого техобслуживания необходимо отключить от электропривода СИЛОВОЕ ПИТАНИЕ с помощью аттестованного разъединяющего устройства.



**WARNING**

### Функция ОСТАНОВ

Функция ОСТАНОВ не устраняет опасные напряжения в электроприводе, электродвигателе и в любых внешних блоках.



**WARNING**

Электроприводы можно использовать в системах питания в электроустановках категории III и ниже согласно IEC60664-1. Это означает, что они могут быть постоянно подключены к источнику питания в здании, но для наружных установок необходимо предусмотреть дополнительное подавление выбросов напряжения (подавление переходных выбросов напряжения) для снижения категории IV до категории III.



**WARNING**

### Электродвигатели с постоянными магнитами

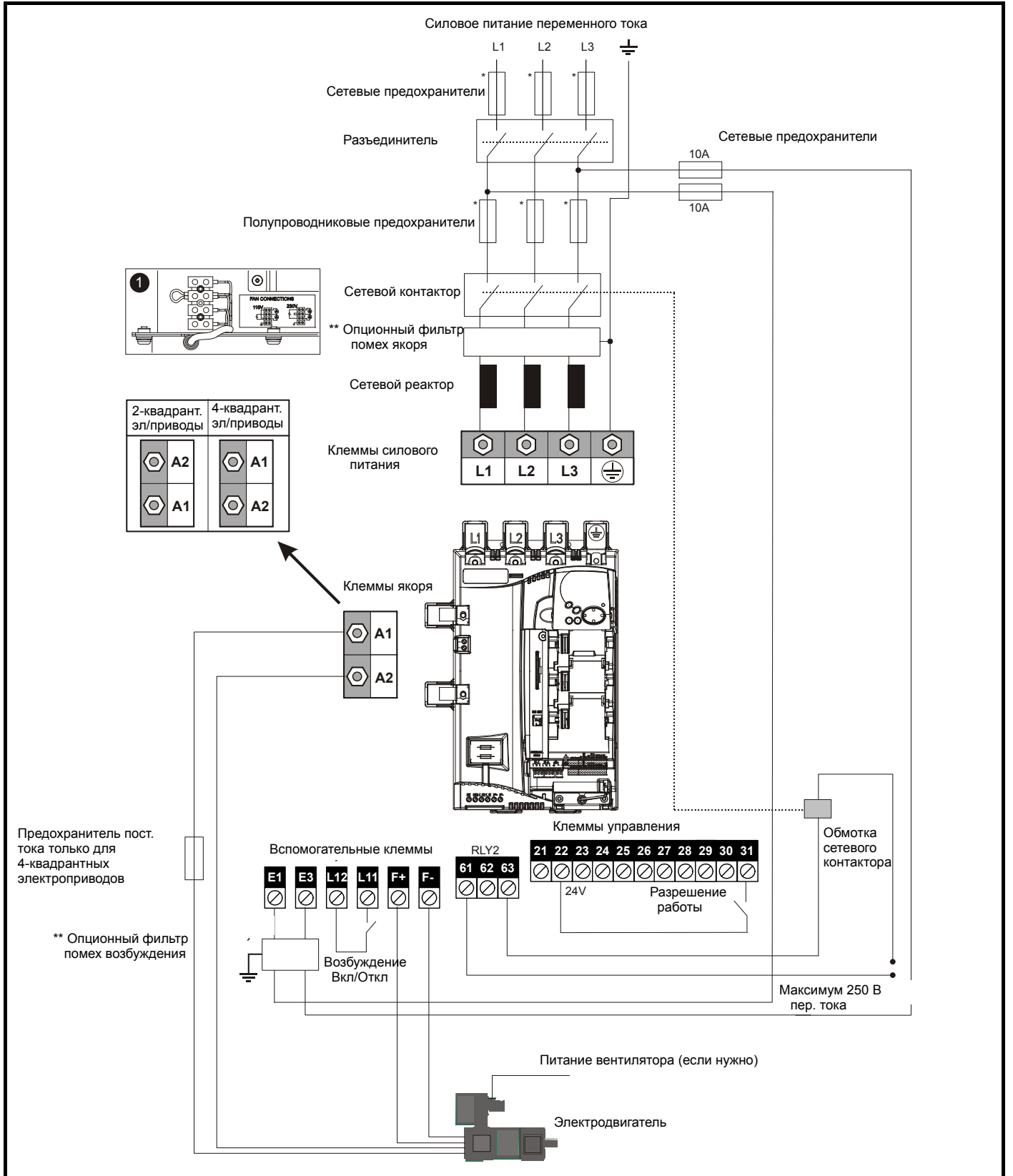
Электродвигатели с постоянными магнитами при вращении вырабатывают электроэнергию, даже если питание электропривода отключено. В этом случае электропривод может быть запитан от клемм электродвигателя.

Если нагрузка электродвигателя способна вращать его вал при отключенном питании, то тогда перед доступом к деталям электропривода электродвигатель необходимо отсоединить от электропривода.

## 4.1 Электрические подключения

На Рис. 4-1 и Рис. 4-2 показаны функции различных силовых подключений.

**Рис. 4-1 Силовые подключения для электропривода 480 В**

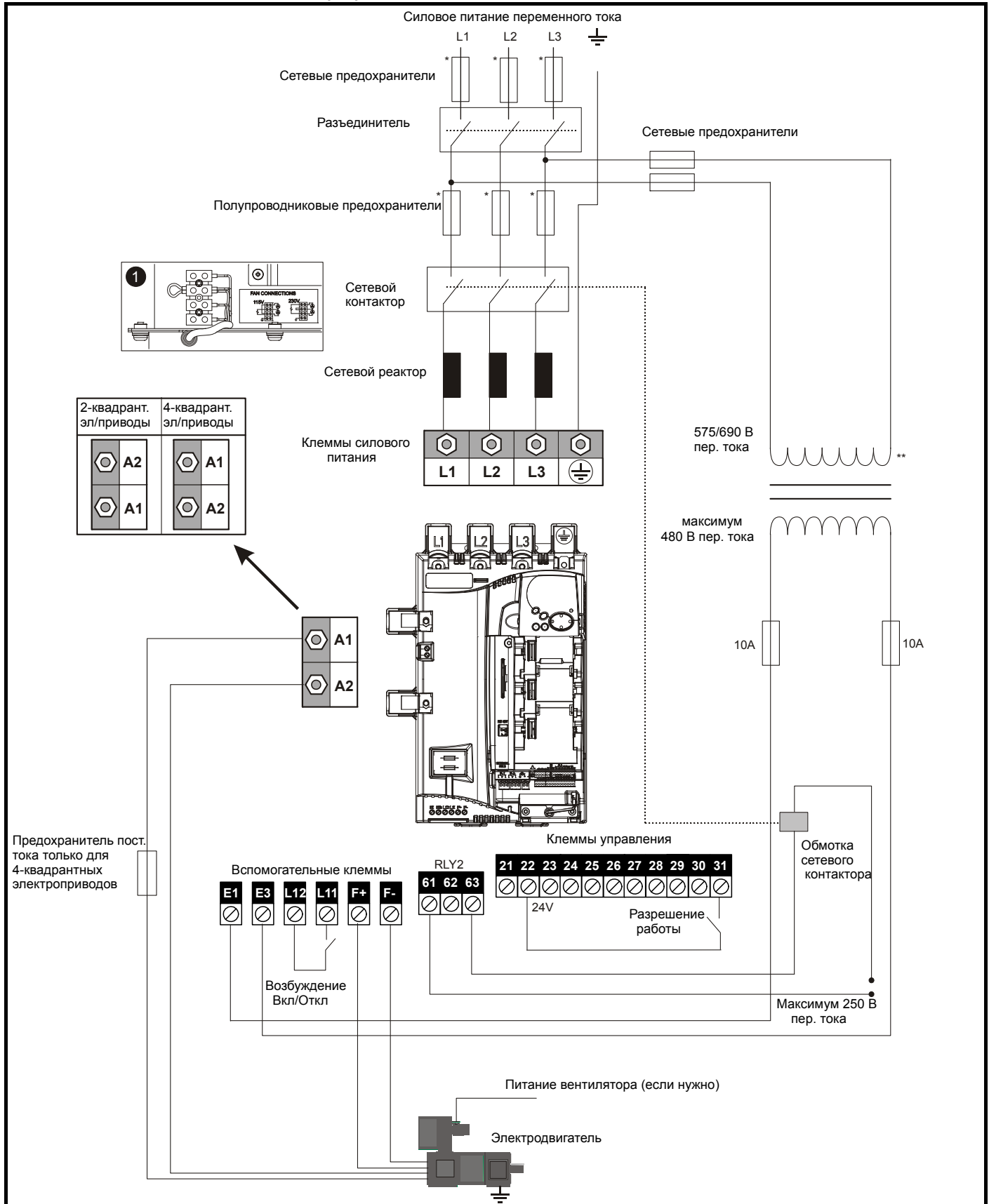


1. Конечный пользователь должен обеспечить питание 230 / 115 В пер. тока для внутренних вентиляторов в габаритах С и D, смотрите раздел 4.12 на стр. 52.

\* Номиналы предохранителей указаны в разделе 4.6 *Номиналы кабелей и предохранителей* на стр. 39.

\*\* Дополнительная информация о внутреннем фильтре ЭМС приведена в разделе 4.9.3 *Информация по ЭМС-фильтрам* на стр. 50.

Рис. 4-2 Силовые подключения для электроприводов 575 / 600 / 690 В



1. Конечный пользователь должен обеспечить питание 230 / 115 В пер. тока для внутренних вентиляторов в габаритах C и D, смотрите раздел 4.12 на стр. 52.

\* Номиналы предохранителей указаны в разделе 4.6 *Номиналы кабелей и предохранителей* на стр. 39.

\*\* Трансформатор должен иметь нулевую фазовую задержку.

## 4.2 Клеммы заземления

Электропривод должен быть подключен к земле источника силового электропитания. Проводники заземления должны соответствовать всем действующим местным нормам и ПУЭ.



**Электрохимическая коррозия проводников заземления**  
Обеспечьте защиту всех клемм заземления от коррозии, которая, например, может быть вызвана конденсацией.



**Импеданс контура заземления**  
Импеданс контура заземления должен соответствовать требованиям местных норм и ПУЭ. Электропривод должен быть заземлен соединением, способным выдержать соответствующий ток короткого замыкания, пока защитное устройство (предохранитель и т.п.) не отсоединит питание переменного тока. Подключения заземления необходимо регулярно осматривать и проверять.

Рис. 4-3 Расположение подключения заземления на электроприводах габарита 1

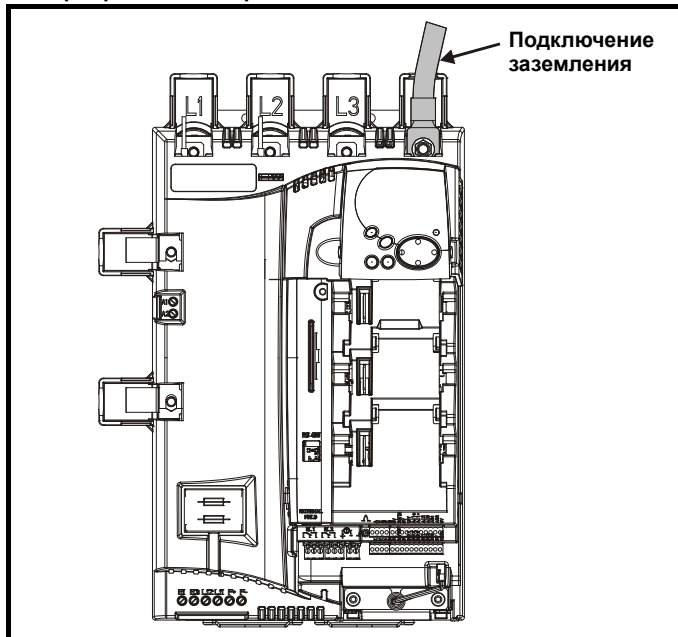


Рис. 4-4 Расположение подключения заземления на

### электроприводах габарита 2A / 2B

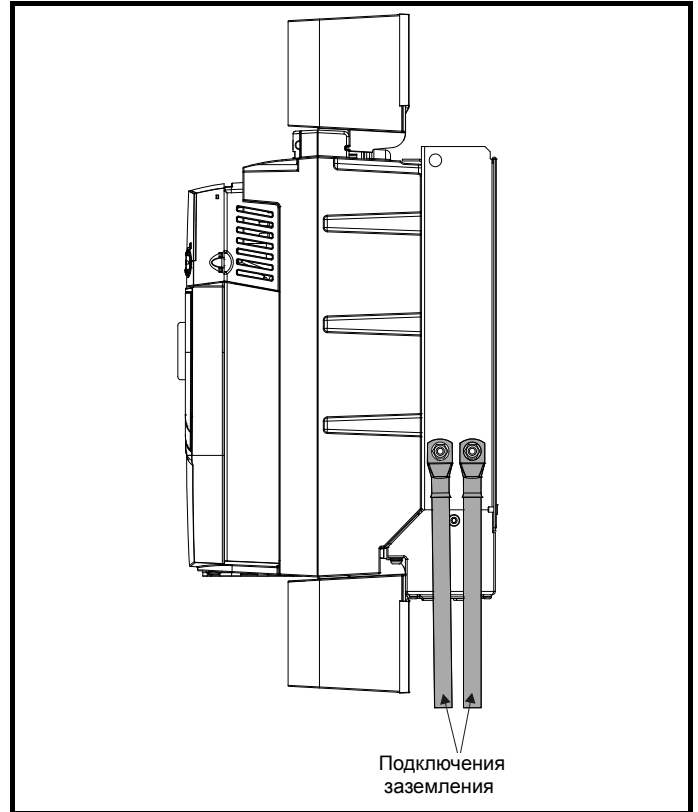
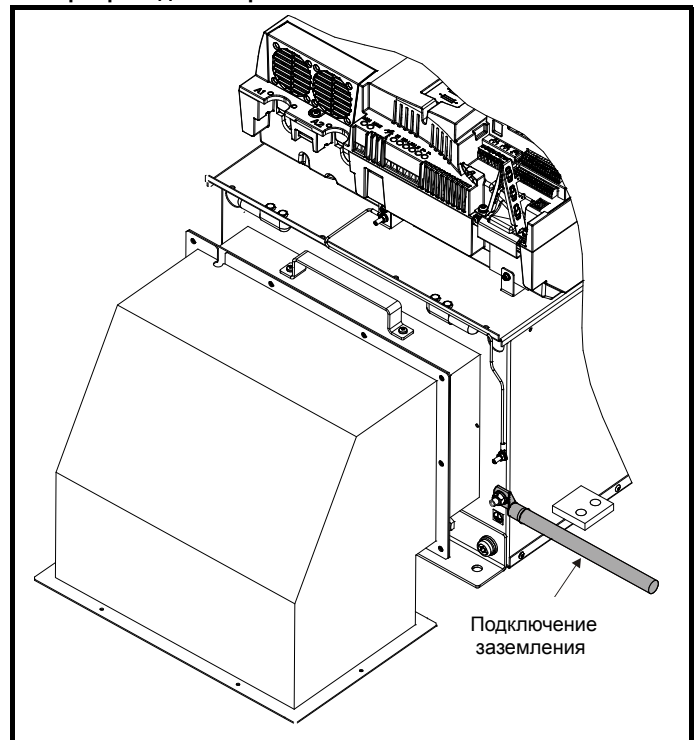


Рис. 4-5 Расположение подключения заземления на электроприводах габарита 2C / 2D



### 4.3 Требования к переменному электропитанию

Стандартный электропривод рассчитан на номинальное напряжение питания до 480 В эфф.

Для электроприводов габарита 1 имеется опционный номинал 575 В эфф.

Для электроприводов габарита 2 имеется опционный номинал 575 и 690 В эфф.



**WARNING**

Для электроприводов с током до 210 А включительно запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше 575 В. Для электроприводов с током 350 А и выше запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше 600 В.

#### 4.3.1 Типы сетей питания

Электроприводы с напряжением питания до 575 В (с номинальным током до 210 А) и 600 В (350 А и выше) можно использовать в любой системе питания, то есть TN-S, TN-C-S, TT, IT, при заземлении любого потенциала, то есть нейтрали, центра или угла ("заземленный треугольник").

Для электроприводов с номинальным током до 210 А включительно запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше 575 В. Для электроприводов с током 350 А и выше запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше >600 В.

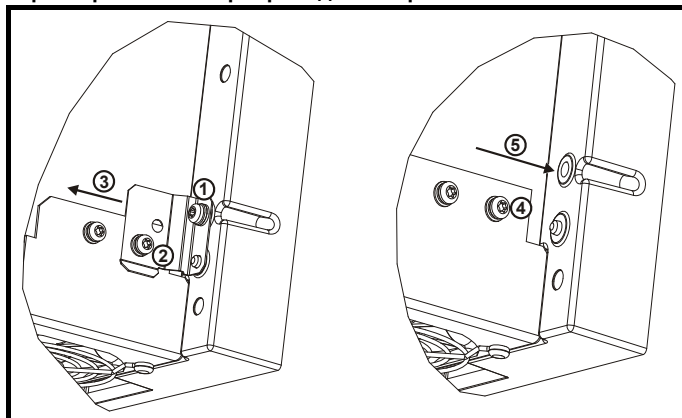
#### 4.3.2 Ток короткого замыкания по питанию

Максимальный уровень тока короткого замыкания по питанию для всех цепей равен 100 кА и зависит от параметров установленного полупроводникового предохранителя.

#### 4.3.3 Отсоединение заземления от варистора

Возможность отсоединения перемычки между варисторами и заземлением предусмотрена для специальных электроустановок, когда между фазами и землей может длительно присутствовать высокое напряжение, например, при испытаниях изоляции или в некоторых случаях с системами питания IT и несколькими генераторами. Если отсоединить эту перемычку, то снижается стойкость электропривода к воздействию импульсов высокого напряжения. Поэтому это пригодно только для систем питания с категорией перенапряжения II, т.е. не для подключения к источнику низкого напряжения внутри здания.

**Рис. 4-6 Отсоединение перемычки между заземлением и варистором на электроприводах габарита 1**



Ниже показан метод отключения соединения варистора от земли на электроприводах габарита 1:

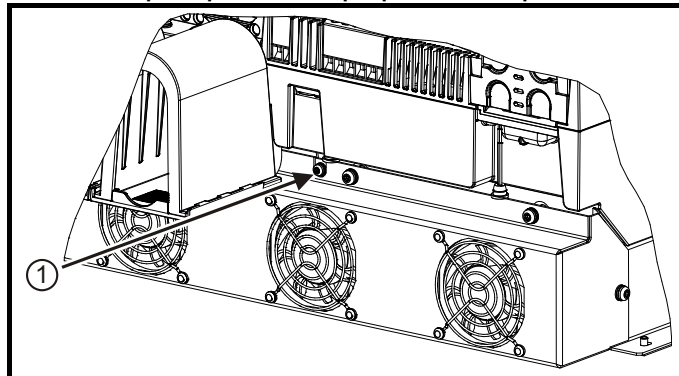
1. Отверните винт М4 х 16 с помощью отвертки со шлицем T20 Torx.
2. Отверните винт М4 х 12 с помощью отвертки со шлицем T20 Torx.
3. Снимите пластину.
4. Снова установите винт М4 х 12 с помощью отвертки T20 Torx и затяните его с моментом 0,6 Нм.
5. Установите **нейлоновый винт** М4 х 16 (не поставляется) и затяните его с моментом 0,25 Нм.



**WARNING**

Винт М4 х 16 (1) не следует использовать повторно, если пластина (3) не будет устанавливаться на место. Вместо него установите нейлоновый винт.

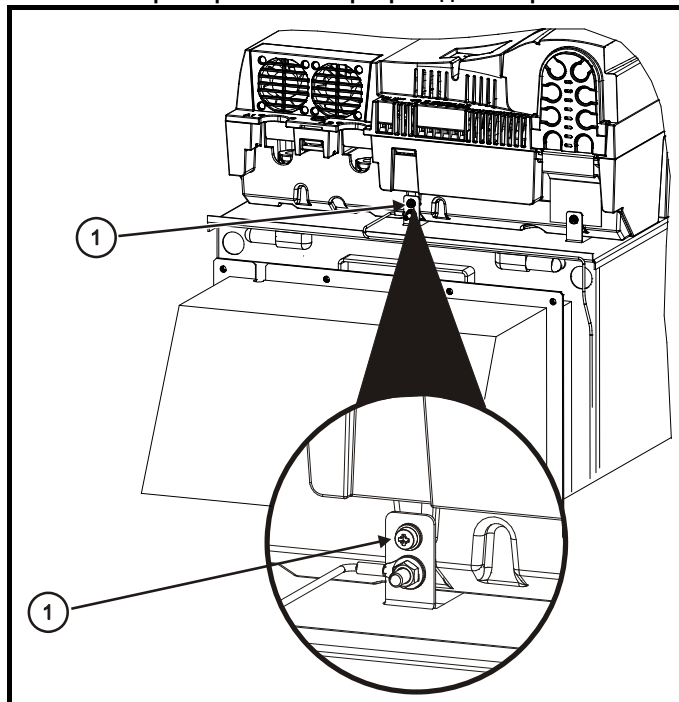
**Рис. 4-7 Отсоединение перемычки между заземлением и варистором на электроприводах габарита 2А / 2В**



Ниже показан метод отключения соединения варистора от земли на электроприводах габарита 2А / 2В:

1. Отверните винт М4 х 30 с помощью отвертки со шлицем T20 Torx. Если винт М4 х 30 снова устанавливается с помощью отвертки T20, то его нужно затянуть с моментом 2,5 Нм.

**Рис. 4-8 Отсоединение перемычки между заземлением и варистором на электроприводах габарита 2С / 2Д**



Метод отключения соединения варистора от земли на электроприводах габарита 2С / 2Д показан на Рис. 4-8 выше:

1. Отверните винт М4 х 30 с помощью отвертки со шлицем T20 Torx. Если винт М4 х 30 снова устанавливается с помощью отвертки T20, то его нужно затянуть с моментом 2,5 Нм.

#### 4.3.4 Силовое переменное питание (L1, L2, L3)

Таблица 4-1 Трехфазное силовое питание

Технические характеристики	Исполнение изделия по напряжению		
	480 В	575 В	690 В
Максимальное номинальное питание	480 В	575 В	690 В
Допуск	+10 %		
Минимальное номинальное питание	24 В	500 В	
Допуск	-20 %	-10 %	

#### 4.4 Сетевые реакторы

Mentor MP, как и все электроприводы с коммутируемыми тиристорами, вызывает провалы напряжения на клеммах входного питания. Для устранения распространения таких помех к другому оборудованию, подключенному к этой системе питания, настоятельно рекомендуется установить внешний сетевой реактор для ограничения глубины провалов напряжения на общей линии питания. Это обычно не нужно, когда для питания электропривода используется отдельный трансформатор.

Следующие рекомендации для добавляемой сетевой индуктивности были вычислены согласно стандарту систем силового привода: EN 61800-3:2004 "Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения – часть 3: Требования ЭМС и методы испытаний".

**ПРИМЕЧАН.**

В Таблице 4-2 указаны номиналы тока сетевых реакторов для типичных токов двигателей, когда пульсации тока двигателя не превышают 50% от номинала электропривода.

Таблица 4-2 Минимальная необходимая индуктивность реактора на фазу для типичного применения (пульсация тока 50 %)

Номинал тока электропривода А	Напряжение системы				Номинал типичного тока А	Номинал максимального тока А
	400 В	480 В	575 В	690 В		
	мкГн	мкГн	мкГн	мкГн		
25	220	260	320		21	22
45	220	260	320		38	40
75	220	260	320		63	67
105	220	260	320		88	94
155	160	190	230		130	139
210	120	140	170		176	188
350	71	85	110	120	293	295
420	59	71			351	350
470			80	91	393	395
550	45	54			460	450
700	36	43	53	61	586	585
825			45	52	690	665
900	28	33			753	725
1200	21	25	31	36	1004	1050
1850	18	23	29	32	1570	1655

**ПРИМЕЧАН.**

1. При этом предполагается, что импеданс источника равен 1,5%.
2. Предполагается минимальный номинал источника 5 кА, а максимальный - 60 кА.

#### 4.4.1 Подключение вспомогательных цепей переменного тока

Таблица 4-3 Функции клемм

Клеммы	Функция
E1, E3	Питание для управляющей электроники и регулятора возбуждения.
L11, L12	Возбуждение вкл / откл Если клеммы L11 и L12 разомкнуты, то на регулятор возбуждения не подается питание, так что ток возбуждения отсутствует.
F+, F-	Подключение обмоток возбуждения двигателя.
MA1, MA2	Эти клеммы используются для подключения обратной связи от клемм якоря двигателя. Это нужно, если у пользователя в главной цепи якоря постоянного тока установлен контактор. При разомкнутом контакторе электропривод все же будет получать обратную связь с якоря. Это позволяет регулятору возбуждения правильно работать и при разомкнутом контакторе.

Таблица 4-4 Линейное напряжение

Технические характеристики	Значение
Максимальное номинальное питание	480 В
Допуск	+10 %
Минимальное номинальное питание	208 В
Допуск	-10 %

В каждый электропривод встроен регулятор возбуждения со следующими номиналами токов.

Таблица 4-5 Номиналы тока регулятора возбуждения

Модель			Макс. ток потребления вспомогательного питания А	Макс. длительный номинал тока возбуждения А
MP25A4(R)	MP25A5(R)		13	8
MP45A4(R)	MP45A5(R)			
MP75A4(R)	MP75A5(R)			
MP105A4(R)	MP105A5(R)			
MP155A4(R)	MP155A5(R)			
MP210A4(R)	MP210A5(R)			
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	23	20
MP420A4(R)				
	MP470A5(R)	MP470A6(R)		
MP550A4(R)				
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)		
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)		
MP900A4(R)				
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6		
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6		
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R		
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R		

#### 4.4.2 Требования к сетевому электропитанию

Максимальный дисбаланс фаз питания: обратная последовательность фаз 2 % (эквивалентно рассогласованию фаз по напряжению на 3 %).

Диапазон частот: 45 до 65 Гц (макс. скорость изменения частоты 7 Гц/сек).

#### 4.5 Напряжение питания управления +24 В

Вход питания +24 В имеет три основные функции.

- Его можно использовать для дополнения собственного внутреннего напряжения +24 В электропривода, если установлено несколько модулей SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus, SM-I/O Plus или SM-I/O 32 и они потребляют ток больше, чем может обеспечить электропривод. (Если потребление тока от электропривода слишком велико, то срабатывает отключение 'PS.24V').

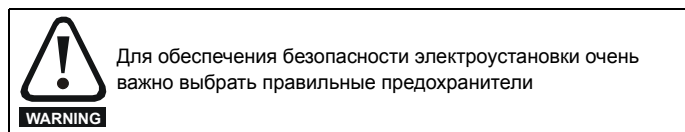
- Его можно использовать как резервный источник для питания цепей управления электропривода при отключении силового питания. Это позволяет продолжать работать любым модулям fieldbus, приложений, энкодерам или последовательной связи.
- Его можно использовать для пусконаладки электропривода при отсутствии силового электропитания, так как дисплей при этом работоспособен. Однако электропривод будет в состоянии отключения UV, пока либо не будет подано силовое питание, либо не будет разрешена работа с низким напряжением постоянного тока, поэтому диагностика может оказаться недоступной (параметры сохранения по отключению питания не сохраняются при использовании резервного питания +24 В).

Ниже указан диапазон рабочих напряжений для питания 24 В:

Максимальное длительное рабочее напряжение: 30,0 В  
 Минимальное длительное рабочее напряжение: 19,2 В  
 Номинальное рабочее напряжение: 24,0 В  
 Минимальное пусковое напряжение: 21,6 В  
 Максимальная потребляемая мощность по входу 24 В: 60 Вт  
 Рекомендуемый предохранитель: 3 А, 50 В пост. тока

В минимальном и максимальном значениях напряжения учтены пульсации и шум. Величина пульсаций и шума не должна превышать 5 %.

## 4.6 Номиналы кабелей и предохранителей



Для упрощения выбора предохранителей и кабелей в разделе 2.1 *Номиналы тока* на стр. 6 указаны максимальные длительные входные токи. Максимальный входной ток зависит от уровня пульсаций в выходном токе. Для указанных номиналов использовался уровень пульсаций 100 %.

Выбранные при монтаже Mentor MP сечения кабелей должны соответствовать местным нормам и правилам на электропроводку. Вся приведенная в этом разделе информация представлена только для справки.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 1 рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 150 мм<sup>2</sup> (350 kcmil) с классом температуры 90°C.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2A рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 2 x 150 мм<sup>2</sup> (2 x 350 kcmil) с классом температуры 75°C.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2B рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 2 x 240 мм<sup>2</sup> с классом температуры 90°C. Для использования кабелей с размерами согласно ПУЭ США как показано в Таблице 4-8 нужно применить переходник клеммы.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2C и 2D рассчитаны для подключения к шинам. За счет применения переходника клеммы электропривод можно использовать с кабелями, как показано в Таблица 4-8.

Фактическое сечение кабеля зависит от ряда факторов, в том числе от:

- Фактического максимального длительного тока
- Внешней температуры
- Кабельного лотка, метода крепления и группирования
- Падения напряжения в кабеле

В установках, в которых двигатель используется с понижением номиналов, выбранный кабель должен соответствовать номиналам двигателя. Для защиты двигателя и выходного кабеля в электроприводе нужно запрограммировать правильный номинальный ток двигателя.

### ПРИМЕЧАН.

При использовании кабеля уменьшенного сечения номинал предохранителя защиты ветви необходимо снизить согласно выбранному кабелю.

В следующей таблице показаны сечения кабеля по стандартам IEC и США, при размещении в кабелепроводе/лотке 3 проводников при температуре внешнего воздуха 40°C для установок с высоким уровнем пульсации выходного тока.

**Таблица 4-6 Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 1**

Модель		IEC 60364-5-52 <sup>[1]</sup>		UL508C/NEC <sup>[2]</sup>	
		Вход	Выход	Вход	Выход
MP25A4(R)	MP25A5(R)	2,5 мм <sup>2</sup>	4 мм <sup>2</sup>	8 AWG	8 AWG
MP45A4(R)	MP45A5(R)	10 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>	4 AWG	4 AWG
MP75A4(R)	MP75A5(R)	16 мм <sup>2</sup>	25 мм <sup>2</sup>	1 AWG	1/0 AWG
MP105A4(R)	MP105A5(R)	25 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>	1/0 AWG	1/0 AWG
MP155A4(R)	MP155A5(R)	50 мм <sup>2</sup>	70 мм <sup>2</sup>	3/0 AWG	4/0 AWG
MP210A4(R)	MP210A5(R)	95 мм <sup>2</sup>	95 мм <sup>2</sup>	300 kcmil	350 kcmil

### ПРИМЕЧАН.

1. Максимальное сечение кабеля определяется корпусом силовой клеммы для кабелей класса 90 °C согласно Таблице A.52-5 стандарта.
2. Предполагается применение кабелей класса 75°C, согласно Таблице 310.16 Национального электротехнического кодекса (ПУЭ) США.

Использование кабеля более высокого класса температуры позволяет уменьшить показанное выше минимальное сечение кабеля, рекомендуемое для Mentor MP. Дополнительную информацию о сечении высокотемпературного кабеля можно получить у изготовителя высокотемпературного кабеля.

Таблица 4-7 Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 1

Габарит	Макс. входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица A52-4 столбец B2		UL 508C	
			Столбец B2 со снижением 0,87 для ПВХ при 40		размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12
			размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12		
A	A	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	
1	13	8	2.5	1.5	14 AWG	14 AWG

**Примечания к IEC 60364:**

В IEC 60364-5-52 используется метод монтажа B2, таблица A.52-4 для трех нагруженных проводников, изоляция ПВХ 30°C и применяется множитель снижения номинала для 40°C из таблицы A.52-14 (0,87 для ПВХ).

**Примечания к UL508C:**

Можно использовать кабель 60°C или 75°C. Допустимые токовые нагрузки по таблице 40.3, как описано в стандарте UL508C.

Таблица 4-8 Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 2

Модель	Максимальный входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица A52-12 столбец 5 сниженный на 0,91 для кабеля XLPE при 40°C (IEC 60364-5-52 таблица A52-14) и на 0,77 для связок кабелей (IEC 60364-5-52 таблица A52-17 пункт 4)		Национальный электротехнический кодекс США			
			Кабели 90°C при внешней температуре 40°C		Кабели 75°C при внешней температуре 40°C			
			Размер на входе мм <sup>2</sup>	Размер на выходе мм <sup>2</sup>	Входные кабели Kcmil	Выходные кабели Kcmil		
A	A							
MP350A4 (R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	295	350	120	150	350	400
MP420A4 (R)			350	420	150	185	400	500
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	395	470	185	240	500	600
MP550A4 (R)			450	550	300	2 x 185	2 x 300	2 x 350
MP700A4 (R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	585	700	2 x 150	2 x 150	2 x 500	2 x 600
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	665	825	2 x 185	2 x 240	2 x 600	3 x 350
MP900A4 (R)			725	900	2 x 185	2 x 240	3 x 350	3 x 400
MP1200A4 (R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	1050	1200	2 x 300	3 x 240	3 x 600	4 x 400
MP1850A4 (R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	1655	1850	4 x 240	4 x 300	*	*

\* Значения за пределами механической прочности электропривода. При таком уровне мощности следует подумать о шинах.

**Примечания к IEC 60364:**

**ПРИМЕЧАН.**

- IEC 60364-5-52 таблица A 52-12 метод F столбец 5 = Одножильный кабель на свободном воздухе.
- IEC 60364-5-52 таблица A52-14 корректирующий множитель для температуры внешнего воздуха, отличной от 30°C.
- IEC 60364-5-52 таблица A52-17 пункт 4 корректирующий множитель для групп из более чем одной цепи или более чем одного многожильного кабеля, уложенных в один слой в перфорированном лотке.

**ПРИМЕЧАН.**

**Примечания к Национальному электротехническому кодексу (ПУЭ) США**

- Таблица 310.17 допустимые токовые нагрузки для кабелей с однослойной изоляцией с напряжением от 0 до 2000 В на свободном воздухе при наружной температуре 30°C.
- °C к столбцу кабеля 75°C. Таблица 310.17 основана на температуре наружного воздуха 30°C.
- В таблице 310.15(B)(2)(a) в ПУЭ США 2005 г. показаны корректирующие множители для более чем трех токопроводящих проводников в лотке или в кабеле, для 4-6 проводников применяется коэффициент снижения 0,80.

Таблица 4-9 Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 2

Габарит	Максимальный входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица A52-4 столбец B2		UL 508C	
			Столбец B2 со снижением 0,87 для ПВХ при 40		размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12
			размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12		
A	A	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	
2	23	20	6	4	10 AWG	10 AWG

**Примечания к IEC 60364:**

В IEC 60364-5-52 используется метод монтажа B2, таблица A.52-4 для трех нагруженных проводников, изоляция ПВХ 30°C и применяется множитель снижения номинала для 40°C из таблицы A.52-14 (0,87 для ПВХ).

**Примечания к UL508C:** Можно использовать кабель 60°C или 75°C. Допустимые токовые нагрузки по таблице 40.3, как описано в стандарте UL508C.

#### 4.6.1 Предохранители Ferraz Shawmut



##### Предохранители

Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания. В следующих таблицах показаны рекомендованные предохранители. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.

Для электропривода Mentor MP рекомендуются предохранители Ferraz Shawmut.

**Таблица 4-10 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1**

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
Предохранители возбуждения	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GB69V12.5	H330011	✓	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GB69V12.5	H330011	✓
MP25A4	Цилиндр 22 x 58 мм	FR22GC69V32	A220915	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS40-4	Y215583	M
MP25A5								
MP45A4		FR22GC69V63	X220912	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS70-4	B222664	✓
MP45A5								
MP75A4		FR22GC69V100	W220911	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS125-4	K218417	✓
MP75A5								
MP25A4R		FR22GC69V32	A220915	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS60-4	H219473	
MP25A5R								
MP45A4R		FR22GC69V63	X220912	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS80-4	X212816	
MP45A5R								
MP75A4R		FR22GC69V100	W220911	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS125-4	Q216375	
MP75A5R								
MP105A4	Габарит 30 прямоугольный предохранитель	PC30UD69V160EF	M300092	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS175-4	A222663	✓
MP105A5								
MP155A4		PC30UD69V200EF	N300093	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS250-4	W211251	✓
MP155A5								
MP210A4		PC30UD69V315EF	Q300095	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS350-4	T215343	✓
MP210A5								
MP105A4R	Габарит 70 прямоугольный предохранитель	PC70UD13C160EF	T300604	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS175-4	A223192	
MP105A5R								
MP155A4R		PC70UD13C200EF	V300605	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS250-4	L217406	
MP155A5R								
MP210A4R		PC70UD12C280EF	L300712	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS350-4	M211266	
MP210A5R								

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители серии A50QS имеют номинал только до 500 В пер. тока.

**Таблица 4-11 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1**

Модель	Международный				США		
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Артикул	Серт. UL	
Вспомогательные цепи		Цилиндр 21 x 57 мм	HSJ15	D235868		АJT10	✓
MP25A4	MP25A5	Цилиндр 22 x 58 мм	FR22GG69V25	N212072		АJT30	✓
MP45A4	MP45A5		FR22GG69V50	P214626		АJT45	✓
MP75A4	MP75A5		FR22GG69V80	Q217180		АJT70	✓
MP25A4R	MP25A5R		FR22GG69V25	N212072		АJT30	✓
MP45A4R	MP45A5R		FR22GG69V50	P214626		АJT45	✓
MP75A4R	MP75A5R		FR22GG69V80	Q217180		АJT70	✓
MP105A4	MP105A5		NH 00 ножевые контакты	NH00GG69V100	B228460		АJT125
MP155A4	MP155A5	NH 1 ножевые контакты	NH1GG69V160	F228487		АJT175	✓
MP210A4	MP210A5		NH1GG69V200	G228488		АJT225	✓
MP105A4R	MP105A5R	NH 00 ножевые контакты	NH00GG69V100	B228460		АJT125	✓
MP155A4R	MP155A5R	NH 1 ножевые контакты	NH1GG69V160	F228487		АJT175	✓
MP210A4R	MP210A5R		NH1GG69V200	G228488		АJT225	✓

**Таблица 4-12 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 1**

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
MP25A4R	Цилиндр 20 x 127 мм	FD20GB100V32T	F089498		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS60-4	H219473	✓
MP25A5R								
MP45A4R	Цилиндр 36 x 127 мм	FD36GC100V80T	A083651		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS80-4	X212816	✓
MP45A5R								
MP75A4R	Цилиндр 20 x 127 мм	FD20GC100V63T x 2 соединены параллельно	F083656		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS125-4	Q216375	✓
MP75A5R								
MP105A4R	Габарит 120 прямоугольный корпус	D120GC75V160TF	R085253		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS175-4	A223192	✓
MP105A5R								
MP155A4R	Габарит 121 прямоугольный корпус	D121GC75V250TF	Q085252		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS250-4	L217406	✓
MP155A5R								
MP210A4R	Габарит 122 прямоугольный корпус	D122GC75V315TF	M085249		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS350-4	M211266	✓
MP210A5R								

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

Таблица 4-13 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 2

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
Предохранители возбуждения (все габариты 2)	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GR69V25	F1014581	✓	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GR69V25	F1014581	✓
		FR10GB69V25	L330014			FR10GB69V25	L330014	
MP350A4	Прямоугольный корпус предохранители	PC30UD69V500TF	W300399	✓	Американские круглые предохранители	A50QS450-4	E216871	✓
MP350A4R		PC71UD11V500TF	F300523	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A5		PC31UD69V500TF	T300006	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A6		PC31UD69V500TF	T300006			A70QS450-4	F214848	
MP350A5R		PC72UD13C500TF	D300498	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A6R		PC72UD13C500TF	D300498			A70QS450-4	F214848	
MP420A4		PC32UD69V630TF	M300069	✓		A50QS600-4	Q219457	✓
MP420A4R		PC272UD13C630TF	W300721	✓		A70QS600-4	Y219993	✓
MP470A5		PC272UD13C700TF	X300722	✓		2 x A70QS400 параллельно	J214345 (x2)	
MP470A6		PC272UD13C700TF	X300722					
MP470A5R		PC272UD13C700TF	X300722	✓				
MP470A6R		PC272UD13C700TF	X300722					
MP550A4		PC33UD69V700TF	Y300079	✓		A50QS700-4	N223181	✓
MP550A4R		PC272UD13C700TF	X300722	✓		A70QS700-4	E202772	✓
MP700A4		PC32UD69V1000TF	S300074	✓		A70QS700-4	E202772	✓
MP700A4R		PC72UD10C900TF	G300869	✓		A50QS900-4	R212282	✓
MP700A5		PC32UD69V1000TF	S300074	✓		2 x A70QS500 параллельно	A218431 (x2)	
MP700A6		PC32UD69V1000TF	S300074					
MP700A5R		PC73UD12C900TF	T300512	✓		2 x A70QS500 параллельно	A218431 (x2)	
MP700A6R		PC73UD12C900TF	T300512					
MP825A4	PC32UD69V1100TF	M300759	✓	A50QS1200-4	C217904	✓		
MP825A5	PC33UD69V1100TF	C300083	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP825A6	PC33UD69V1100TF	C300083						
MP825A4R	PC73UD95V800TFB	W300514	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP825A5R	PC73UD95V800TFB	W300514						
MP825A6R	PC73UD95V800TFB	W300514		A50QS1200-4	C217904	✓		
MP900A4	PC33UD69V1250TF	D300084	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP900A4R	PC73UD95V800TFB	W300514	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP1200A4	PC33UD60V1600TF	Z300586		2 x A50QS800-4 параллельно	C202287 (x2)			
	A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓	2 x A70QS800-4 параллельно	Z213830 (x2)			

Модель	Международный				США						
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL			
MP1200A4R	Предохранители с прямоугольным корпусом	PC273UD11C16CTF	J302228		Американские круглые предохранители	2 x A70QS800-4 параллельно	Z213830 (x2)				
		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
MP1200A5		PC232UD69V16CTD	W300215								
		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
MP1200A6		PC232UD69V16CTD	W300215								
		PC273UD11C16CTF	J302228								
MP1200A5R		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
		PC273UD11C16CTF	J302228								
MP1200A6R		PC273UD11C16CTF	J302228								
MP1850A4		** A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓					2 x A50QS1000-4 параллельно.	B217391 (x2)	
									3 x A70QS700-4 параллельно.	*E202772 (x3)	
MP1850A4R									*3 x A70QS700-4 параллельно	*E202772 (x3)	
MP1850A5											
MP1850A6											
MP1850A5R											
MP1850A6R											

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители серии A50QS имеют номинал только до 500 В пер. тока.

\*Перегрузки приложения ограничены редкими событиями для предотвращения износа предохранителя

\*\*Предохранитель ограничивает приложения работой при номинальном токе. Циклические перегрузки запрещены.

**Таблица 4-14 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2**

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
Вспомогательные цепи	25 А 600 В пер. тока - быстрые предохранители класса J	HSJ205	G235871J	?	25 А 600 В пер. тока - быстрые предохранители класса J	AJT25R	X21160J	✓
MP350A4 (R)	MP350A5(R) MP350A6(R)	IEC общего назначения (прямоуголь-ный корпус)	NH2GG69V355	Y228503	Общего назначения США (круглый корпус)	A6D400R	B216776	✓
MP420A4 (R)	NH3GG69V400		D228508	A6D500R		P217294	✓	
MP470A5(R)	NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8		E215537 W222107	A6D600R		T217804	✓	
MP470A6(R)	NH4GG69V630-8		E215537					
MP550A4 (R)	NH4AGG69V630-8		W222107	A4BQ800		Z219373	✓	
MP700A4 (R)	MP700A5(R) MP700A6(R)		NH4GG69V800-8					K216554
MP825A4(R)	NH4AGG69V800-8		M222858					
MP825A5(R)	NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8		K216554 M222858					
MP825A6(R)	Общего назначения IEC (круглый корпус)		MF76GG69V1250	E302753		A4BQ1000	P216282	✓
MP900A4 (R)						A4BQ1200	R216790	✓
MP1200A4 (R)						MP1200A5(R) MP1200A6(R)	MF114GG69V2000	G302755
MP1850A4 (R)	MP1850A5(R) MP1850A6(R)							

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители США имеют номинал только до 600 В пер. тока.

Таблица 4-15 Предохранители пост. тока Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 2

Модель	Международный				США								
	Описание	Артикул	Справ. №	Призн. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Призн. UL					
MP350A4R	Предохранитель с прямоугольным корпусом	D123GB75V630TF	C098557		Американский круглый предохранитель	A70QS600-4	Y219993	✓					
MP350A5R						A100P600-4	A217373	✓					
MP350A6R						2 X A70QS800-4	Z213830	✓					
MP420A4R		D123GB75V800TF	J220946		Американские круглые предохранители 2 параллельно	A100P1000-4 (x2)	Y217371 (x2)						
MP470A5R		D2122GD75V900TF	T220955			A70QS450-4 (x2)	F214848 (x2)	✓					
MP470A6R						A70QS600-4 (x2)	Y219993 (x2)	✓					
MP550A4R					D2123GB75V12CTF	D098558		Американский круглый предохранитель	A100P1200-4	N218397			
MP700A4R		Американские круглые предохранители 2 параллельно	A70QS800-4 (x2)	Z213830 (x2)									
MP700A5R			Американский круглый предохранитель	A100P1200-4				N218397					
MP700A6R				Американские круглые предохранители 3 параллельно	A70QS600-4 (x3)	Y219993 (x3)							
MP825A4R		D2123GB75V14CTF	B090483			Американские круглые предохранители 3 параллельно	A70QS700-4 (x3)	E202772 (x3)					
MP825A5R							Американские круглые предохранители 3 параллельно	A100P700-4 (x3)	T223163 (x3)				
MP825A6R				Американские круглые предохранители 5 параллельно				A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)				
MP900A4R		D2123GB75V14CTF	B090483			Американские круглые предохранители 5 параллельно	A100P600-4 (x5)	A217373 (x5)					
MP1200A4R							Предохранители в прямоугольном корпусе 3 параллельно	PC73UD13C630TF (x3)	Q300509 (x3)		Американские круглые предохранители 3 параллельно	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)
MP1200A5R	Предохранители в квадратном корпусе 4 параллельно			PC73UD13C700TF (x4)								R300510 (x4)	
MP1200A6R													
MP1850A4R	Предохранители в квадратном корпусе 4 параллельно	PC73UD13C700TF (x4)	R300510 (x4)		Американские круглые предохранители 5 параллельно	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)						
MP1850A5R						Предохранители в квадратном корпусе 4 параллельно	PC73UD13C700TF (x4)	R300510 (x4)		Американские круглые предохранители 5 параллельно	A100P600-4 (x5)	A217373 (x5)	
MP1850A6R													

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Использование предохранителей серии A100P ограничено схемами, в которых постоянная времени L/R равна 30 мсек или меньше. Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

**4.6.2 Альтернативный предохранитель**

Смотрите раздел 12.2.2 *Альтернативные предохранители* на стр. 160.

**Таблица 4-16 Номинальная величина  $I^2t$  тиристора электроприводов Mentor MP габарита 1 с полупроводниковыми предохранителями**

Модель	$I^2t$ тиристора ( $A^2c$ )	Ток включения $I_L$ (мА)	Ток удержания $I_H$ (мА)	
Регулятор возбуждения	400			
MP25A4	MP25A5	1030	450	
MP45A4	MP45A5	3600		
MP75A4	MP75A5	15000		
MP25A4(R)	MP25A5(R)	1030		
MP45A4(R)	MP45A5(R)	3600		
MP75A4(R)	MP75A5(R)	15000	80000	
MP105A4	MP105A5	300		200
MP155A4	MP155A5			
MP210A4	MP210A5			
MP105A4(R)	MP105A5(R)			
MP155A4(R)	MP155A5(R)			
MP210A4(R)	MP210A5(R)			

**Таблица 4-17 Номинальная величина  $I^2t$  тиристора электроприводов Mentor MP габарита 2 с полупроводниковыми предохранителями**

Модель	$I^2t$ тиристора ( $A^2c$ )	Ток включения $I_L$ (мА)	Ток удержания $I_H$ (мА)
Регулятор возбуждения	400		
MP350A4 (R)	320000	200	150
MP550A4 (R)			
MP420A4 (R)			
MP350A6(R)	281000	300 - 2000	150 - 500
MP470A6(R)			
MP470A5(R)			
MP700A4 (R)	1050000	300 - 2000	150 - 500
MP900A4 (R)			
MP825A4(R)			
MP700A6(R)	1200000	300 - 2000	150 - 500
MP825A6(R)			
MP825A5(R)			
MP1200A4 (R)	2720000	2000	1000
MP1200A6(R)			
MP1200A5(R)			
MP1850A4 (R)	2720000	2000	1000
MP1850A6(R)			
MP1850A5(R)			

Если Mentor MP используется для управления высокоимпеданной нагрузкой, например, обмоткой возбуждения сильноточного двигателя, возникает необходимость установить резистор между клеммами A1 / A2 для обеспечения тока достаточной величины.

Номинал нужного резистора вычисляется следующим образом:

1. Определите нужное выходное напряжение
2. Вычислите  $R = V / I_L$
3. Вычислите  $P = I_L^2 \times R$  для нахождения номинальной мощности

Пример:

Если  $V = 200$  В и требуется выходной ток 210 А, тогда  $R = 200 \text{ В} / 300 \text{ мА} = 666 \text{ Ом}$

и  $P = 300 \text{ мА}^2 \times 666 = 60 \text{ Вт}$

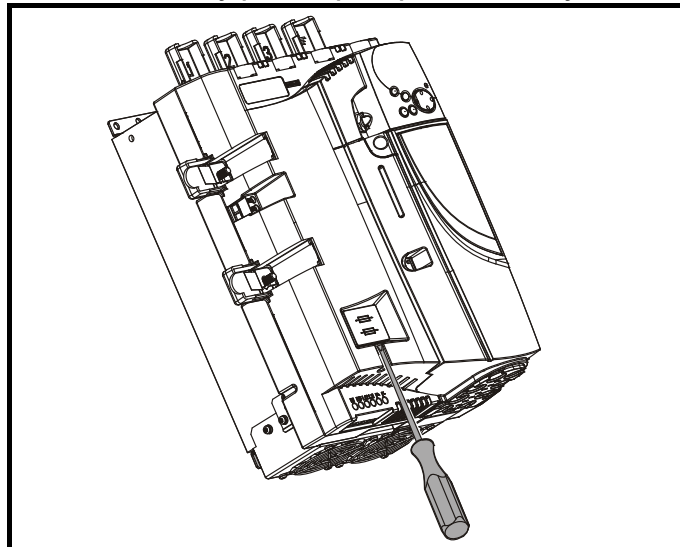
### 4.6.3 Внутренние предохранители возбуждения

Внутренние предохранители возбуждения защищают регулятор возбуждения. Эти предохранители могут сгореть при повреждении в цепи возбуждения. Пользователь должен проверить внутренние предохранители возбуждения, если электропривод отключается по потере возбуждения (FdL) и регулятор возбуждения включен.



Перед снятием внутренних предохранителей возбуждения отсоедините электропитание.

**Рис. 4-9 Снятие внутренних предохранителей возбуждения**



Для снятия крышки предохранителя вставьте отвертку в канавку как показано выше и как рычагом поверните ее вниз. Типы предохранителей смотрите в разделе 4.6.1 *Предохранители Ferraz Shawmut* на стр. 41.

## 4.7 Внешний ограничительный резистор

Семейство электроприводов Mentor MP обеспечивает внутреннее подавление выбросов напряжений, возникающих при переключении тиристоров силовых каскадов во время работы изделия. Внутреннее подавление пригодно для типичных установок с использованием рекомендованных сетевых реакторов, как определено в разделе 4.4 *Сетевые реакторы* на стр. 38. Электроприводы Mentor MP способны обеспечить дополнительное ограничение в установках вплоть до границ рабочей области электроприводов. Установки, в которых может потребоваться внешний ограничительный резистор, могут иметь следующие характеристики:

1. Системы питания на  $\geq 10$  кА с индуктивностями реакторов меньше рекомендуемых.
2. Высокое линейное напряжение

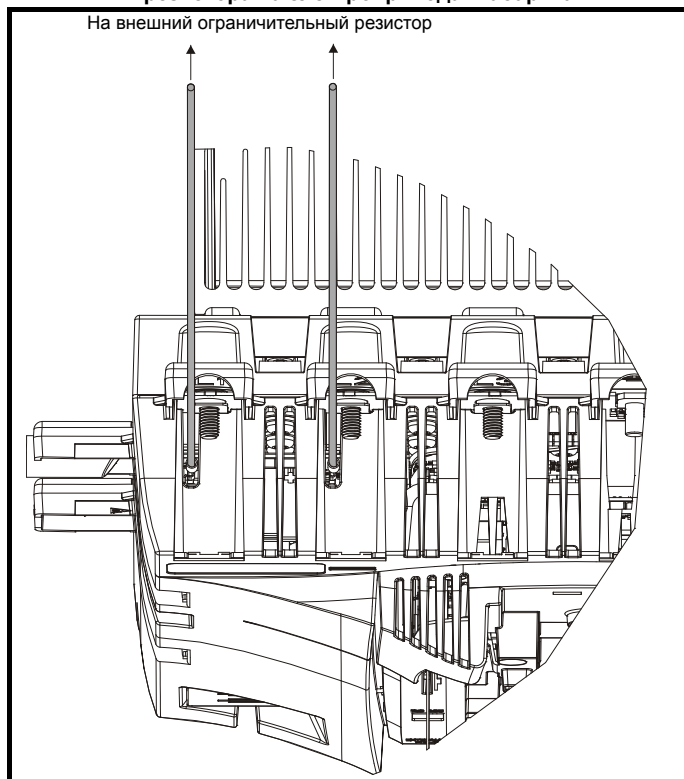
В Таблице 4-18 показан выбор рекомендуемых внешних ограничительных резисторов.

**Таблица 4-18 Рекомендуемые внешние ограничительные резисторы**

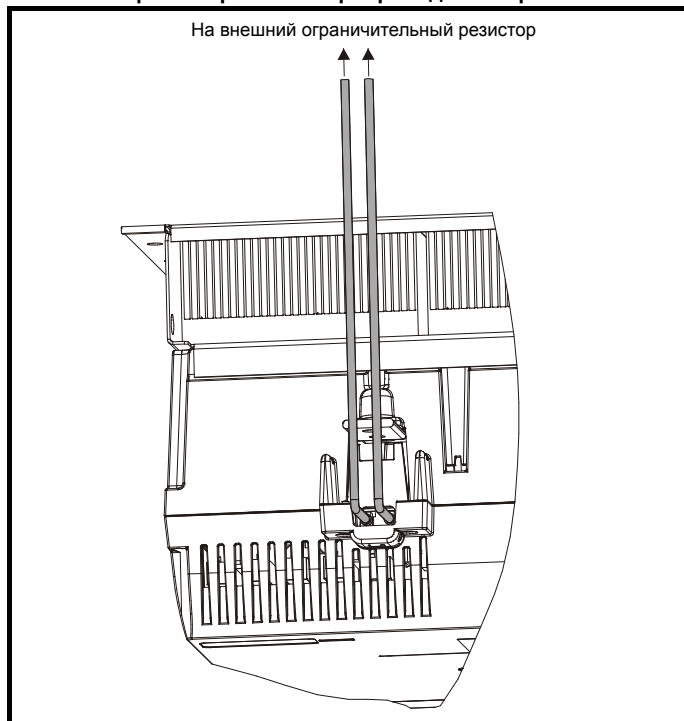
Модель	Сопротивление	Номинальная мощность	Номинальное напряжение	Прочность изоляции
	кОм	Вт	В	
MP25A4(R)	8.2	150	1100	2500
MP45A4(R)				
MP75A4(R)				
MP105A4(R)				
MP155A4(R)				
MP210A4(R)				
MP25A5(R)	15	150	1400	2500
MP45A5(R)				
MP75A5(R)				
MP105A5(R)				
MP155A5(R)				
MP210A5(R)				
MP350A4 (R)	4.1	300	1100	2500
MP420A4 (R)				
MP550A4 (R)				
MP700A4 (R)				
MP825A4(R)				
MP900A4 (R)				
MP1200A4 (R)				
MP1850A4 (R)				
MP350A5(R)	8.6	300	1600	2500
MP350A6(R)				
MP470A5(R)				
MP470A6(R)				
MP700A5(R)				
MP700A6(R)				
MP825A5(R)				
MP825A6(R)				
MP1200A5(R)				
MP1200A6(R)				
MP1850A5(R)				
MP1850A6(R)				

На следующем рисунке показано размещение клемм внешнего ограничительного резистора над клеммами L1 и L2:

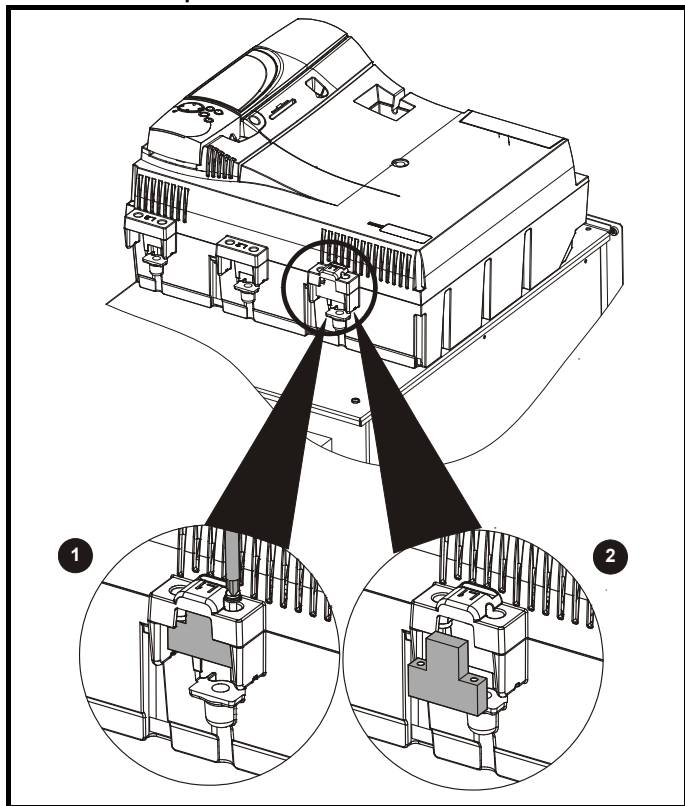
**Рис. 4-10 Размещение клемм внешнего ограничительного резистора на электроприводах габарита 1**



**Рис. 4-11 Размещение клемм внешнего ограничительного резистора на электроприводах габарита 2**



**Рис. 4-12 Снятие крышки клемм подавления выбросов на габаритах 2C и 2D**



1. Отверните винты 2 x M4 x 16 с помощью отвертки с фигурным шлицом «pozі».
2. Снимите крышку клемм подавления выбросов.

Для подключения подавителя выбросов следует использовать экранированный кабель. Для установок по нормам UL кабель должен соответствовать нормам UL1063 согласно UL508a.

Если величина сопротивления внешнего ограничительного резистора по причинам экономии выбрана ниже рекомендованной, то очень важно, чтобы она была не меньше минимального сопротивления, указанного в Таблице 4-19. Однако при выборе сопротивления меньше рекомендованной величины потребуются более сложная схема подключения. Пользователь выбирает номинальную мощность резистора согласно рассеиваемой мощности, вплоть до максимального значения, указанного в Таблице 4-19.

**Таблица 4-19 Минимальное допустимое сопротивление внешнего ограничительного резистора**

Модель		Сопротивление Ом
MP25A4(R)	MP25A5(R)	500 (максимум 150 Вт)
MP45A4(R)	MP45A5(R)	
MP75A4(R)	MP75A5(R)	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	
MP350A4 (R)	MP350A5(R) MP350A6(R)	500 (максимум 300 Вт)
MP420A4 (R)	MP470A5(R) MP470A6(R)	
MP550A4 (R)		
MP700A4 (R)	MP700A5(R) MP700A6(R)	
MP825A4(R)	MP825A5(R) MP825A6(R)	
MP900A4 (R)		
MP1200A4 (R)	MP1200A5(R) MP1200A6(R)	
MP1850A4 (R)	MP1850A5(R) MP1850A6(R)	



**Защита от перегрузки**

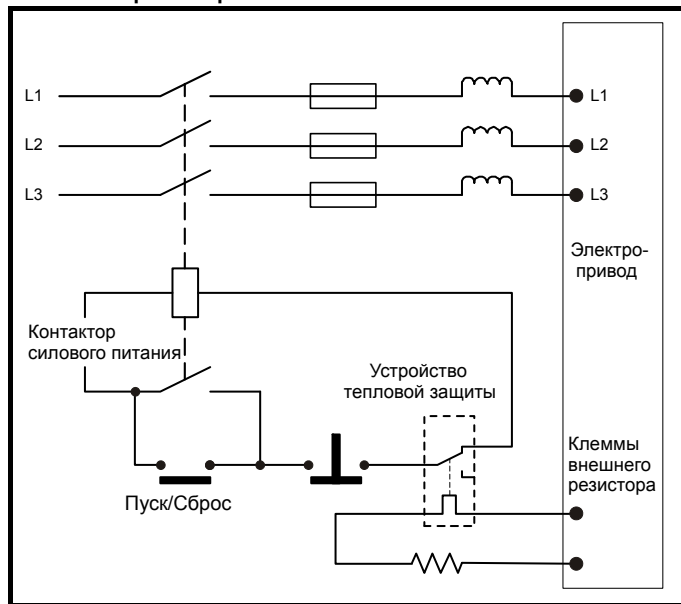
При использовании внешнего ограничительного резистора с номиналом сопротивления или мощности меньше рекомендуемого очень важно установить в цепь резистора защитное устройство (смотрите Рис. 4-13).



**Настройки параметра защиты внешнего ограничительного резистора**

Программное обеспечение Mentor MP поддерживает функцию защиты от перегрузки. Ошибка в настройке параметров Pr 11.62, Pr 11.63 и Pr 11.64, как описано в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*, может привести к перегрузке резистора.

**Рис. 4-13 Схема защиты внешнего ограничительного резистора**



## 4.8 Утечка в цепи заземления

Ток утечки в контур заземления зависит от наличия внутреннего фильтра помех ЭМС. Токи утечки в землю для внешних ЭМС-фильтров можно узнать в технических паспортах на используемые фильтры.

**Без внешнего ЭМС-фильтра:**

<1 мА

### 4.8.1 Использование устройства защитного отключения (УЗО)

Широко распространены три типа УЗО (ELCB/RCD):

1. Тип АС - обнаруживает переменные токи утечки
2. Тип А - обнаруживает переменные и пульсирующие постоянные токи утечки (при условии, что постоянный ток падает до нуля хотя бы раз в каждом полупериоде)
3. Тип В - обнаруживает переменные и пульсирующие и сглаженные постоянные токи утечки
  - Типы А и АС запрещено использовать для электроприводов Mentor MP.
  - Тип В необходимо использовать для всех электроприводов Mentor MP.



Для использования с электроприводами Mentor MP пригодны только УЗО типа В.

В случае использования внешнего фильтра ЭМС необходимо предусмотреть задержку не менее 50 мсек для исключения случайных отключений. Ток утечки может превысить уровень отключения, если все три фазы включаются не одновременно.

#### ПРИМЕЧАН.

Монтажник несет ответственность за соблюдение норм и правил ЭМС, действующих в месте установки электропривода.

## 4.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Электропривод Mentor MP без всяких специальных мер соответствует требованиям помехоустойчивости (указанным в Table 12-44 *Immunity compliance* on page 175).

#### ПРИМЕЧАН.

Определенные специальные меры могут потребоваться для некоторых электроустановок, когда кабели управления длинные или выходят из здания. Смотрите раздел 4.9.4 *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 50.

Эмиссия радиопомех может возникать от любых силовых соединений, например, от силовых и вспомогательных подключений переменного тока, с выходных клемм якоря и возбуждения.

Для многих электроустановок в тяжелой промышленности эти уровни эмиссии радиопомех не могут вызвать сбоев в работе другого оборудования. Если необходимо ограничить уровень эмиссии радиопомех, то следует выбрать метод, соответствующий конкретным обстоятельствам.

### 4.9.1 Стандарт на системы электрического привода

Соответствует стандарту ЭМС для систем электропривода IEC 61800-3, EN 61800-3:2004 категории С3

Для соответствия требованиям этого стандарта надо установить стандартный фильтр цепи якоря и стандартный фильтр цепи возбуждения. Модели ЭМС-фильтров указаны в Таблице 4-20 *Mentor MP и модели ЭМС-фильтров* на стр. 50.

Для подключения якоря и возбуждения необходимо использовать экранированные кабели и экраны должны быть заземлены с обеих сторон. Требования стандарта соблюдаются при длине кабелей до 100 м.

### 4.9.2 Общий стандарт и электроприводы категории С2

Соответствие с общими стандартами помехоэмиссии для категории промышленной среды IEC 61000-6-4 and EN 61000-6-4:2007, а также стандарту на электроприводы категории С2.

Для соответствия требованиям этого стандарта надо установить стандартный фильтр возбуждения и высококачественный фильтр якоря. Модели ЭМС-фильтров указаны в Таблице 4-20 *Mentor MP и модели ЭМС-фильтров* на стр. 50.

Для подключения якоря и возбуждения необходимо использовать экранированные кабели и экраны должны быть заземлены с обеих сторон. Требования стандарта соблюдаются при длине кабелей до 100 м.

### 4.9.3 Информация по ЭМС-фильтрам

Размещение дополнительного ЭМС-фильтра показано на Рис. 4-1 на стр. 34. ЭМС-фильтры, которые можно заказать непосредственно в компаниях Epcos and Schaffner, указаны в Таблице 4-20.



Очень важно, чтобы сетевые реакторы были подключены между клеммами фильтра и клеммами подключения питания, как показано на Рис. 4-1. Невозможность выполнить это требование может привести к повреждению тиристоров.

Таблица 4-20 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул изготовителя					
	Стандартный для якоря Schaffner	Высококачественный для якоря Schaffner	Epcos высококачественный для якоря	Стандартный для возбуждения Schaffner	Стандартный для возбуждения Epcos	
MP25A4(R)	FN3270H-80-35	FN3258-75-52	B84143-A66-R105	FN3280H-8-29	W62400-T1262D004	
MP45A4(R)			*B84143-A90-R105			
MP75A4(R)						
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080	FN3280H-25-33		
MP155A4(R)						
MP210A4(R)						
MP350A4 (R)		FN3359-800-99				
MP420A4 (R)						
MP550A4 (R)						
MP700A4 (R)						
MP825A4(R)						
MP900A4 (R)						
MP1200A4 (R)						
MP1850A4 (R)						
						FN3359-1600-99

\* Этот фильтр необходим, если входной ток в Mentor MP будет превышать 66 А.

Таблица 4-21 Соответствие по эмиссии помех

Модель	Фильтр		
	Нет	Возбужд.: стандартный Якорь: стандартный	Возбужд.: стандартный Якорь: высококачественный
MP25A4(R)	C4	C3	C2
MP45A4(R)			
MP75A4(R)			
MP105A4(R)			
MP155A4(R)			
MP210A4(R)			
MP350A4 (R)			
MP420A4 (R)			
MP550A4 (R)			
MP700A4 (R)			
MP825A4(R)			
MP900A4 (R)			
MP1200A4 (R)			
MP1850A4 (R)			

Обозначения (показаны в порядке снижения допускаемого уровня эмиссии):

- C4 EN 61800-3:2004 вторая среда, ограниченное применение (для устранения помех могут потребоваться дополнительные меры)
- C3 EN 61800-3 вторая среда, применение без ограничений
- C2 Общий промышленный стандарт EN 61000-6-4:2007. EN 61800-3 первая среда с ограничением применения (следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3:2004)



Это изделие ограниченного применения согласно IEC 61800-3. При установке в жилой среде это изделие может вызвать радиопомехи, в этом случае пользователь должен предпринять соответствующие меры для их устранения.

C1 Общий стандарт для жилых помещений EN 61000-6-3:2007 EN 61800-3:2004 первая среда, применение без ограничений

В стандарте EN 61800-3:2004 определено следующее:

- Первая среда - это среда, в которой имеются жилые здания. В ней также имеются электроустановки, которые непосредственно без промежуточных трансформаторов подключены к распределительной сети низкого напряжения, от которой питаются жилые здания.
- Вторая среда - это среда, все электроустановки которой не являются непосредственно подключенными к распределительной сети низкого напряжения, от которой питаются жилые здания.
- Ограниченное применение (распределение) определяется как режим продаж/поставок, при котором изготовитель предоставляет изделия только поставщикам, заказчикам или пользователям, которые отдельно или совместно обладают должным уровнем компетенции в вопросах ЭМС при эксплуатации электроприводов.

### 4.9.4 Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания

Входные и выходные порты цепей управления предназначены для использования с аппаратами и малыми системами без каких-либо специальных предосторожностей.

В установках, в которых могут возникнуть импульсные помехи с большой энергией, следует принять специальные меры для исключения неполадок и повреждения. Импульсные помехи могут быть вызваны грозовыми разрядами или повреждениями силового питания в системах заземления, в которых возможны большие импульсные напряжения между номинально заземленными точками. Это особенно опасно, если цепи расположены за пределами здания.

Как общее правило, если цепи выходят из здания, где расположен электропривод, или если длина кабелей в здании превышает 30 м, то рекомендуются дополнительные меры предосторожности. Следует использовать один из следующих методов:

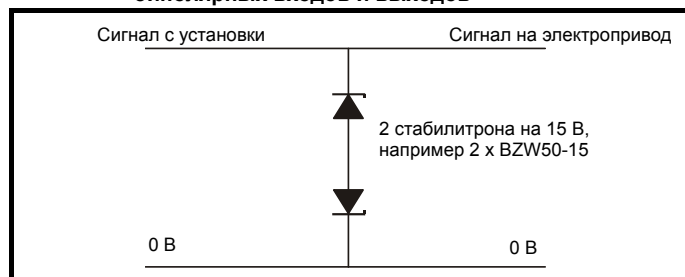
1. Гальваническая развязка, то есть клемма 0 В управления не подключается к земле. Устраните замкнутые контуры в цепях управления, для этого каждый провод управления нужно сопроводить своим возвратным проводом (0 В).

- Экранированный кабель с дополнительным эквипотенциальным соединением силовой земли. Экран кабеля можно подключить к земле с обоих концов, но, кроме того, проводники заземления с обоих концов кабеля должны быть соединены вместе силовым кабелем заземления (эквипотенциальным контуром соединения) с площадью поперечного сечения не менее 10 мм<sup>2</sup> или в 10 раз больше площади сечения экрана сигнального кабеля, или согласно нормам электробезопасности завода. При этом ток короткого замыкания или импульсной помехи будет проходить в основном по кабелю заземления, а не по экрану сигнального кабеля. Если в помещении имеется хороший эквипотенциальный контур, то эту меру предосторожности можно не использовать.
- Дополнительное подавление выбросов напряжения - на аналоговых и цифровых входах и выходах параллельно входной схеме необходимо подключить стабилитрон или коммерческий подавитель выбросов, как показано на Рис. 4-14 и Рис. 4-15.

**Рис. 4-14 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов**



**Рис. 4-15 Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов**



Подавители выбросов выпускаются как устанавливаемые на рейке модули, например, производства компании Phoenix Contact:

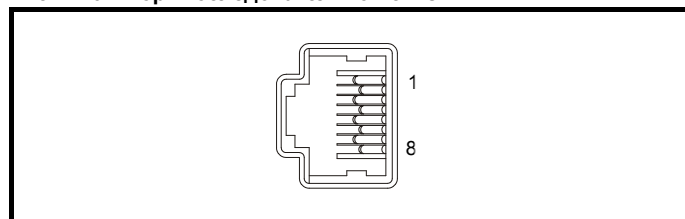
Однополярный	TT-UKK5-D/24 DC
Биполярный	TT-UKK5-D/24 AC

Эти устройства не годятся для сигналов энкодера и цепей быстрой передачи цифровых данных, поскольку емкость диодов заметно ухудшает сигнал. Большинство энкодеров имеют гальваническую развязку сигнальной цепи от корпуса двигателя, в этом случае не нужны никакие меры предосторожности. В случае сети передачи данных выполняйте конкретные рекомендации для этой сети.

## 4.10 Подключение к порту последовательной связи

Электропривод Mentor MP в базовом варианте оснащен портом канала связи (последовательный), поддерживающим 2-проводную связь по EIA(RS)-485. В Таблице 4-22 приведены параметры подключения к соединителю RJ45.

**Рис. 4-16 Порт последовательной связи**



**Таблица 4-22 Контакты разъема RJ45**

Контакт	Функция
1	120 Ом согласующий резистор
2	RX TX
3	0 В с гальванической развязкой
4	+24 В (100 мА)
5	0 В с гальванической развязкой
6	Разрешение TX
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (если нужны согласующие резисторы, поставьте перемычку на вывод 1)
Корпус	0 В с гальванической развязкой

Порт интерфейса виден сетью связи как 2 стандартные (единичные) нагрузки. В разъеме порта последовательной связи нужно всегда подключать контакты 2, 3, 7 и экран. Необходимо всегда использовать экранированный кабель.

### 4.10.1 Гальваническая развязка порта последовательной связи

Порт последовательной связи ПК имеет двойную изоляцию и соответствует требованиям БСНН (SELV) стандарта EN50178:1998.



Для соблюдения требований к БСНН по стандарту IEC 60950 (система питания ИТ) необходимо заземлить управляющий компьютер. Есть другой вариант - если используется ноутбук или другое устройство без средств заземления, то в кабель связи необходимо встроить устройство гальванической развязки.

Для подключения электропривода к оборудованию ИТ (например, к компьютерам) был разработан кабель последовательной связи с гальванической развязкой, его можно заказать у поставщика электропривода. Более подробно это описано в Таблице 4-23.

**Таблица 4-23 Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой**

Артикул	Описание
4500-0087	Кабель СТ EIA232 Comms
4500-0096	Кабель СТ USB Comms

“Кабель последовательной связи с гальванической развязкой” имеет усиленную изоляцию, как определено в IEC60950 для высоты до 3000 метров над уровнем моря.

#### ПРИМЕЧАН.

При использовании кабеля СТ EIA232 Comms максимальная скорость передачи данных составляет 19,2 кбод.

### 4.10.2 Сеть с несколькими отводами

Электропривод можно использовать в двухпроводной сети EIA485 со многими отводами, при этом следует использовать последовательный порт электропривода и соблюдать следующие требования.

#### Подключение

Сеть должна иметь конфигурацию гирлянды, а не конфигурацию звезды, хотя допустимы короткие шлейфы к электроприводам.

Как минимум, необходимо подключить контакты разъема 2 (RX TX), 3 (изолированные 0 В), 7 (RX\TX\) и экран.

Контакты 4 (+24 В) всех электроприводов нужно соединить вместе, однако нет никакого механизма обмена мощностью между электроприводами, поэтому максимальная доступная мощность с этой линии точно такая же, как с одного электропривода (если вывод 4 не соединен с аналогичными выводами других электроприводов сети и имеет свою собственную нагрузку, то от вывода 4 каждого электропривода можно снять максимальную мощность).

#### Нагрузочные резисторы

Если электропривод расположен на конце сетевой цепочки, то контакты 1 и 8 следует соединить вместе. При этом между линиями RXTX и RX\TX\ будет подключен внутренний согласующий резистор 120 Ом. (если конечным блоком является не электропривод или если пользователь желает использовать свой собственный терминатор, то на концевом блоке между линиями RXTX и RX\TX\ нужно включить нагрузочный резистор 120 Ом)

Если ведущий компьютер подключен только к одному электроприводу, то нагрузочные резисторы не следует использовать, за исключением случая высокой скорости передачи в бодах.

### Кабель ST Comms

Кабель ST Comms можно использовать в сети со многими отводами, но делать это следует только для диагностики или с целью настройки. Вся сеть должна состоять только из электроприводов Mentor MP.

Если используется кабель ST Comms, то контакт 6 (разрешение TX) следует соединить на всех электроприводах, а контакт 4 (+24 В) необходимо подключить хотя бы к одному электроприводу, чтобы подать питание на преобразователь в кабеле. В сети можно использовать только один кабель ST Comms.

## 4.11 Подключение экрана

Соблюдайте эти указания для подавления эмиссии радиопомех и повышения помехоустойчивости цепи энкодера. Рекомендуется неукоснительно соблюдать все указания по подключению кабеля энкодера, а для крепления экранов на электроприводе использовать прилагаемые заземляющую скобу и заземляющий зажим.

### 4.11.1 Кабели двигателя

При наличии критических требований к помехоустойчивости может потребоваться применить кабель двигателя с общим экраном для цепей якоря и возбуждения. Подключите экран кабеля двигателя к клемме заземления на корпусе двигателя, используя самую короткую перемычку, длина которой не превышает 50 мм. Предпочтительно выполнить полное подключение экрана (по окружности 360°) к клемме корпуса двигателя.

### 4.11.2 Кабель энкодера

Для улучшения экранирования используйте кабели с общим экраном и с отдельными экранами для витых пар. Смотрите раздел 4.15 Подключение энкодера на стр. 57.

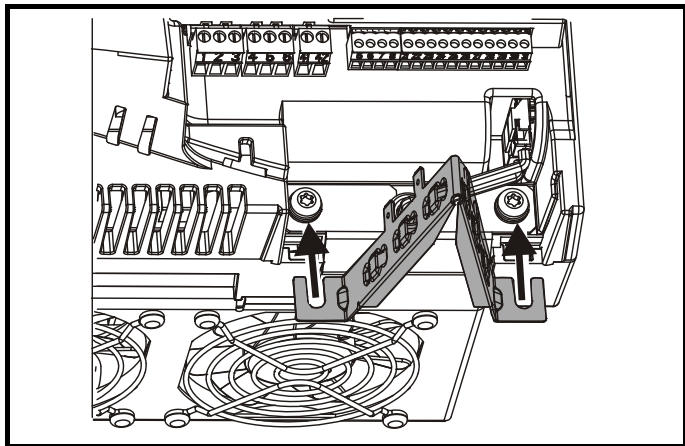
### 4.11.3 Кабели управления

Рекомендуется использовать экранированные сигнальные кабели. Это необходимо для кабелей энкодера и настоятельно рекомендуется для кабелей с аналоговыми сигналами. Для цифровых сигналов можно не использовать экранированные кабели внутри шкафа, но они рекомендуются для внешних цепей, в частности, для входов, импульс на которых вызывает изменение состояния (т.е. входы с защелками).

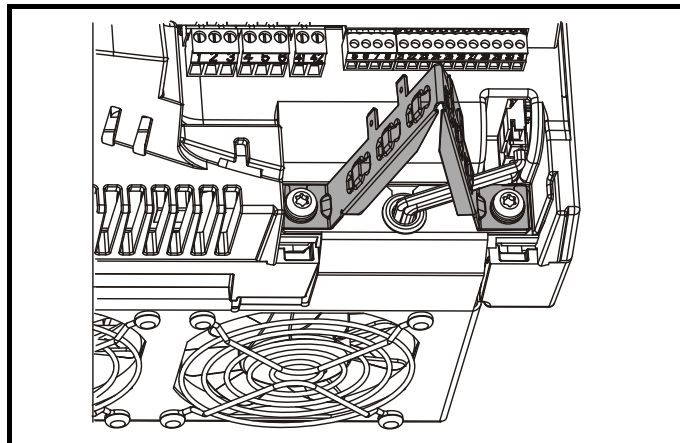
### 4.11.4 Заземляющий крепеж

Электропривод поставляется вместе с заземляющей скобой для выполнения требований по ЭМС. Эта деталь обеспечивает удобный метод прямого заземления экранов кабелей без использования промежуточных проводов и "косичек". Экран кабеля следует обжать и прижать к скобе заземления с помощью металлических хомутов, зажимов или кабельных стяжек. Обратите внимание, что во всех случаях экран должен проходить через зажим к нужной клемме привода согласно схеме подключения данного сигнала.

Рис. 4-17 Установка заземляющей скобы

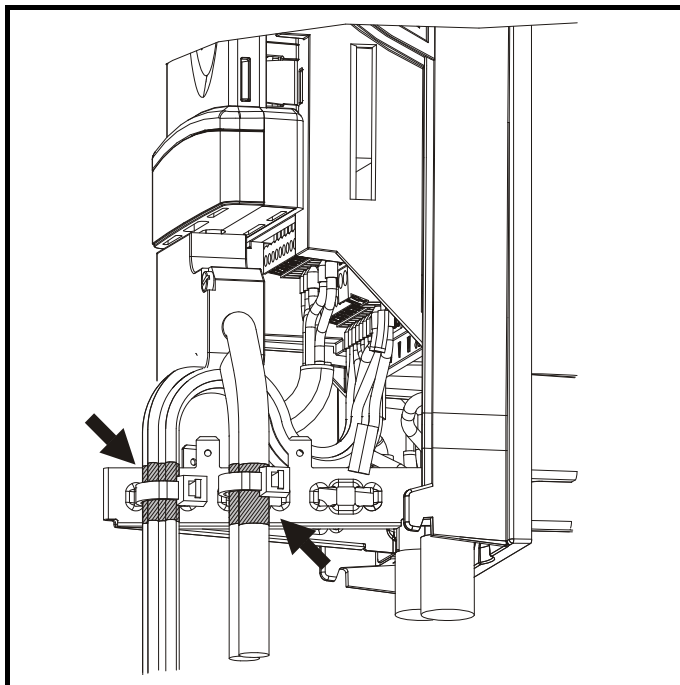


Ослабьте винты подключения заземления (2 x M5 x 10) с помощью отвертки с шлицем T25 Torx и продвиньте заземляющую скобу в показанном направлении. После ее размещения по месту вновь затяните винты подключения заземления M5 x 10 с моментом 3 Нм.



Лепка "быстрого" подключения, размещенная на скобе заземления, предназначена для подключения шины 0 В электропривода к земле, если это нужно пользователю.

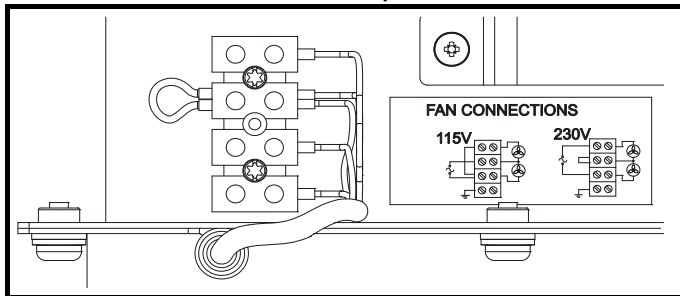
Рис. 4-18 Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления



## 4.12 Подключение вентилятора на электроприводах габарита 2С и 2D

Необходимо подать питание на двухвентиляторный блок, размещенный в нижнем воздуховоде на Mentor MP габарита 2С и 2D. Вентиляторы можно сконфигурировать на переменное напряжение питания 230 В (заводская настройка) или 115 В, как показано ниже на этикетке рядом с клеммами вентиляторов. При подключении питания вентиляторов винты следует затягивать с крутящим моментом от 1,2 до 2 Нм.

Рис. 4-19 Подключение вентилятора



**Таблица 4-24 Технические условия питания вентилятора**

Конфигурация вентиляторов	Характеристики питания
230 В	230 В ± 10 %
115 В	115 В ± 10 %

Кабели должны быть рассчитаны на 300 В. С длительным номинальным током не менее 3 А и согласно местным нормам на электропроводку. Кабели должны быть защищены предохранителями 3 А незамедленного действия, например, gG, класс CC или класс J и с номиналом не менее 300 В, согласно местным нормам на электропроводку.

## 4.13 Подключение сигналов управления

На Рис. 4-20 показаны функции различных управляющих подключений.

### 4.13.1 Общие сведения

**Таблица 4-25 Подключения управления**

Функция	Кол-во	Доступные параметры управления	Номер клеммы
Дифференциальный аналоговый вход	1	Назначение, сдвиг, инверсия, масштаб	5,6
Одиночный аналоговый вход	2	Режим, сдвиг, масштаб, инверсия, назначение	7,8
Аналоговый выход	2	Источник, режим, масштаб	9,10
Цифровой вход	3	Назначение, инверсия, выбор логики	27, 28, 29
Цифровой вход/выход	3	Выбор режима входа-выхода, назначение / источник, инверсия, выбор логики	24, 25, 26
Реле	2	Источник, инверсия	51, 52, 53 61, 62, 63
Разрешение электропривода	1	Выбор логики	31
Выход пользователя +10 В	1		4
Выход пользователя +24 В	1		22
Общий 0 В	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Внешний вход +24 В	1		2

**Обозначения:**

**Параметр назначения:** указывает параметр, который управляется клеммой / функцией

**Параметр источника:** указывает параметр, который выводится клеммой

**Параметр режима:** Аналоговый - указывает режим работы клеммы, то есть напряжение 0-10 В, ток 4-20 мА и т.д.

Цифровой - указывает режим работы клеммы, то есть положительная/отрицательная логика, открытый коллектор.

Все функции аналоговых клемм можно запрограммировать в меню 7.

Все функции цифровых клемм (в том числе реле) можно запрограммировать в меню 8.

Значение настройки Pг **6.04** может изменить функцию цифровых входов от T25 до T29. Более подробная информация по описанным здесь параметрам приведена в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.



**WARNING**

Если цепи управления будут подключаться к другим цепям, классифицируемым как безопасное низкое напряжение питания (БСНН или SELV) (например, к ПК), то для соблюдения классификации БСНН нужно предусмотреть еще одну ступень изоляции.



**CAUTION**

Если любой из цифровых входов или выходов (включая вход разрешения работы электропривода) подключен параллельно индуктивной нагрузке (например, контактору или тормозу двигателя), то на обмотке нагрузки надо использовать подавитель выбросов (диод или варистор). Если подавитель выбросов не установить, то сильные выбросы напряжения могут повредить цифровые входы электропривода.



**WARNING**

Управляющие цепи изолированы от силовых цепей в электроприводе только основной изоляцией (однократная изоляция). Монтажник должен обеспечить изоляцию внешних цепей управления от касания человеком хотя бы одним слоем изоляции (дополнительная изоляция), рассчитанной на переменное напряжение электропитания.



**WARNING**

Контакты реле состояния допускают перенапряжение по категории II.



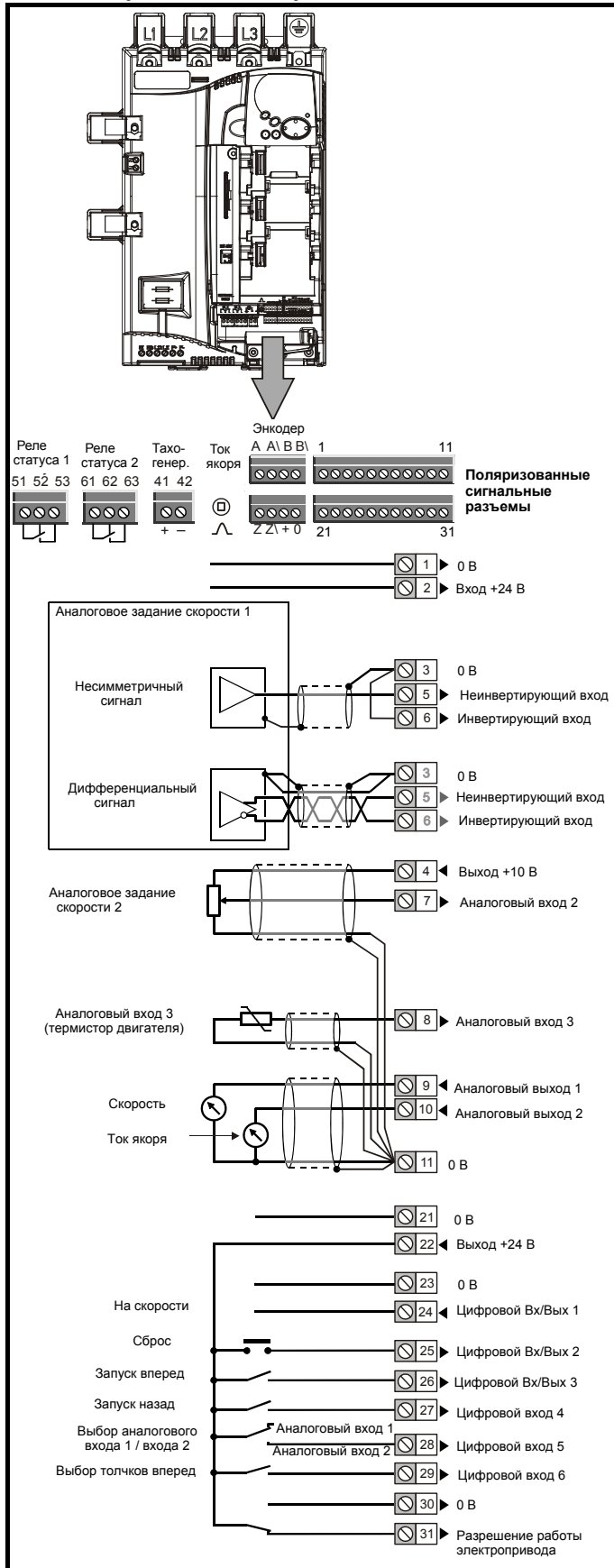
**WARNING**

В цепи реле следует установить предохранитель или другое устройство защиты максимального тока.

**Таблица 4-26 Рекомендуемые сечения кабелей для подключений управления**

Клемма	Минимальное сечение кабеля	Максимальное сечение кабеля
Якорь машины	0,5 мм <sup>2</sup> 20 AWG	5 мм <sup>2</sup> 10 AWG
Вспомогательные цепи		
Вх/Вых управления		1,31 мм <sup>2</sup> 16 AWG
Энкодер		
Тахогенератор		2,5 мм <sup>2</sup> 12 AWG
Реле статуса		

Рис. 4-20 Функции клемм по умолчанию



\* Термистор отключен параметрами по умолчанию США.

## 4.14 Общие сведения

### 4.14.1 Характеристики клемм управления

1 Общий 0 В	
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

2 Внешний вход +24 В	
Функция	Для питания цепей управления без подачи питания на силовой каскад
Номинальное напряжение	+24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	+19,2 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	+30,0 В пост. тока
Минимальное пусковое напряжение	21,6 В пост. тока
Рекомендуемый источник питания	60 Вт номинальное напряжение +24 В
Рекомендуемый предохранитель	3 А, 50 В пост. тока

3 Общий 0 В	
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

4 Выход пользователя +10 В	
Функция	Питание для внешних приборов с аналоговыми сигналами
Погрешность напряжения	±1 %
Номинальный выходной ток	10 мА
Защита	Предел тока и отключение при 12 мА

Аналоговый вход 1 - прецизионное задание	
5 Неинвертирующий вход	
6 Инвертирующий вход	
Функция по умолчанию	Задание скорости
Тип входа	Биполярный дифференциальный аналоговый (для одиночного подключения соедините вместе клеммы 6 и 3)
Диапазон напряжения полной шкалы	±10,0 В ±1.5 %
Абсолютный максимальный диапазон напряжения	+30 В, -18 В относительно 0 В
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	±16 В
Входное сопротивление	94 кОм
Разрешение	14 бит плюс знак
Монотонность	Да
Диапазон нечувствительности	Нет
Скачки	Нет
Максимальное смещение	±5 мВ
Максимальная нелинейность	±0,05 % от диапазона напряжения полной шкалы
Максимальная асимметрия усиления	±0.2 %
Частота среза входного 1-полюсного фильтра	~1 кГц
Период выборки	250 мксек, если настроен с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.19 и Pr 4.08. 4 мсек для всех других назначений

<b>7 Аналоговый вход 2</b>	
<b>Функция по умолчанию</b>	<b>Задание скорости</b>
Тип входа	Однополярное напряжение и ток
Режим управления с...	Pr 7.11
<b>Работа в режиме напряжения</b>	
Диапазон напряжения полной шкалы	$\pm 10,0 \text{ В} \pm 0,5 \%$
Максимальное смещение	$\pm 33 \text{ мВ}$
Абсолютное максимальное напряжение	$\pm 36 \text{ В}$ относительно 0 В
Входное сопротивление	$>94 \text{ кОм}$
<b>Работа в режиме тока</b>	
Диапазоны тока	0 до 20 мА $\pm 5\%$ , 20 до 0 мА $\pm 5\%$ , 4 до 20 мА $\pm 5\%$ , 20 до 4 мА $\pm 5\%$
Максимальное смещение	120 мкА
Абсолютное максимальное напряжение	$\pm 36 \text{ В}$
Эквивалентное входное сопротивление	$\sim 100 \text{ Ом}$
<b>Общие для всех режимов</b>	
Разрешение	10 бит плюс знак
Период выборки	250 мксек, если настроен с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.19 и Pr 4.08. 4 мсек для всех других назначений

<b>8 Аналоговый вход 3</b>	
<b>Функция по умолчанию</b>	<b>Термистор</b>
Тип входа	Однополярное напряжение, однополярный ток и термистор
Режим входа управляется с...	Pr 7.15 (in01, 0.81)
<b>Работа в режиме напряжения</b>	
Диапазон напряжения	$\pm 10,0 \text{ В} \pm 0,5 \%$
Максимальное смещение	$\pm 33 \text{ мВ}$
Диапазон абсолютного максимального напряжения	$\pm 36 \text{ В}$ относительно 0 В
Входное сопротивление	$>94 \text{ кОм}$
<b>Работа в режиме тока</b>	
Диапазоны тока	0 до 20 мА $\pm 5\%$ , 20 до 0 мА $\pm 5\%$ , 4 до 20 мА $\pm 5\%$ , 20 до 4 мА $\pm 5\%$
Максимальное смещение	120 мкА
Абсолютное максимальное напряжение	$\pm 36 \text{ В макс.}$
Эквивалентное входное сопротивление	$\sim 100 \text{ Ом}$
<b>Работа в режиме входа термистора</b>	
Внутреннее напряжение питания	$<5 \text{ В}$
Пороговое сопротивление отключения	$3,3 \text{ кОм} \pm 10 \%$
Сопротивление сброса	$1,8 \text{ кОм} \pm 10 \%$
Сопротивление обнаружения короткого замыкания	$50 \text{ Ом} \pm 40 \%$
<b>Общие для всех режимов</b>	
Разрешение	10 бит + знак
Период выборки	250 мксек, если настроен с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.19 и Pr 4.08. 4 мсек для всех других назначений

<b>9 Аналоговый выход 1</b>	
<b>10 Аналоговый выход 2</b>	
<b>Функция по умолчанию клеммы 9</b>	<b>Обратная связь по скорости</b>
<b>Функция по умолчанию клеммы 10</b>	<b>Обратная связь по току</b>
Тип выхода	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение или однополярный несимметричный ток
Режим управляется с...	
<b>Работа в режиме напряжения (по умолчанию)</b>	
Диапазон напряжения полной шкалы	$\pm 10 \text{ В} \pm 5 \%$
Максимальное смещение	$\pm 40 \text{ мВ}$
Максимальный выходной ток	$\pm 35 \text{ мА}$
Сопротивление нагрузки	1 кОм мин.
Защита	35 мА макс. Защита от короткого замыкания
<b>Работа в режиме тока</b>	
Диапазоны тока	0 до 20 мА $\pm 5\%$ 4 до 20 мА $\pm 5\%$
Максимальное смещение	350 мкА
Напряжение при разомкнутой цепи	+15 В
Сопротивление нагрузки	600 Ом макс.
<b>Общие для всех режимов</b>	
Разрешение	10 бит плюс знак
Период выборки	250 мксек, если настроен с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.19 и Pr 4.08. 4 мсек для всех других назначений

<b>11 Общий 0 В</b>	
<b>Функция</b>	<b>Общая точка для всех внешних устройств</b>

<b>21 Общий 0 В</b>	
<b>Функция</b>	<b>Общая точка для всех внешних устройств</b>

<b>22 Выход пользователя +24 В</b>	
<b>Функция</b>	<b>Питание для внешних приборов с цифровыми сигналами</b>
Номинальный выходной ток	200 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Максимальный выходной ток	240 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Защита	Предел тока и отключение

<b>23 Общий 0 В</b>	
<b>Функция</b>	<b>Общая точка для всех внешних устройств</b>

<b>24</b>	<b>Цифровой вход/выход 1</b>
<b>25</b>	<b>Цифровой вход/выход 2</b>
<b>26</b>	<b>Цифровой вход/выход 3</b>
Функция по умолчанию клеммы 24	Выход "НА СКОРОСТИ"
Функция по умолчанию клеммы 25	Вход СБРОС ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Функция по умолчанию клеммы 26	Вход ЗАПУСК ВПЕРЕД
Тип	Цифровые входы положительной или отрицательной логики, двухтактные выходы положительной или отрицательной логики или выходы с открытым коллектором
Режим входа/выхода управляется с...	Pr 8.31, Pr 8.32 и Pr 8.33
<b>Работа в качестве входа</b>	
Режим логики управляется с...	Pr 8.29
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	+30 В, -18 В относительно 0 В
Импеданс	6 кОм
Пороги входа	± 10,0 В ± 0,8 %
<b>Работа в качестве выхода</b>	
Выбраны выходы с открытым коллектором	Pr 8.30
Номинальный максимальный выходной ток	200 мА (полный, включая клемму 22)
Максимальный выходной ток	240 мА (полный, включая клемму 22)
<b>Общие для всех режимов</b>	
Диапазон напряжения	0 до +24 В
Период выборки	250 мксек при назначении в Pr 6.35 или Pr 6.36. 4 мсек для всех других назначений

<b>27</b>	<b>Цифровой вход 4</b>
<b>28</b>	<b>Цифровой вход 5</b>
<b>29</b>	<b>Цифровой вход 6</b>
Функция по умолчанию клеммы 27	Вход ЗАПУСК НАЗАД
Функция по умолчанию клеммы 28	Селектор МЕСТНОЕ/ ДИСТАНЦИОННОЕ
Функция по умолчанию клеммы 29	Вход ВЫБОР ТОЛЧКОВ
Тип входа	Цифровые входы положительной или отрицательной логики
Режим логики управляется с...	Pr 8.29
Диапазон напряжения	0 до 24 В
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	+30 В, -18 В относительно 0 В
Импеданс	6 кОм
Пороги входа	± 10,0 В ± 0,8 %
Период выборки	250 мксек при назначении в Pr 6.35 или Pr 6.36. 4 мсек для всех других назначений

<b>30</b>	<b>Общий 0 В</b>
Функция	Общая точка для всех внешних устройств
<b>31</b>	<b>Разрешение электропривода</b>
Функция	Разрешение электропривода
Тип	Цифровой вход с положительной или отрицательной логикой
Диапазон абсолютного макс. поданного напряжения	+30 В, -18 В относительно 0 В
Входной порог	± 10,0 В ± 0,8 %
Период выборки	4 мс

<b>Выход для пусконаладки электропривода</b>	
Функция	Мгновенная обратная связь по току якоря
Тип выхода	Однополярный несимметричный напряжения
Диапазон напряжения полной шкалы	10 В ± 5 % (10 В = 2 x Номинальный ток двигателя)
Максимальное смещение	7 mV
Защита	~25 мА макс. Защита от короткого замыкания на землю (0 В).

Модель			Полный диапазон выхода для пусконаладки электропривода
MP25A4(R)	MP25A5(R)		2,29 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP45A4(R)	MP45A5(R)		2,30 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP75A4(R)	MP75A5(R)		2,42 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP105A4(R)	MP105A5(R)		2,29 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP155A4(R)	MP155A5(R)		2,30 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP210A4(R)	MP210A5(R)		2,41 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	2,73 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP420A4(R)			2,27 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	3,34 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP550A4(R)			2,85 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	2,24 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	2,46 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP900A4(R)			2,25 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP1200A4(R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	3,44 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)
MP1850A4(R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	2,23 x Номинальный ток электропривода (Pr 11.32)

<b>41</b>	<b>Положительный вход тахогенератора</b>
<b>42</b>	<b>Отрицательный вход тахогенератора</b>
Функция	Входы обратной связи по скорости для тахогенератора обратной связи
Максимальное напряжение	300 В
Масштаб обратной связи управляется с	Pr 3.51 (Fb02, 0.72)
Период выборки	4 мс



Контакты реле состояния допускают перенапряжение по категории II.

**WARNING**



В цепи реле следует установить предохранитель или другое устройство защиты максимального тока.

**WARNING**

<b>51</b>	<b>Общий (перекидной) реле 1</b>
<b>52</b>	<b>Нормально замкнутый реле 1</b>
<b>53</b>	<b>Нормально разомкнутый реле 1</b>
<b>Функция по умолчанию</b>	<b>Индикатор исправности электропривода</b>
Номинальное напряжение на контактах	240 В перем. тока, категория II превышения напряжения в электроустановке
Максимальный ток контактов	5 А 240 В перем. тока 5 А пост. тока 30 В на резистивную нагрузку 0,5 А 30 В пост. тока для индуктивной нагрузки (L/R=40 мс)
Рекомендуемый минимальный номинал контактов	12 В, 100 мА
Положение контакта по умолчанию	Замкнуты при поданном питании и исправном электроприводе
Период выборки	4 мс

<b>61</b>	<b>Общий (перекидной) реле 2</b>
<b>62</b>	<b>Нормально замкнутый реле 2</b>
<b>63</b>	<b>Нормально разомкнутый реле 2</b>
<b>Функция по умолчанию</b>	<b>Включение контактора</b>
Номинальное напряжение на контактах	240 В перем. тока, категория II превышения напряжения в электроустановке
Максимальный ток контактов	5 А 240 В перем. тока 5 А пост. тока 30 В на резистивную нагрузку 0,5 А 30 В пост. тока для индуктивной нагрузки (L/R=40 мс)
Рекомендуемый минимальный номинал контактов	12 В, 100 мА
Положение контакта по умолчанию	Замкнуты, когда контактор переменного или постоянного тока должен быть включен.
Период выборки	4 мс

**ПРИМЕЧАН.**

Реле не удовлетворяют нормам UL при работе с индуктивными нагрузками.

**Подключение устройства обратной связи**  
**Энкодеры Ab, Fd, Fr**

<b>A</b>	<b>Входы Канал A, Частота или Вперед</b>
<b>A\</b>	<b>Входы Канал A\, Частота\ или Вперед\</b>
<b>B</b>	<b>Входы Канал B, Направление или Назад</b>
<b>B\</b>	<b>Входы Канал B\, Направление\ или Назад\</b>
<b>Z</b>	<b>Канал Z маркерного импульса</b>
<b>Z\</b>	<b>Канал Z\ маркерного импульса</b>
Тип	Дифференциальные приемники EIA 485
Максимальная входная частота	500 kHz
Нагрузка для линии	<2 единичные нагрузки
Компоненты согласования линии	100 Ом для диапазона 2 - 5 В (подключается)
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	+12 до -7 В
Абсолютный максимум поданного напряжения относительно 0 В	± 25 В
Абсолютное макс. подаваемое дифференциальное напряжение	± 25 В

<b>+</b>	<b>+ питание</b>
<b>0V</b>	<b>0 V</b>

## 4.15 Подключение энкодера

Дополнительные меры по подавлению эмиссии радиопомех необходимы только если в установке действуют особые требования к уровню эмиссии радиопомех.

**Подключение энкодера:**

Для обеспечения подавления эмиссии радиопомех соблюдайте следующие меры:

- Используйте энкодер с правильным импедансом
- Используйте кабель с витыми парами с отдельными экранами.
- Подключите экраны кабеля к шине 0 В со стороны электропривода и со стороны энкодера, используя наименьшую длину перемычек ("косичек")
- В кабеле не следует устраивать никаких разрывов. Если разрывы неизбежны, то обеспечьте абсолютный минимум длины перемычек, соединяющих экран в каждом разрыве. Желательно использовать метод подключения с надежными металлическими зажимами на экране кабеля.

Изложенное выше применяется, если корпус энкодера изолирован от двигателя и если схема энкодера изолирована от корпуса энкодера. Если нет никакой изоляции между схемой энкодера и корпусом двигателя, а также в случае сомнений, для подавления наводок необходимо выполнить следующее дополнительное требование.

- Экраны должны быть непосредственно прижаты к корпусу энкодера (без перемычек) и к скобе заземления электропривода. Этого можно добиться зажатием отдельных экранов или за счет использования дополнительного общего экрана, который затем зажимается.

**ПРИМЕЧАН.**

При подключении энкодера следует также соблюдать рекомендации изготовителя энкодера.

**ПРИМЕЧАН.**

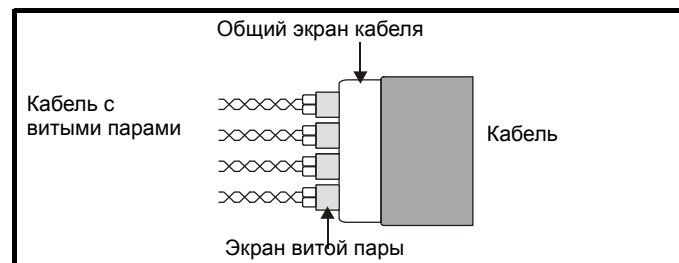
Для обеспечения максимальной помехозащищенности во всех приложениях следует использовать кабель с двойным экраном, как показано.

В некоторых случаях достаточно одиночного экрана на каждой паре дифференциальных сигналов кабеля или одного общего экрана с отдельным экраном для подключения термистора. В этих случаях все экраны надо подключить к заземлению и к 0 В с обеих сторон.

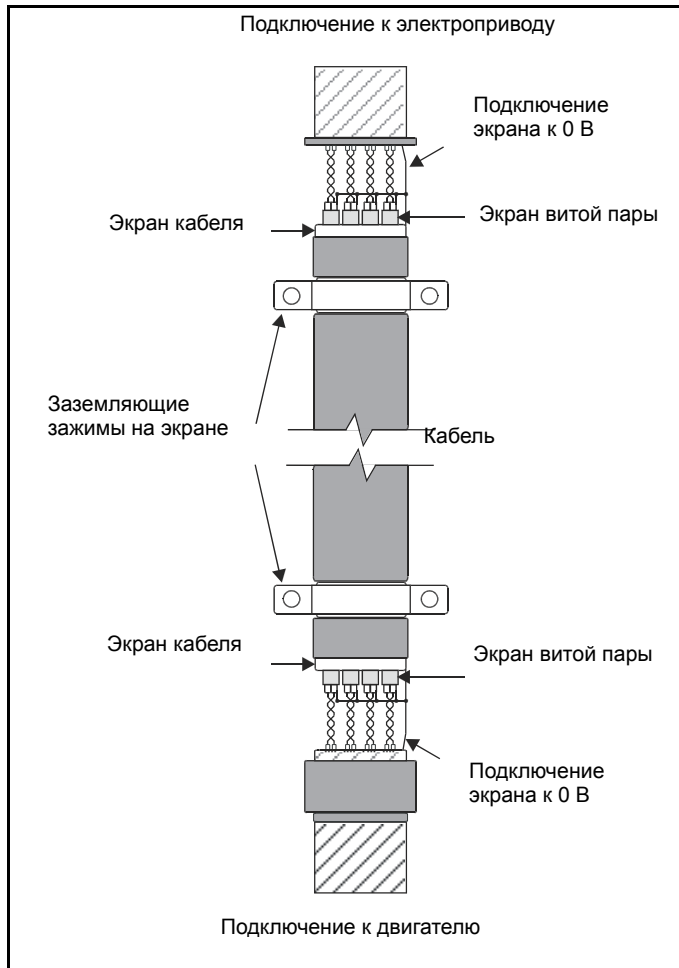
Если потенциал 0 В нужно оставить плавающим, то необходимо использовать кабель с отдельными экранами и общим экраном.

На Рис. 4-21 и Рис. 4-22 показана предпочтительная конструкция кабеля и метод зажима экранов. Внешнюю оболочку кабеля следует срезать так, чтобы можно было установить зажим. При этом экран не должен быть оборван или сломан. Зажимы должны быть установлены вблизи электропривода или датчика обратной связи, причем подключение к земле должно быть выполнено к пластине заземления или к аналогичной металлической заземляющей поверхности.

**Рис. 4-21 Кабель обратной связи, витая пара**



**Рис. 4-22 Подключение кабеля обратной связи**



**Таблица 4-27 Типы энкодеров**

Настройка Pr 3.38 (Fb07, 0.77)	Описание
Ab (0)	Квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него
Fd (1)	Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него
Fr (2)	Инкрементный энкодер с импульсами вперед и назад, с импульсом маркера или без него

## 5 Приступаем к работе

Эта глава знакомит с интерфейсами пользователя, структурой меню и уровнем защиты настроек электропривода.

### 5.1 Конфигурации дисплея

Для электропривода Mentor MP имеются два типа панелей управления. Панель SM-Keypad оснащена дисплеем на светодиодах (LED), а панель MP-Keypad - дисплеем на жидких кристаллах (LCD).

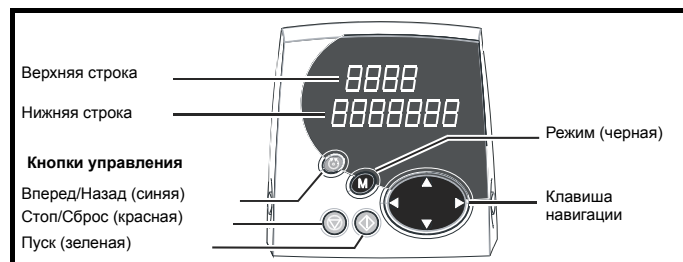
#### 5.1.1 Панель SM-Keypad (LED)

Дисплей содержит две горизонтальные строки с 7-сегментными светодиодами.

Верхняя строка дисплея показывает состояние электропривода или текущее меню и номер просматриваемого параметра.

Нижняя строка показывает значение параметра или код отключения электропривода.

Рис. 5-1 SM-Keypad



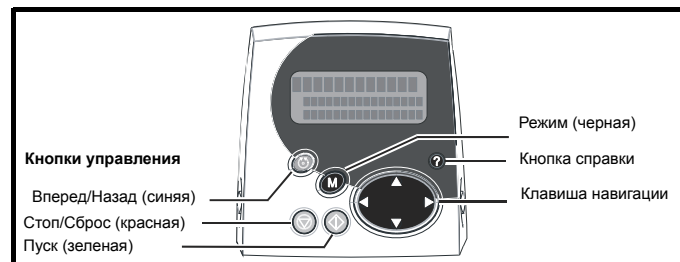
#### 5.1.2 Панель MP-Keypad (LCD)

Этот дисплей содержит три текстовых строки.

Верхняя строка показывает состояние электропривода либо текущее меню и номер просматриваемого параметра слева, и значение параметра или конкретный тип отключения справа.

Две нижние строки дисплея показывают имя параметра или справочный текст.

Рис. 5-2 MP-Keypad



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Красная кнопка останова (⏹) используется также для сброса электропривода.

Обе панели SM-Keypad и SM-Keypad Plus могут показывать, когда в электроприводе выполняется доступ к SMARTCARD и когда активна карта второго двигателя (меню 21). Это указывается на дисплеях следующим образом.

	SM-Keypad	MP-Keypad
Выполняется доступ к карте SMARTCARD	Мигает десятичная точка после четвертой цифры в верхней строке дисплея.	В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'CC'
Активная карта параметров второго двигателя	Мигает десятичная точка после третьей цифры в верхней строке дисплея.	В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'Mot2'
Показаны параметры дополнительного модуля		В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'Orx'

### 5.2 Работа с панелью

Кнопки управления

Панель содержит кнопки:

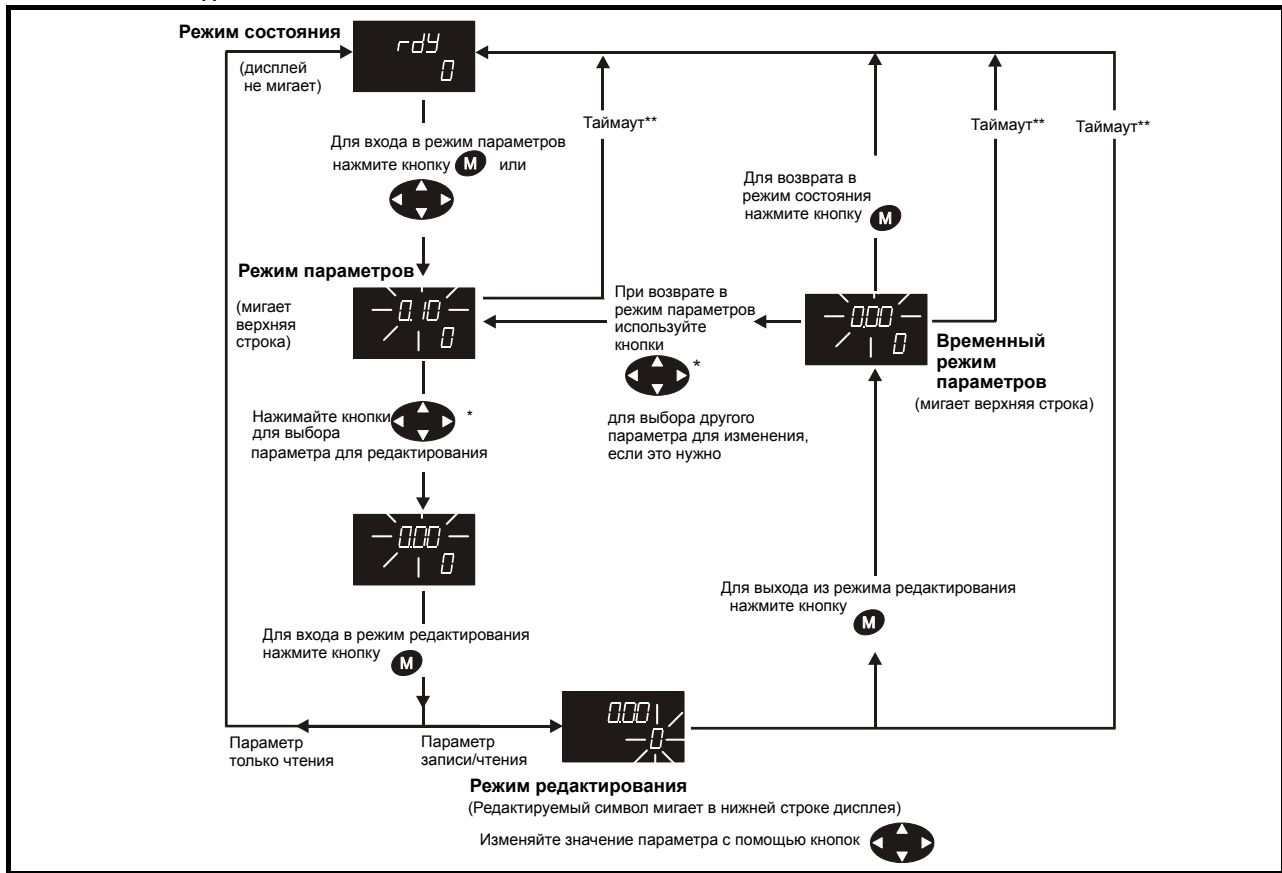
1. Навигационная клавиша - используется для навигации по структуре параметров и для изменения значений параметров.
2. Кнопка режима - используется для изменения режима дисплея – просмотр параметра, редактирование параметра, состояние.
3. Три управляющие кнопки - используются для управления электроприводом, если выбран режим панели.
4. Кнопка справки (только MP-Keypad) - выводит текст, кратко описывающий выбранный параметр.

Кнопка Справка переключает режим дисплея между другими режимами дисплея и режимом справки по параметру. Функции Вверх и Вниз клавиши навигации позволяют "прокрутить" строки справки, чтобы прочесть весь текст. Функции Вправо и Влево клавиши навигации не действуют при просмотре текста справки.

В этом разделе на рисунках в качестве примера показан 7-сегментный LED дисплей панели SM-Keypad. Изображение на дисплее панели MP-Keypad точно такое же, только информация из нижней строки дисплея панели SM-Keypad отображается с правой стороны верхней строки на дисплее панели MP-Keypad.

В этом разделе на рисунках в качестве примера показан 7-сегментный LED дисплей панели SM-Keypad. Изображение на дисплее панели MP-Keypad точно такое же, только информация из нижней строки дисплея панели SM-Keypad отображается с правой стороны верхней строки на дисплее панели MP-Keypad.

Рис. 5-3 Режимы дисплея



\* Можно использовать для перехода между меню, только если был разрешен доступ уровня L2 (смотрите Pg 11.44 (SE14, 0.35)).

\*\*Таймаут задан параметром Pr 11.41 (по умолчанию = 240 с).

Рис. 5-4 Примеры режима



**WARNING**  
Не изменяйте параметр, не продумав это изменение заранее; неверные значения могут привести к поломке электропривода или к нарушению безопасности.

**ПРИМЕЧАН.**

При изменении значений параметров записывайте новые значения на тот случай, если их потребуется вводить еще раз.

**ПРИМЕЧАН.**

Чтобы новые значения параметров действовали после исчезновения силового питания электропривода, необходимо сохранить новые значения (раздел 5.8 *Сохранение параметров* на стр. 64).

## 5.3 Меню 0 (подблок)

Есть 2 метода доступа к меню 0:

1. Pr 11.44 (SE14, 0.35) = 0. Режим подблока.
2. Pr 11.44 (SE14, 0.35) <>0. Линейный режим.

Меню 23 содержит параметры, которые позволяют настроить меню 0 в режиме подблока. Первый подблок - это определяемая пользователем область (USER), которая конфигурируется параметрами из меню 22. По умолчанию в подблок пользователя не сконфигурировано никаких параметров, так что он пустой. Следующие 7 подблоков заранее определены. Доступ к предопределенным блокам разрешается или запрещается параметрами с Pr 23.03 по Pr 23.09.

Переход между подблоками проводится с помощью кнопок Вправо и Влево.

Pr 23.01 содержит все заголовки подблока.

В Таблице 5-1 и на Рис. 5-5 показано действие кнопок навигации, если Pr 11.44 (SE14, 0.35) настроен в L1 (0). Если Pr 11.44 (SE14, 0.35) не равен 0, кнопки Влево и Вправо предоставляют доступ к расширенному набору параметров и меню 0 станет линейным меню.

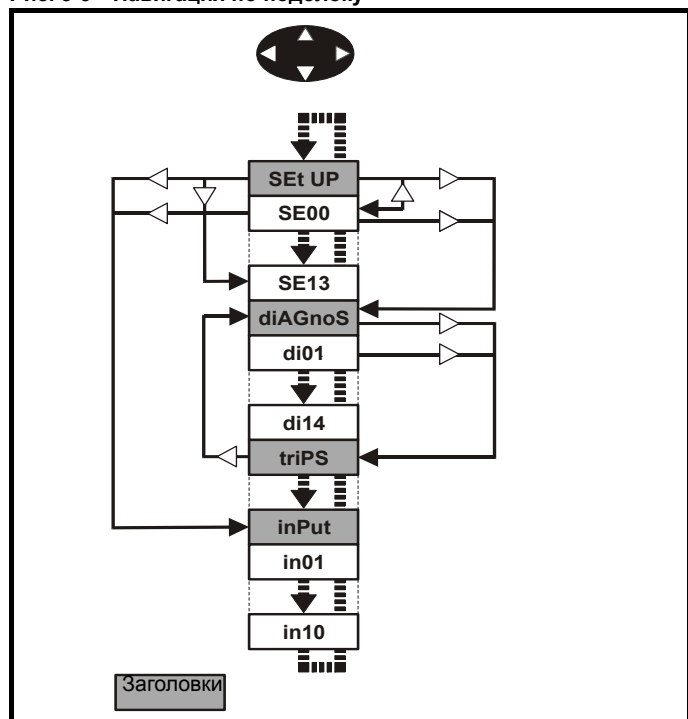
**Таблица 5-1 Навигация с помощью кнопок панели**

Начальное место	Действие	Конечное место
Заголовок	Вправо	Следующий заголовок
	Влево	Предыдущий заголовок
	Вверх	Первый параметр в блоке заголовка
	Вниз	Последний параметр в блоке заголовка
Параметр	Вправо	Следующий заголовок
	Влево	Предыдущий заголовок
	Вверх	Следующий параметр в блоке заголовка
	Вниз	Предыдущий параметр в блоке заголовка

При переходе к заголовку блока пользователя он отображается, только если в блоке есть некоторые действующие параметры. При переходе между блоками с предопределенными заголовками блок с предопределенным заголовком отображается, только если предопределенный блок разрешен.

При перемещении между параметрами внутри блока отображаются только допустимые параметры.

**Рис. 5-5 Навигация по подблоку**



## Кодировка

Код определяет атрибуты параметров следующим образом.

Кодиро вка	Атрибут
{X.XX}	Скопированный параметр меню 0 или расширенный
Bit	1-битный параметр: 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
SP	Запасной: не используется
FI	Значение обработано фильтром: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Параметр указателя назначения: это параметр можно использовать для настройки ячейки (т.е. номера меню/параметр), куда следует поместить данные назначения.
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 электропривода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Такие параметры не передаются из SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают, если отличаются напряжения электроприводов или это файл параметров. Однако параметры будут переданы, если отличается номинальный ток и файл - это различия от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из SMARTCARD во время копирования.
NV	Невидимый: не отображается на дисплее панели.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при запуске пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
RO	Только чтение: пользователь может только читать
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 - однополярные.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV). Сохраняемые при отключении питания параметры также сохраняются в электроприводе, когда пользователь запускает сохранение параметров.

23.01		Заголовки подблока					
RO	Txt	NC				PT	BU
↕	USER (0), SET UP (1), diAGnoS (2), triPS (3), SP LOOP (4), SintEr (5), Fb SP (6), inPut (7)						USER (0)

Определяет заголовки подблока. Может использоваться панелью MP-Клауд для отображения тех же строк, как на SM-Клауд.

<b>23.02</b>	<b>Двоичная сумма разрешений предопределенных подблоков</b>												
RO		NC							PT				BU
⇅	0 до 127						⇒	0					

Результат ИЛИ от Pr 23.03 до Pr 23.09. Для использования панелью MP-Keypad.

Параметр	Значение
23.03	1
23.04	2
23.05	4
23.06	8
23.07	16
23.08	32
23.09	64

<b>23.03 - 23.09</b>	<b>Разрешение предопределенного подблока</b>												
RW	Bit									US			BU
⇅	0 до 1						⇒	1					

Если этот параметр настроен в 1, то доступен соответствующий предопределенный подблок. Если этот параметр равен 0, то соответствующий предопределенный блок обходится.

Параметр	Описание	Дисплей
23.03	Настройка	SEt UP
23.04	Диагностика	DiAGnoS
23.05	Отключения	triPS
23.06	Контур скорости	SP LOOP
23.07	Последовательный интерфейс	SintEr
23.08	Обратная связь по скорости	Fb SP
23.09	Вх/Вых	InPut

## 5.4 Предопределенные подблоки

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.01 до 0.20		Конфигурируется с помощью Pr 22.01 по Pr 22.20	

### Настройка

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.21	1.00	Параметр 0	SE00
0.22	1.07	Минимальное ограничение задания	SE01
0.23	1.06	Максимальное ограничение задания	SE02
0.24	2.11	Величина ускорения	SE03
0.25	2.21	Величина замедления	SE04
0.26	1.14	Селектор задания	SE05
0.27	5.09	Номинальное напряжение якоря	SE06
0.28	5.07	Номинальный ток двигателя	SE07
0.29	5.08	Номинальная скорость	SE08
0.30	11.42	Копирование параметров	SE09
0.31	5.70	Номинальный ток возбуждения	SE10
0.32	5.73	Номинальное напряжение возбуждения	SE11
0.33	5.77	Разрешение управления возбуждением	SE12
0.34	5.12	Автонастройка	SE13
0.35	11.44	Состояние защиты данных	SE14

## Диагностика

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.36	1.01	Выбранное задание скорости	di01
0.37	1.03	Задание до рампы	di02
0.38	2.01	Задание после рампы	di03
0.39	3.01	Итоговое задание скорости	di04
0.40	3.02	Обратная связь по скорости	di05
0.41	3.04	Выход регулятора скорости	di06
0.42	4.03	Задание момента	di07
0.43	4.01	Ток якоря	di08
0.44	5.56	Обратная связь по току возбуждения	di09
0.45	5.02	Напряжение на якоре	di10
0.46	1.11	Индикатор включения задания	di11
0.47	1.12	Индикатор выбора реверса	di12
0.48	1.13	Индикатор выбора толчкового режима	di13
0.49	11.29	Версия ПО	di14
0.50	0.00	Запасной	

## Отключения

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.51	10.20	Отключение 0	tr01
0.52	10.21	Отключение 1	tr02
0.53	10.22	Отключение 2	tr03
0.54	10.23	Отключение 3	tr04
0.55	10.24	Отключение 4	tr05
0.56	10.25	Отключение 5	tr06
0.57	10.26	Отключение 6	tr07
0.58	10.27	Отключение 7	tr08
0.59	10.28	Отключение 8	tr09
0.60	10.29	Отключение 9	tr10

## Контур скорости

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.61	3.10	Козф. усиления пропорционального звена регулятора скорости	SP01
0.62	3.11	Козф. усиления интегрального звена регулятора скорости	SP02
0.63	3.12	Козффициент усиления дифференциального звена регулятора скорости	SP03
0.64	0.00	Запасной	
0.65	0.00	Запасной	

## Последовательный интерфейс

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.66	11.25	Скорость в бодах	Si01
0.67	11.23	Адрес последовательного порта	Si02
0.68	0.00	Запасной	
0.69	0.00	Запасной	
0.70	0.00	Запасной	

## Обратная связь по скорости

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.71	3.26	Селектор обратной связи по скорости	Fb01
0.72	3.51	Номинал тахогенератора (В/1000 об/мин)	Fb02
0.73	3.53	Режим входа тахогенератора	Fb03
0.74	3.52	Обратная связь по скорости тахогенератора	Fb04
0.75	3.34	Число меток энкодера электропривода на оборот	Fb05
0.76	3.36	Питание энкодера	Fb06
0.77	3.38	Тип энкодера	Fb07
0.78	3.39	Выбор нагрузочных резисторов энкодера	Fb08
0.79	3.27	Обратная связь по скорости энкодера	Fb09
0.80	0.00	Запасной	

## Вх/Вых

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.81	7.15	Режим аналогового входа 3	in01
0.82	7.01	Аналоговый вход 1	in02
0.83	7.02	Аналоговый вход 2	in03
0.84	7.03	Аналоговый вход 3	in04
0.85	8.01	Состояние Вх/Вых 1	in05
0.86	8.02	Состояние Вх/Вых 2	in06
0.87	8.03	Состояние Вх/Вых 3	in07
0.88	8.04	Состояние Вх 4	in08
0.89	8.05	Состояние Вх 5	in09
0.90	8.06	Состояние Вх 6	in10

Более подробная информация по функциям подблока приведена в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

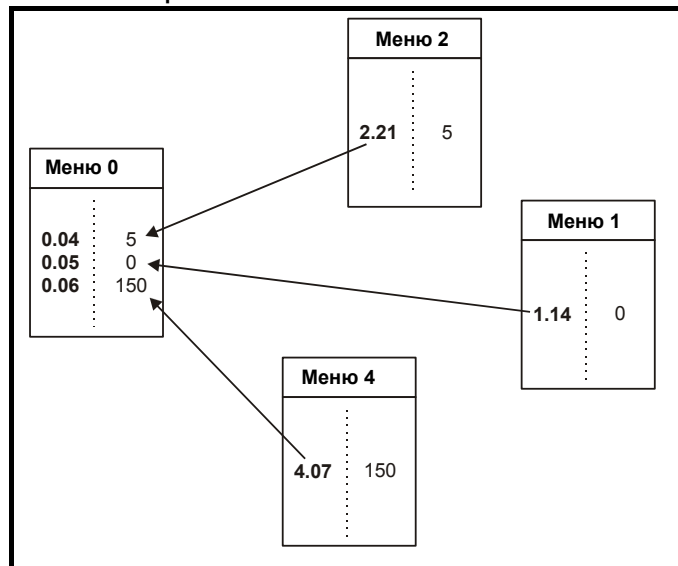
## 5.5 Меню 0 (линейное)

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при настройке электропривода.

Соответствующие параметры копируются из других меню в меню 0 и поэтому эти параметры имеют дубликаты в других меню.

Более подробные сведения приведены в разделе 5.3 *Меню 0 (подблок)* на стр. 61.

Рис. 5-6 Копирование меню 0



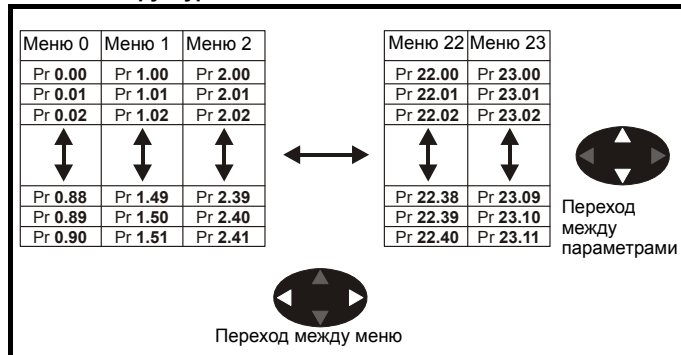
## 5.6 Структура меню

Структура параметров электропривода содержит меню и параметры.

Электропривод при включении питания сначала находится в режиме подменю. После разрешения доступа уровня 2 (L2) (смотрите Рг 11.44 (SE14, 0.35)) кнопки Вправо и Влево используются для навигации между пронумерованными меню.

Более подробные сведения приведены в разделе 5.13 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 65.

Рис. 5-7 Структура меню



Меню и параметры "закольцованы" в обоих направлениях.

Например:

- Если показан последний параметр, то дальнейшее нажатие вызывает "прокрутку" и показывает первый параметр.
- При переходах между меню электропривод "вспоминает", какой параметр ранее отображался в этом меню, и вновь показывает этот параметр. Меню и параметры "закольцованы" в обоих направлениях.

## 5.7 Расширенные меню

Дополнительные меню состоят из групп параметров, соответствующих конкретной функции или режиму работы электропривода. Меню с 0 по 23 можно просматривать на обеих панелях. Меню 40 и 41 предназначены для MP-Keypad (LCD). Меню с 70 по 91 выводятся на панель MP-Keypad (LCD) только при установленном модуле SM-Applications.

Таблица 5-2 Описание расширенных меню

Меню	Описание	LED	LCD
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования	✓	✓
1	Задание скорости	✓	✓
2	Рампы	✓	✓
3	Обратная связь по скорости и управление скоростью	✓	✓
4	Управление моментом и током	✓	✓
5	Управление двигателем и регулятором возбуждения	✓	✓
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 отключения	✓	✓
11	Общая настройка электропривода	✓	✓
12	Компараторы и селекторы переменных	✓	✓
13	Управление положением	✓	✓
14	ПИД-регулятор пользователя	✓	✓
15	Настройка дополнительного модуля	✓	✓
16	Настройка дополнительного модуля	✓	✓
17	Настройка дополнительного модуля	✓	✓
18	Меню приложения 1	✓	✓
19	Меню приложения 2	✓	✓
20	Меню приложения 3	✓	✓
21	Параметры второго двигателя	✓	✓
22	Настройка меню 0 - область пользователя	✓	✓
23	Управление подблоком меню 0	✓	✓
40	Меню конфигурации панели	X	✓
41	Меню фильтра пользователя	X	✓
70	Регистры ПЛК	X	✓
71	Регистры ПЛК	X	✓
72	Регистры ПЛК	X	✓
73	Регистры ПЛК	X	✓
74	Регистры ПЛК	X	✓
75	Регистры ПЛК	X	✓
85	Параметры функции таймера	X	✓
86	Параметры цифровых Вх/Вых	X	✓
88	Параметры состояния	X	✓
90	Общие параметры	X	✓
91	Параметры быстрого доступа	X	✓

Обозначения: ✓ = Доступно  
X = Не доступно.

Таблица 5-3 Описание параметров меню 40

Параметр	Диапазон (⇅)
40.00	Параметр 0 0 до 32767
40.01	Выбор языка Английский (0), польоват. (1), французский (2), немецкий (3), испанский (4), итальянский (5)
40.02	Версия ПО 999999
40.03	Сохранить во флэш-памяти Ожидание (0), сохранить (1), восстановить (2), по умолчанию (3)
40.04	Контраст LCD 0 до 31
40.05	Выгрузка данных электропривода была пропущена Обновлены (0), пропуск (1)
40.06	Управление навигацией, избранным Нормально (0), фильтр (1)
40.07	Код защиты панели 0 до 999
40.08	Выбор канала связи Запрет (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), ведомый (4), прямой (5)
40.09	Код аппаратного ключа 0 до 999
40.10	Код узла электропривода (адрес) 0 до 255
40.11	Размер ПЗУ флэш-памяти 4 Мбит (0), 8 Мбит (1)
40.19	Номер версии текстовой базы данных 0 до 999999
40.20	Строки хранителя экрана и разрешение Нет (0), по умолчанию (1), пользователь (2)
40.21	Интервал включения хранителя экрана 0 до 600
40.22	Интервал времени турбо навигации 0 до 200 мсек
40.23	Название изделия Unidrive SP (0), Commander SK (1), Mentor MP (2), Affinity (4), Digitax ST (5)

Таблица 5-4 Описание параметров меню 41

Параметр	Диапазон (⇅)
41.00	Параметр 0 0 до 32767
41.01 до 41.50	Источник фильтра навигации F01 до F50 Pr 0.00 до Pr 22.99
41.51	Управление навигацией, избранным Нормально (0), фильтр (1)

## 5.8 Сохранение параметров

При изменении параметра в меню 0 новое значение сохраняется при нажатии кнопки **M** Режим для возврата в режим просмотра из режима изменения параметров.

Если параметры были изменены в дополнительных меню, то их изменение не будет запоминаться автоматически. Для этого нужно выполнить процедуру сохранения.

### Процедура

1. Введите SAVE в Pr **xx.00**
2. Выполните любое из действий:
  - Нажмите красную кнопку сброса
  - Переключите цифровой вход сброса, или
  - Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr**10.38** в 100 (убедитесь, что Pr. **xx.00** вернулось в 0).

## 5.9 Восстановление значений параметров по умолчанию

При восстановлении значений параметров этим методом используются значения по умолчанию, сохраненные в памяти электропривода (эта процедура не изменяет Pr **11.44 (SE14, 0.35)** and Pr **11.30**).

### Процедура

1. Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 31 разомкнута или Pr **6.15** равен OFF (0)
2. Выберите в Pr **xx.00** Eur или USA.
3. Выполните любое из действий:
  - Нажмите красную кнопку сброса

- Переключите цифровой вход сброса, или
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr10.38 в 100 (убедитесь, что Pr. xx.00 вернулось в 0).

## 5.10 Различия между значениями по умолчанию для Европы и США

Pr	Описание	По умолчанию
2.06	Включение S-рампы	Eur: OFF (0), USA: On (1)
3.51	Номинальное напряжение тахометра (Fb02, 0.72)	Eur: 60,00, USA: 50.00
5.09, 21.09	Номинальное напряжение якоря (SE06, 0.27)	Электропривод 480 В Eur: 440, USA:500
5.28	Запрет компенсации ослабления поля	Eur: OFF (0), USA On (1)
5.59, 21.08	Уставка против ЭДС	Электропривод 480 В Eur: 440, USA:500
5.65	Включение ограничения времени в режиме экономии энергии	Eur: OFF (0), USA: On (1)
5.70, 21.24	Номинальный ток возбуждения {SE10, 0.31}	Габарит 1: Eur: 2,00, USA: 8,00 Габарит 2A и B Eur: 3,00, USA: 20,00 Габарит 2C и D Eur: 5,00, USA 20,00
5.73, 21.23	Номинальное напряжение возбуждения (SE11, 0.32)	Eur: 360, USA: 300
5.75	Режим напряжения возбуждения	Eur: OFF (0), USA: On (1)
7.15	Режим аналогового входа 3 (in01, 0.81)	Eur: th (8), USA: VOLt (6)

## 5.11 Отображение только измененных параметров

Если в Pr xx.00 выбрать dIS.dEf, то пользователю будут видны только те параметры, значения которых отличаются от значений по умолчанию. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода. Для отключения этой функции вернуться к Pr xx.00 и введите значение 0.

Обратите внимание, что эта функция может зависеть от уровня доступа. Более подробная информация об уровнях доступа приведена в разделе 5.13 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 65.

## 5.12 Отображение только параметров назначения

Если в Pr xx.00 выбрать dIS.dEst, то пользователю будут видны только параметры назначения. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода. Для отключения этой функции вернуться к Pr xx.00 и введите значение 0.

Обратите внимание, что на эту функцию может влиять включенный уровень доступа, более подробно это описано в разделе 5.13 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 65.

## 5.13 Уровень доступа к параметрам и защита данных

Уровень доступа к параметрам определяет, имеет ли пользователь право доступа только к меню 0 (в режиме подблока) или также и ко всем дополнительным меню (от 1 до 23) в дополнение к меню 0 (в линейном режиме).

Защита данных определяет, имеет ли пользователь доступ только к чтению данных, или к чтению и записи.

Защита данных и уровень доступа к параметрам работают независимо друг от друга, как показано в Таблице 5-5.

Таблица 5-5 Защита данных и уровни доступа к параметрам

Уровень доступа к параметрам	Защита данных	Состояние меню 0	Состояние дополнительных меню
L1	Нет	RW подблока	Не видно
L1	Закрыт	RO подблока	Не видно
L2	Нет	Линейное RW	RW
L2	Закрыт	Линейное RO	RO

RW = доступ по чтению/записи RO = доступ только по чтению

Настройками по умолчанию электропривода являются уровень доступа к параметрам L1 и отсутствие защиты данных, то есть доступ по чтению и записи к меню 0, а дополнительные меню недоступны.

### 5.13.1 Защита данных

Защита данных, если она установлена, запрещает доступ к записи любого параметра в любом меню (кроме Pr 11.44 (SE14, 0.35) Уровень доступа).

Рис. 5-8 Защита данных отключена

**Защиты данных нет** - чтение/запись всех параметров

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 22.00	Pr 23.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 22.01	Pr 23.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 22.02	Pr 23.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 22.03	Pr 23.03
		.....		
		.....		
Pr 0.89	Pr 1.50	.....	Pr 22.39	Pr 23.10
Pr 0.90	Pr 1.51	.....	Pr 22.40	Pr 23.11

**Защита данных есть** - только чтение всех параметров (кроме Pr 11.44 (SE14, 0.35))

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 22.00	Pr 23.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 22.01	Pr 23.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 22.02	Pr 23.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 22.03	Pr 23.03
		.....		
		.....		
Pr 0.49	Pr 1.50	.....	Pr 22.39	Pr 23.10
Pr 0.90	Pr 1.51	.....	Pr 22.40	Pr 23.11

### 5.13.2 Настройка защиты данных

Введите любое значение от 1 до 999 в Pr 11.30 и нажмите кнопку **M**, код доступа теперь настроен на это значение. Для включения этой защиты уровень доступа надо установить Lос в Pr 11.44 (SE14, 0.35). Код защиты будет активирован при сбросе электропривода и электропривод вернется к уровню доступа L1. Значение в Pr 11.30 вернется к 0, чтобы спрятать код доступа. При этом пользователь может изменить только значение параметра уровня доступа Pr 11.44 (SE14, 0.35).

### 5.13.3 Снятие защиты данных

Выберите параметр, значение которого нужно изменить, и нажмите кнопку **M**, в верхней строке дисплея будет показано CodE.

С помощью клавиши со стрелками введите код защиты и нажмите кнопку **M**. Если был введен правильный код доступа, то дисплей вернется к выбранному параметру в режиме редактирования. Если будет введен неверный код доступа, то дисплей вернется в режим просмотра параметров.

Чтобы снова включить защиту данных, настройте Pr 11.44 (SE14, 0.35) в Lос и нажмите кнопку сброса **M**.

### 5.13.4 Отключение защиты данных

Выполните "снятие" ранее настроенного кода защиты, как описано выше. Настройте Pr **11.30** в 0 и нажмите кнопку **M**. Защита данных будет отключена, и теперь ее не надо снимать каждый раз после включения электропривода для разрешения доступа к параметрам по чтению/записи.

## 5.14 Последовательный интерфейс

### 5.14.1 Введение

Электропривод Mentor MP оснащен стандартным 2-проводным интерфейсом EIA485 (интерфейс последовательной связи), который позволяет при необходимости выполнять все операции по настройке и управлению электропривода с ПК или контроллера. Поэтому электроприводом можно полностью управлять по последовательному интерфейсу без использования клавишной панели или других управляющих кабелей. Электропривод поддерживает два протокола, которые выбираются конфигурацией параметров:

- Modbus RTU
- CT ANSI

По умолчанию включен протокол Modbus RTU, он используется во всех программах управления с компьютера, имеющихся на компакт-диске. В качестве порта последовательного интерфейса в электроприводе использован разъем RJ45, который изолирован от силового каскада и от других клемм управления (подключение и параметры изоляции описаны в разделе 4.10 *Подключение к порту последовательной связи* на стр. 51). Порт интерфейса виден сетью связи как 2 стандартные (единичные) нагрузки.

#### Переход между интерфейсами USB/EIA232 и EIA485

Внешний аппаратный интерфейс USB/EIA232, например в ПК, нельзя непосредственно подключить к 2-проводному интерфейсу EIA485 электропривода. Поэтому необходим соответствующий преобразователь.

Преобразователи интерфейсов USB в EIA485 и EIA232 в EIA485 с гальванической развязкой можно приобрести у Control Techniques:

- Кабель CT USB Comms (артикул CT 4500-0096)
- Кабель CT EIA232 Comms (артикул CT 4500-0087)

При использовании любого из указанных выше преобразователей или любых других аналогичных преобразователей для работы с Mentor MP рекомендуется не подключать к сети согласующих резисторов. Может понадобиться отключить нагрузочный резистор в преобразователе в зависимости от его типа. Информация о том, как отключить нагрузочный (согласующий) резистор, обычно приводится в руководстве на преобразователь.

### 5.14.2 Настройка параметров последовательной связи

Следующие параметры необходимо настроить согласно условиям работы вашей системы.

<b>11.24</b>		<b>Режим последовательного порта</b>											
RW	Txt												US
↕		AnSI (0), rtU (1), Lcd (2)										⇒	rtU (1)

Этот параметр определяет протокол связи, используемый портом RS-485 электропривода. Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если протокол изменяется по порту последовательного интерфейса, то в ответе на эту команду используется исходный протокол. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения по новому протоколу. (Примечание: ANSI использует 7 битов данных, 1 стоповый бит и бит контроля на четность; Modbus RTU использует 8 битов данных, 2 стоповых бита и не использует бит контроля четности).

Значение Comms	Строка	Режим передачи данных
0	AnSI	ANSI
1	rtU	Протокол Modbus RTU
2	Lcd	Протокол Modbus RTU, но только с панелью MP-Keypad

### Протокол ANSIx3.28

Полное описание протокола передачи данных CT ANSI приведено в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

### Протокол Modbus RTU

Полное описание реализации CT протокола Modbus RTU приведено в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

### Протокол Modbus RTU, но только с панелью MP-Keypad

Эта настройка используется для отключения доступа по порту связи, когда панель MP-Keypad используется в качестве аппаратного ключа.

<b>Si01</b>		<b>Скорость в бодах</b>											
<b>{0.66/11.25}</b>													US
RW	Txt												
↕		300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*										⇒	19200 (6)

Используется во всех режимах передачи данных для определения скорости передачи.

Значение параметра	Строка на дисплее/скорость в бодах
0	300
1	600
2	1200
3	2400
4	4800
5	9600
6	19200
7	38400
8*	57600
9*	115200

\* Применимо только в режиме Modbus RTU

Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если скорость изменяется по порту связи, то в ответе на эту команду используется исходная скорость. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения с новой скоростью.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании кабеля CT EIA232 Comms максимальная скорость передачи данных составляет 19,2 кбод.

<b>Si02</b>		<b>Адрес последовательного порта</b>											
<b>{0.67/11.23}</b>													US
RW	Txt												
↕		0 до 247										⇒	1

Используется для определения уникального адреса электропривода на последовательном канале. Электропривод всегда является ведомым устройством.

#### ANSI

При использовании протокола ANSI первая цифра является группой, а вторая - адресом в группе. Максимальный возможный адрес группы равен 9, а максимальный адрес в группе равен 9. Поэтому в этом режиме Pr **11.23 (Si02, 0.67)** ограничен величиной 99. Значение 00 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, а x0 используется для адресации всех ведомых устройств группы x, поэтому такие адреса не следует использовать в этом параметре.

#### Modbus RTU

При использовании протокола Modbus RTU разрешены адреса от 0 до 247. Адрес 0 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, поэтому его не следует использовать для настройки в этом параметре.

## 6 Основные параметры

Предопределенные подблоки содержат параметры, обычно используемые для базовой настройки Mentor MP. Все параметры из предопределенных подблоков размещаются в других меню электропривода (обозначено как {x.xx} в Таблице 6-1).

Таблица 6-1 Параметры предопределенного подблока

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇨)	Тип					
SE00	Параметр ноль {0.21, x.00}	0 до 32 767	0	RW	Uni				
SE01	Мин. ограничение задания {0.22, 1.07}	±SPEED_LIMIT_MAX об/мин	0.0	RW	Bi			PT	US
SE02	Макс. ограничение задания {0.23, 1.06}	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	1000.0	RW	Bi				US
SE03	Величина ускорения {0.24, 2.11}	0 до MAX_RAMP_RATE с/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] или Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
SE04	Величина замедления {0.25, 2.21}	0 до MAX_RAMP_RATE с/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] или Pr 2.39)	5.000	RW	Uni				US
SE05	Селектор задания {0.26, 1.14}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), PAd rEF (6)	A1.A2 (0)	RW	Txt				US
SE06	Номинальное напряжение якоря {0.27, 5.09}	0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока.	Для привода 480 В: 440 Eur 500 USA Для привода 575 В: 630 Eur 630 USA Для привода 690 В: 760 Eur 760 USA	RW	Uni	RA			US
SE07	Номинал. ток двигателя {0.28, 5.07}	0 до RATED_CURRENT_MAX A	RATED_CURRENT_MAX	RW	Uni	RA			US
SE08	Номинальная скорость {0.29, 5.08}	0,0 до 10 000,0 об/мин	1000.0	RW	Uni				US
SE09	Копирование параметров {0.30, 11.42}	nonE (0), rEAd (1), ProG (2), Auto (3), boot (4)	nonE (0)	RW	Txt			*	NC
SE10	Номинальный ток возбуждения {0.31, 5.70}	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX	Габарит 1: Eur 2A, USA 8 A Габарит 2A/B: Eur 3A, USA 20 A Габарит 2C/D: Eur 5 A, USA 20 A	RW	Uni			PT	US
SE11	Номинал. напряж. возбужд. {0.32, 5.73}	0 до 500 В	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni			PT	US
SE12	Разреш. управл. возбужд. {0.33, 5.77}	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Txt				US
SE13	Автонастройка {0.34, 5.12}	0 до 3	0	RW	Uni			NC	
SE14	Состояние защиты данных {0.35, 11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)	L1 (0)	RW	Txt			PT	US
di01	Уровень выбранного задания скорости {0.36, 1.01}	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi			NC	PT
di02	Задание до ramпы {0.37, 1.03}	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi			NC	PT
di03	Задание после ramпы {0.38, 2.01}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi			NC	PT
di04	Итоговое задание скорости {0.39, 3.01}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	FI		NC	PT
di05	Обрат. связь по скорости {0.40, 3.02}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	FI		NC	PT
di06	Выход регулятора скорости {0.41, 3.04}	±TORQUE_PRODUCT_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI		NC	PT
di07	Задание момента {0.42, 4.03}	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI		NC	PT
di08	Ток якоря {0.43, 4.01}	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A		RO	Uni	FI		NC	PT
di09	Обр. связь по току возбужд. {0.44, 5.56}	±50,00 A		RO	Bi	FI		NC	PT
di10	Напряжение на якоре {0.45, 5.02}	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В		RO	Bi	FI		NC	PT
di11	Индикатор включ. задания {0.46, 1.11}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit			NC	PT
di12	Индикатор выбора реверса {0.47, 1.12}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit			NC	PT
di13	Индикатор выбора толчков {0.48, 1.13}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit			NC	PT
di14	Версия ПО {0.49, 11.29}	1.00 до 99.99		RO	Uni			NC	PT
tr01	Отключение 0 {0.51, 10.20}			RO	Txt			NC	PT
tr02	Отключение 1 {0.52, 10.21}			RO	Txt			NC	PT
tr03	Отключение 2 {0.53, 10.22}			RO	Txt			NC	PT
tr04	Отключение 3 {0.54, 10.23}			RO	Txt			NC	PT
tr05	Отключение 4 {0.55, 10.24}			RO	Txt			NC	PT
tr06	Отключение 5 {0.56, 10.25}	0 до 229		RO	Txt			NC	PT
tr07	Отключение 6 {0.57, 10.26}			RO	Txt			NC	PT
tr08	Отключение 7 {0.58, 10.27}			RO	Txt			NC	PT
tr09	Отключение 8 {0.59, 10.28}			RO	Txt			NC	PT
tr10	Отключение 9 {0.60, 10.29}			RO	Txt			NC	PT
SP01	Кoeff. усил. пропорц. звена регулятора скорости (Kp1) {0.61, 3.10}	0,0000 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni				US
SP02	Кoeff. усил. интегр. звена регулятора скорости (Ki1) {0.62, 3.11}	0,00 до 6,5535 (с / (рад/с))	0.10	RW	Uni				US
SP03	Кoeff. усил. диффер. звена регулятора скорости (Kd1) {0.63, 3.12}	0,00000 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni				US
Si01	Скорость передачи последовательного порта {0.66, 11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)***, 115200 (9)**	19200 (6)	RW	Txt				US
Si02	Адрес последоват. порта {0.67, 11.23}	0 до 247	1	RW	Uni				US
Fb01	Селектор обратной связи по скорости {0.71, 3.26}	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), tACHO (4), Est SPEED (5)	Est SPEED (5)	RW	Txt				US
Fb02	Номин. напряж. тахогенер. {0.72, 3.51}	0 до 300,00 В/1000 об/мин	Eur: 60,00, USA: 50.00	RW	Uni				US
Fb03	Режим входа тахогенерат. {0.73, 3.53}	DC (0), DC Filtr (1), AC (2)	DC (0)	RW	Txt				US
Fb04	Обратная связь по скорости тахогенератора {0.74, 3.52}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT	
Fb05	Число меток энкодера электропривода на оборот {0.75, 3.34}	1 до 50 000	1,024	RW	Uni				US
Fb06	Напряжение питания энкодера электропривода {0.76, 3.36}	5 В (0), 8 В (1), 15 В (2), 24 В (3)	5 В (0)	RW	Txt				US

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип						
Fb07	Тип энкодера привода	{0.77, 3.38}	Ab (0), Fd (1), Fr (2)	Ab (0)	RW	Txt				US
Fb08	Выбор нагрузочных резисторов энкодера	{0.78, 3.39}	0 до 2	1	RW	Uni				US
Fb09	Обратная связь по скорости с энкодера электропривода	{0.79, 3.27}	±10 000,0 об/мин		RW	Bi	FI	NC	PT	US
in01	Режим аналогов. входа 3	{0.81, 7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT (6), th.SC (7), th (8), th. diSp (9)	th (8)	RW	Txt				US
in02	Аналоговый вход 1	{0.82, 7.01}	±100.00 %		RO	Bi		NC	PT	
in03	Аналоговый вход 2	{0.83, 7.02}	±100.0 %		RO	Bi		NC	PT	
in04	Аналоговый вход 3	{0.84, 7.03}	±100.0 %		RO	Bi		NC	PT	
in05	T24 состоян. цифр. Вх/Вых 1	{0.85, 8.01}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
in06	T25 состоян. цифр. Вх/Вых 2	{0.86, 8.02}		RO	Bit		NC	PT		
in07	T26 состоян. цифр. Вх/Вых 3	{0.87, 8.03}		RO	Bit		NC	PT		
in08	T27 состояние цифр. входа 4	{0.88, 8.04}		RO	Bit		NC	PT		
in09	T28 состояние цифр. входа 5	{0.89, 8.05}		RO	Bit		NC	PT		
in10	T29 состояние цифр. входа 6	{0.90, 8.06}		RO	Bit		NC	PT		

\* Режимы 1 и 2 не сохраняются пользователем, режимы 0, 3 и 4 сохраняются пользователем.

\*\* Применимо только в режиме Modbus RTU

#### Обозначения:

Кодировка	Атрибут
{X.XX}	Скопированный параметр меню 0 или расширенный
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битный параметр: 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
FI	Значение обработано фильтром: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: этот параметр определяет назначение для входа или логической функции.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают. Однако параметры будут переданы, если отличается номинальный ток и файл - это различия от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из SMARTCARD во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭСППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭСППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV). Сохраняемые при отключении питания параметры также сохраняются в электроприводе, когда пользователь запускает сохранение параметров.

## 6.1 Полные описания

### 6.1.1 Параметр x.00

SE00 {x.00}	Параметр ноль										
RW	Uni										
⇅	0 до 32 767					⇒	0				

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

Значен.	Строка	Действие
0	No Act	Нет действий
1	SAUE	Сохранение параметров
2	rEAd 1*	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 1.
3	PrOg 1*	Перенос измененных параметров в блок № 1 карты SMARTCARD.
4	rEAd 2*	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 2.
5	PrOg 2*	Перенос измененных параметров в блок № 2 карты SMARTCARD.
6	rEAd 3*	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 3.
7	PrOg 3*	Перенос измененных параметров в блок № 3 карты SMARTCARD.
8	diS.diFF	Показать только измененные параметры
9	diS.dESt	Показать только параметры назначения
10	Eur	Загрузка значений по умолчанию для Европы
11	CSA	Загрузка значений по умолчанию для США
12	rES OP	Сброс всех дополнительных модулей
1000	1000	Сохранение параметров
1070	1070	Сброс дополнительных модулей
1233	1233	Загрузка значений по умолчанию для Европы
1244	1244	Загрузка значений по умолчанию для США
1255	1255	Загрузка значений по умолчанию для Европы (кроме меню с 15 по 20)
1256	1256	Загрузка значений по умолчанию для США (кроме меню с 15 по 20)
2001	2001*	Передача данных электропривода как разности от стандартных в загрузочный блок карты SMARTCARD в № 1 и очистка Pr 11.42. Если блок данных 1 на карте есть, то он перезаписывается.
3ууу	3ууу*	Передача параметров электропривода в блок № ууу SMARTCARD
4ууу	4ууу*	Перенос измененных параметров в блок № ууу карты SMARTCARD.
5ууу	5ууу*	Перенос программы Onboard Applications Lite в виде релейно-контактной схемы в блок номер ууу карты SMARTCARD
6ууу	6ууу*	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер ууу
7ууу	7ууу*	Удаление данных блока № ууу карты SMARTCARD
8ууу	8ууу*	Сравнить параметры электропривода с блоком ууу SMARTCARD
9555	9555*	Сбросить флаг подавления предупреждения SMARTCARD
9666	9666*	Установить флаг подавления предупреждений карты SMARTCARD
9777	9777*	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
9888	9888*	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
9999	9999*	Стереть SMARTCARD
12000**	12000**	Показать только измененные параметры
12001**	12001**	Показать только параметры назначения

\* Более подробная информация об этих функциях приведена в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 85.

\*\* Для активации этих функций не нужен сброс электропривода. Для активации всех остальных функций необходим сброс электропривода.

## 6.1.2 Сброс параметра x.00

Если операция запускается настройкой Pr x.00 в одно из показанных выше значений и сбросом электропривода, то этот параметр очищается после успешного выполнения операции. Если операция не запущена, например, если работа электропривода разрешена и была попытка загрузить параметры по умолчанию и т.п., Pr x.00 не очищается и не возникает отключения. Если операция запущена и затем возник ее отказ, то всегда происходит отключение и Pr x.00 не очищается. Следует заметить, что сохранение параметра и т.п. можно также запустить дублирующим параметром (Pr 11.42 (SE09, 0.30)). Если операции, запущенные любым параметром, начаты и успешно завершены, то x.00 очищается, а Pr 11.42 (SE09, 0.30) очищается, если его величина меньше 3.

Следует отметить, что при сбросе электропривода может возникнуть некоторый конфликт между операциями Pr x.00 и Pr 11.42 (SE09, 0.30) *Дублирование параметров*. Если Pr 11.42 (SE09, 0.30) равен 1 или 2 и согласно значению Pr x.00 запрашивается допустимое действие, то выполняется только действие, запрошенное параметром Pr x.00. Затем Pr x.00 и Pr 11.42 (SE09, 0.30) обрываются в ноль. Если Pr 11.42 (SE09, 0.30) равен 3 или 4, то он работает правильно, вызывая сохранение параметров в карту SMARTCARD при каждом сохранении параметров электропривода.

## 6.1.3 Настройка

<b>SE01</b> {0.22, 1.07}		<b>Минимальное ограничение задания</b>												
RW	Bi												PT	US
↕		±SPEED_LIMIT_MAX об/мин										⇒	0.0	

(В толчковом режиме электропривода этот параметр не действует)

Настройте SE01 (Pr 0.22, 1.07) на требуемую минимальную скорость двигателя для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между SE01 (Pr 0.22, 1.07) и SE02 (Pr 0.23, 1.06).

<b>SE02</b> {0.23, 1.06}		<b>Максимальное ограничение задания</b>												
RW	Bi													US
↕		SPEED_LIMIT_MAX об/мин										⇒	1000.0	

(Привод имеет дополнительную защиту от превышения скорости)

Настройте SE02 (Pr 0.23, 1.06) на требуемую максимальную скорость двигателя для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между SE01 (Pr 0.22, 1.07) и SE02 (Pr 0.23, 1.06).

<b>SE03</b> {0.24, 2.11}		<b>Величина ускорения</b>												
RW	Uni													US
↕		0 до MAX_RAMP_RATE с/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] или Pr 2.39)										⇒	5.000	

Настройте SE03 (Pr 0.03, 2.11) на нужную величину ускорения.

Обратите внимание, что большие величины создают меньшие ускорения. Эта величина применяется к обоим направлениям вращения.

<b>SE04</b> {0.25, 2.21}		<b>Величина замедления</b>												
RW	Uni													US
↕		0 до MAX_RAMP_RATE с/(SE02 [Pr 0.23, 1.06] или Pr 2.39)										⇒	5.000	

Настройте Pr SE04 (Pr 0.25, 2.21) на нужную величину замедления.

Обратите внимание, что большие величины создают меньшие замедления. Эта величина применяется к обоим направлениям вращения.

<b>SE05</b> {0.26, 1.14}		<b>Селектор задания</b>												
RW	Txt													US
↕		A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), PAd rEF (6)										⇒	A1.A2 (0)	

Следующим образом задает, как определяется значение Pr 1.49:

Значение Pr 1.14	Строка дисплея	Pr 1.49
0	A1.A2 (Аналог. задание 1. Аналог. задание 2)	*Выбор по входной клемме
1	A1.Pr (Аналог. задание 1. Предуст. скорости)	1
2	A2.Pr (Аналог. задание 2. Предуст. скорости)	2
3	Pr (Предустановленные скорости)	3
4	PAd (Задание с кнопочной панели)	4
5	Prc (Прецизионное задание)	5
6	PAd rEF	6

\*Параметрами с Pr 1.41 до Pr 1.44 и Pr 1.52 можно управлять с цифровых входов для принудительной настройки значения Pr 1.49:

При всех битах = 0, Pr 1.49 = 1

Если Pr 1.41 = 1, то Pr 1.49 = 2

Если Pr 1.42 = 1, то Pr 1.49 = 3

Если Pr 1.43 = 1, то Pr 1.49 = 4

Если Pr 1.44 = 1, то Pr 1.49 = 5

Если Pr 1.52 = 1, то Pr 1.49 = 6

Битовые параметры с меньшими номерами имеют приоритет над параметрами с большими номерами.

Pr 1.49 и Pr 1.50 тогда определяют задание следующим образом:

Pr 1.49	Pr 1.50	Задание
1	1	Аналоговое задание 1 (Pr 1.36)
1	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
2	1	Аналоговое задание 2 (Pr 1.37)
2	>1	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
3	x	Уставка, заданная в Pr 1.50 (Pr 1.21 до Pr 1.28)
4	x	Задание с панели управления (Pr 1.17)
5	x	Прецизионное задание (Pr 1.18 и Pr 1.19)
6	x	Только задание с панели

x = любое значение

### Задание с панели управления

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

<b>SE06</b> {0.27, 5.09}		<b>Номинальное напряжение якоря</b>													
RW	Uni													RA	US
↕		0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока										⇒	Для электропривода 480 В: 440 Eur, 500 USA Для электропривода 575 В: 630 Eur, 630 USA Для электропривода 690 В: 760 Eur, 760 USA		

<b>SE07</b> {0.28, 5.07}		<b>Номинальный ток двигателя</b>															
RW	Uni											RA					US
↕		0 до RATED_CURRENT_MAX A						⇒	RATED_CURRENT_MAX								

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

- Пределы тока
- Тепловая защита двигателя

<b>SE08</b> {0.29, 5.08}		<b>Номинальная скорость</b>															
RW	Uni																US
↕		0,0 до 10 000,0 об/мин						⇒	1000.0								

Номинальная скорость определяет базовую скорость двигателя. Она также определяет скорость для теста автонастройки момента инерции (смотрите SE13 [Pr 0.34, 5.12]).

<b>SE09</b> {0.30, 11.42}		<b>Копирование параметров</b>															
RW	Txt												NC	*			
↕		nonE (0), rEAd (1), ProG (2), Auto (3), boot (4)						⇒	nonE (0)								

\* Режимы 1 и 2 не сохраняются пользователем, режимы 0, 3 и 4 сохраняются пользователем.

Если SE09 (Pr 0.30, 11.42) равен 1 или 2, то это значение не пересылается в ЭППЗУ или в электропривод. Если SE09 (Pr 0.30, 11.42) настроен в 3 или 4, то значение пересылается.

Строка Pr	Значение Pr	Комментарий
nonE	0	Неактивный
rEAd	1	Чтение набора параметров из SMARTCARD
ProG	2	Запись набора параметров в SMARTCARD
Auto	3	Автосохранение
boot	4	Режим загрузки

Более подробные сведения приведены в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 85.

<b>SE10</b> {0.31, 5.70}		<b>Номинальный ток возбуждения</b>																
RW	Uni																PT	US
↕		0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX						⇒	Габарит 1: Eur 2A, USA 8A Габарит 2A/B: Eur 3A, USA 20 A Габарит 2C/D: Eur 5 A, USA 20 A									

Этот параметр будет настроен в ток возбуждения двигателя и определяет номинальный ток возбуждения для регулятора возбуждения.

<b>SE11</b> {0.32, 5.73}		<b>Номинальное напряжение возбуждения</b>																
RW	Uni																PT	US
↕		0 до 500 В						⇒	Eur: 360, USA: 300									

Максимальное напряжение, которое может выработать регулятор возбуждения.

<b>SE12</b> {0.33, 5.77}		<b>Разрешение управления возбуждением</b>																
RW	Txt																	US
↕		OFF (0) или On (1)						⇒	OFF (0)									

Если этот параметр настроен в 0, то отключены внутренний и внешний регуляторы возбуждения. Настройка этого параметра в 1 включает внутренний или внешний регуляторы возбуждения.

<b>SE13</b> {0.34, 5.12}		<b>Автонастройка</b>																
RW	Uni																	NC
↕		0 до 3						⇒	0									

Если этот параметр не равен нулю и подан сигнал разрешения работы, то при подаче команды запуска в любом направлении электропривод выполняет тест автонастройки. Все тесты с вращением вала двигателя выполняются в направлении вперед, если di12 (Pr 0.47, 1.12) = 0, или в направлении назад, если di12 (Pr 0.47, 1.12) = 1. Например, если тест запущен подачей команды хода назад (Pr 6.32 = 1), то тест выполняется в направлении назад. Тест не запустится, пока электропривод не будет включен до запуска теста подачей команды включения или работы, то есть он не запустится, если электропривод в состоянии останова. Нельзя перейти в состояние останова, если di12 (Pr 0.47, 1.12) не равен нулю.

После успешного завершения теста электропривод выключается и переходит в состояние запрета. Двигатель можно запустить, только если убрать команду разрешения либо со входа разрешения, либо сбросить Pr 6.15 в 0, либо из слова управления (Pr 6.42), если оно активно.

Значение	Функция автонастройки
0	Нет
1	Статическая автонастройка параметров контура тока
2	Автонастройка точек излома кривой намагничивания двигателя с вращением вала
3	Автонастройка для измерения инерции с вращением вала

#### Статическая автонастройка параметров контура тока

После выполнения этой операции электропривод для выбранной карты двигателя вычислит следующие параметры и сохранит эти результаты:

*Постоянная двигателя (Pr 5.15)*

*Коэффициент усиления Kp непрерывного тока (Pr 4.13)*

*Коэффициент усиления Ki непрерывного тока (Pr 4.14)*

*Коэффициент усиления Ki прерывистого тока (Pr 4.34)*

*Уставка противо ЭДС (Pr 5.59)*

*Сопротивление якоря (Pr 5.61)*

*Коефф. усиления пропорц. звена P контура потока (Pr 5.71)*

*Коэффициент усиления Ki контура потока (Pr 5.72)*

#### Автонастройка точек излома кривой намагничивания двигателя с вращением вала

После выполнения этой операции электропривод для выбранной карты двигателя вычислит следующие параметры и сохранит эти результаты:

*Точки излома кривой намагничивания двигателя (Pr 5.29, Pr 5.30), при работе двигателя на 25% его базовой скорости (Pr 5.08)*

*Коэффициент компенсации тока возбуждения (Pr 5.74)*

### Автонастройка для измерения инерции с вращением вала

Электропривод может измерить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Это используется для настройки коэффициентов усиления в контуре управления скоростью. Смотрите Рг 3.17 *Метод настройки регулятора скорости* =1 (настройка полосы пропускания). Во время теста измерения момента инерции электропривод пытается разогнать двигатель в выбранном направлении до  $\frac{3}{4}$  номинальных оборотов и затем замедлить до остановки. Может быть несколько попыток, начиная с Номинальный момент/16, затем момент постепенно увеличивается до  $x^{1/8}$ ,  $x^{1/4}$ ,  $x^{1/2}$  и  $x1$  номинального, если двигатель не ускоряется до нужной скорости. Если нужная скорость не достигается и в последней попытке, то тест отменяется и выполняется отключение tuNE1. Если тест успешно выполнен, то по временам ускорения и замедления вычисляется момент инерции двигателя и нагрузки и записывается в Рг 3.18 *Момент инерции двигателя и нагрузки*.

<b>SE14</b> {0.35, 11.44}		<b>Состояние защиты данных</b>													
RW	Txt												PT	US	
⇅	L1 (0), L2 (1), Loc (2)											⇒	L1 (0)		

Этот параметр управляет доступом с панели управления электроприводом следующим образом:

Значение	Строка	Действие
0	L1	Есть доступ только к меню 0
1	L2	Есть доступ ко всем меню
2	Loc	Фиксация защиты данных при сбросе электропривода. (После сброса этот параметр равен L1)

Значение этого параметра можно настроить с панели управления даже при включенной защите доступа.

### 6.1.4 Диагностика

<b>di01</b> {0.36, 1.01}		<b>Выбранное задание скорости</b>													
RO	Bi												NC	PT	
⇅	±MAX_SPEED_REF об/мин											⇒			

<b>di02</b> {0.37, 1.03}		<b>Задание до рампы</b>													
RO	Bi												NC	PT	
⇅	±MAX_SPEED_REF об/мин											⇒			

<b>di03</b> {0.38, 2.01}		<b>Задание после рампы</b>													
RO	Bi												NC	PT	
⇅	±SPEED_MAX об/мин											⇒			

<b>di04</b> {0.39, 3.01}		<b>Итоговое задание скорости</b>													
RO	Bi	FI											NC	PT	
⇅	±SPEED_MAX об/мин											⇒			

Итоговое задание скорости на входе регулятора скорости образуется как сумма выхода рампы и непосредственной добавки к заданию скорости (если непосредственная добавка скорости включена). Если работа электропривода запрещена, то этот параметр показывает величину 0.0.

<b>di05</b> {0.40, 3.02}		<b>Обратная связь по скорости</b>													
RO	Bi	FI											NC	PT	
⇅	±SPEED_MAX об/мин											⇒			

Сигнал обратной связи по скорости можно снять с порта энкодера электропривода или с тахогенератора или используя напряжение якоря или с модуля обратной связи по положению, установленного в любом слоте согласно Fb01 (Рг 0.71, 3.26). di05 (Рг 0.40, 3.02). Он показывает уровень обратной связи по скорости, выбранный для регулятора скорости. При просмотре этого параметра на панели управления действует фильтрация показаний дисплея. Хранящееся в электроприводе значение (доступно через порт связи и из дополнительных модулей) не содержит фильтра, но это значение усредняется по скользящему периоду 16 мсек для уменьшения "дребезга" этого параметра на экране. В сигнале обратной связи по скорости с энкодера присутствует шум квантования (оцифровки) с величиной:

$$\text{Шум в параметре di05 (Рг 0.40, 3.02)} = 60 / 16 \text{ мсек} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Где ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот, как определено ниже.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
Ab	число меток на оборот
Fd, Fr	число меток на оборот / 2

Например, энкодер типа Ab на 4096 меток дает уровень шума 0,23 об/мин.

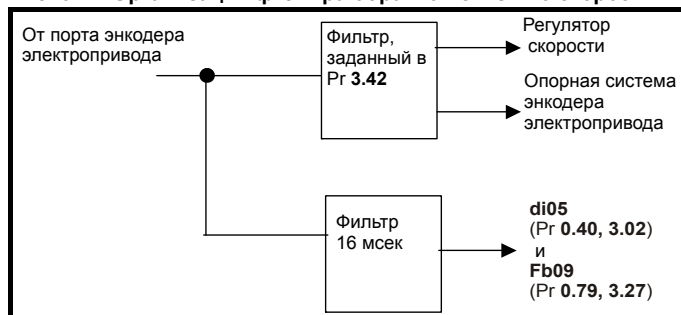
**Сглаживающий фильтр 16 мс всегда применяется к величине, показанной в di05 (Рг 0.40, 3.02), но он обычно не применяется для используемого регулятором скорости сигнала обратной связи по скорости или к опорной системе энкодера привода (Рг 3.43 до Рг 3.46).** При необходимости пользователь может применить фильтр ко входу регулятора скорости и входу опорной системы энкодера привода, для этого в Рг 3.42 заносится нужное время фильтра. Регулятор скорости обрабатывает следующие пульсации (шум) с энкодера:

$$\text{Шум скорости с энкодера} = 60 / \text{Время фильтра} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Если 3.42 настроен в нуль (без фильтра), то регулятор скорости и опорная система энкодера привода воспринимают следующий шум:

$$\text{Шум скорости с энкодера} = 60 / 250 \text{ мсек} / (\text{ELPR} \times 4)$$

Рис. 6-1 Организация фильтра обратной связи по скорости



На Рис. 6-1 показано устройство фильтра. Следует отметить, что такой же фильтр на входе регулятора скорости действует и для di05 (Рг 0.40, 3.02), если обратная связь поступает с дополнительного модуля, но диапазон окна фильтра управляется параметром Рг x.19.

Не рекомендуется задавать большую постоянную времени фильтра обратной связи по скорости, кроме случаев большого момента инерции с высоким коэффициентом усиления регулятора, так как передаточная функция фильтра нелинейная. Лучше использовать фильтры задания тока (смотрите Рг 4.12 или 4.23), так как это линейные фильтры первого порядка, фильтрующие шум как от задания скорости, так и от обратной связи по скорости. Нужно отметить, что любой фильтр в контуре обратной связи регулятора скорости, как обратной связи по скорости, так и задания тока, вносит задержку и снижает максимальную ширину полосы устойчивой работы электропривода.

Шум скорости может быть высоким, например, для энкодера с 4096 метками шум скорости будет 14,6 об/мин, однако он не снижает разрешения обратной связи по скорости, которое обычно намного лучше и зависит от времени выборки сигнала обратной связи. Это проявляется в улучшении разрешения значения из **di05** (Pr **0.40, 3.02**), которое измеряется за 16 мсек, то есть с разрешением 0,23 об/мин для энкодера с 4096 метками. Регулятор скорости сам накапливает все импульсы с энкодера, поэтому его разрешение ограничивается не обратной связью, а разрешением задания скорости. Если используется опционный энкодер SINCOS, то шум энкодера снижается в  $2^{(2\text{-биты интерполяции})}$  раз. Например, при номинальных десяти битах интерполяции шум скорости снижается в 256 раз. Это значит, что энкодер SINCOS может без какой-либо фильтрации снизить шум квантования энкодера в сигнале обратной связи скорости или в задании тока, так что можно использовать высокие коэффициенты усиления для достижения высоких динамических характеристик и очень высокой жесткости системы.

<b>di06</b> {0.41, 3.04}	<b>Выход регулятора скорости</b>												
RO	Bi	FI					NC	PT					
⇕	±TORQUE_PRODUCT_CURRENT_MAX об/мин											⇒	

Выходом регулятора скорости является задание момента, выраженное в процентах от номинального момента двигателя. Затем эта величина преобразуется, учитывая изменение магнитного потока, если активен режим ослабления поля, и затем используется в качестве задания тока, пропорционального моменту двигателя.

<b>di07</b> {0.42, 4.03}	<b>Задание момента</b>												
RO	Bi	FI					NC	PT					
⇕	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %											⇒	

Задание момента можно получить от регулятора скорости и/или по заданию и смещению момента. Задание момента измеряется в % от номинального момента.

<b>di08</b> {0.43, 4.01}	<b>Ток якоря</b>												
RO	Uni	FI					NC	PT					
⇕	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A											⇒	

Сигнал обратной связи по току снимается с внутренних трансформаторов тока. Он используется для управления в замкнутом контуре и для индикации тока якоря, а также для защиты двигателя.

<b>di09</b> {0.44, 5.56}	<b>Обратная связь по току возбуждения</b>												
RO	Bi	FI					NC	PT					
⇕	±50,00A											⇒	

Указывает обратную связь по току возбуждения с разрешением 0,01 A

<b>di10</b> {0.45, 5.02}	<b>Напряжение на якоре</b>												
RO	Bi	FI					NC	PT					
⇕	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX V											⇒	

Среднее измеренное выходное постоянное напряжение на клеммах A1 и A2 электропривода или среднее измеренное выходное постоянное напряжение на двигателе. Выбирается параметром Pr **5.14**.

Обратная связь по напряжению якоря имеет разрешение 10 бит и знак.

<b>di11</b> {0.46, 1.11}	<b>Индикатор включения задания</b>												
<b>di12</b> {0.47, 1.13}	<b>Индикатор выбора реверса</b>												
<b>di13</b> {0.48, 1.14}	<b>Индикатор выбора толчкового режима</b>												
RO	Bit						NC	PT					
⇕	OFF (0) или On (1)											⇒	

Эти параметры управляются контроллером сигналов управления электропривода, как определено в меню 6. Они выбирают соответствующее задание согласно командам логики электропривода. **di11** (Pr **0.46, 1.11**) будет активен, если дана команда запуска, есть разрешение управления и электропривод исправен. Этот параметр можно использовать как блокировку во встроенном ПЛК или в программе SM-Applications, чтобы показать готовность привода реагировать на задание скорости или момента.

<b>di14</b> {0.49, 11.29}	<b>Версия ПО</b>												
RO	Uni						NC	PT					
⇕	1.00 до 99.99											⇒	

Этот параметр показывает номер версии программы электропривода.

### 6.1.5 Отключения

<b>tr01</b> {0.51, 10.20}	<b>Отключение 0</b>												
<b>tr02</b> {0.52, 10.21}	<b>Отключение 1</b>												
<b>tr03</b> {0.53, 10.22}	<b>Отключение 2</b>												
<b>tr04</b> {0.54, 10.23}	<b>Отключение 3</b>												
<b>tr05</b> {0.55, 10.24}	<b>Отключение 4</b>												
<b>tr06</b> {0.56, 10.25}	<b>Отключение 5</b>												
<b>tr07</b> {0.57, 10.26}	<b>Отключение 6</b>												
<b>tr08</b> {0.58, 10.27}	<b>Отключение 7</b>												
<b>tr09</b> {0.59, 10.28}	<b>Отключение 8</b>												
<b>tr10</b> {0.60, 10.29}	<b>Отключение 9</b>												
RO	Txt						NC	PT					PS
⇕	0 до 229											⇒	

Содержит 10 последних отключений электропривода. **tr01** (Pr **0.51, 10.20**) - самое последнее отключение, а **tr10** (Pr **0.60, 10.29**) - самое старое. При каждом новом отключении все параметры сдвигаются на одно место, так что новое отключение попадает в **tr01** (Pr **0.51, 10.20**), а самое старое отключение в конце журнала теряется. В Table 13-1 on page 177 приведены описания отключений. Хранятся все отключения, включая отключения HF с номерами от 20 до 29 (отключения HF с номерами от 1 до 16 не сохраняются в журнале отключений). Любое отключение можно запустить с помощью описанных действий или путем записи номера соответствующего отключения в Pr **10.38**. При выполнении любого пользовательского отключения строка отключения имеет вид "bxxx", где xxx - номер отключения.

## 6.1.6 Контур скорости

<b>SP01</b> {0.61, 3.10}		<b>(Kp1) Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости</b>											
RW	Uni												US
↕	0,0000 до 6,5535 (1 / (рад/с))										⇒	0.0300	

**SP01** (Pr 0.61/3.10) работает в канале прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-3 на стр. 106. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 82.

<b>SP02</b> {0.62, 3.11}		<b>(Ki1) Коэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости</b>											
RW	Uni												US
↕	0,00 до 6,5535 (с / (рад/с))										⇒	0.1	

**SP02** (Pr 0.62, 3.11) работает в канале прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-3 на стр. 106. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 82.

<b>SP03</b> {0.63, 3.12}		<b>(Kd1) Коэффициент усиления дифференцирующего звена регулятора скорости</b>											
RW	Uni												US
↕	0,00000 до 0,65535 (1/с / (рад/с))										⇒	0.00000	

**SP03** (Pr 0.63, 3.12) работает в канале прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-3 на стр. 106. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 82.

## 6.1.7 Последовательный интерфейс

<b>Si01</b> {0.61, 11.25}		<b>Скорость передачи последовательного порта</b>											
RW	Txt												US
↕	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*										⇒	19200 (6)	

\* Применимо только в режиме Modbus RTU

Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если скорость изменяется по порту связи, то в ответе на эту команду используется исходная скорость. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения с новой скоростью.

<b>Si02</b> {0.67, 11.23}		<b>Адрес последовательного порта</b>											
RW	Uni												US
↕	0 до 247										⇒	1	

Используется для определения уникального адреса электропривода на последовательном канале. Электропривод всегда является ведомым устройством.

### Modbus RTU

При использовании протокола Modbus RTU разрешены адреса от 0 до 247. Адрес 0 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, поэтому его не следует использовать для настройки в этом параметре.

### ANSI

При использовании протокола ANSI первая цифра является группой, а вторая - адресом в группе.

Максимальный возможный адрес группы равен 9, а максимальный адрес в группе равен 9.

Поэтому в этом режиме **Si02** (Pr 0.67, 11.23) ограничен величиной 99. Значение 00 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, а x0 используется для адресации всех ведомых устройств группы x, поэтому такие адреса не следует использовать в этом параметре.

## 6.1.8 Обратная связь по скорости

<b>Fb01</b> {0.71, 3.26}		<b>Селектор обратной связи по скорости</b>											
RW	Txt												US
↕	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), tACHO (4), Est SPEED (5)										⇒	Est SPEED (5)	

**0, drv:** Энкодер электропривода

Сигнал обратной связи по положению с энкодера, подключенного к электроприводу, используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя.

**1, Slot1:** Дополнительный модуль расширения в слоте 1

Сигнал обратной связи по положению с дополнительного модуля в слоте 1 используется для получения сигнала обратной связи по скорости для регулятора скорости и для расчета положения потока ротора двигателя.. Если в слоте 1 не установлен дополнительный модуль категории обратной связи по положению, то сработает отключение EnC9.

**2, Slot2:** Дополнительный модуль расширения в слоте 2

**3, Slot3:** Дополнительный модуль расширения в слоте 3

**4, tACHO:** Тахогенератор

**5, Est.SPEED:** Расчетная скорость

<b>Fb02</b> {0.72, 3.51}		<b>Номинальное напряжение тахогенератора</b>											
RW	Uni												US
↕	0 до 300,00 В/1000 об/мин										⇒	Eur: 60,00, USA: 50.00	

Определяет номиналы установленного на двигателе тахогенератора.

Если пользователь желает убрать погрешности, вносимые электроникой обратной связи, то этот параметр следует настроить немного выше или ниже номинальной величины.

<b>Fb03</b> {0.73, 3.53}		<b>Режим входа тахогенератора</b>											
RW	Txt												US
↕	DC (0), DC Filt (1), AC (2)										⇒	DC (0)	

Электронику входа тахогенератора можно настроить на 3 разных режима.

Значение	Текст	Действие
0	DC	Тахогенератор постоянного тока
1	DC Filt	Тахогенератор постоянного тока с входным фильтром
2	AC	Тахогенератор переменного тока

<b>Fb04</b> {0.74, 3.52}		<b>Обратная связь по скорости тахогенератора</b>											
RO	Bi	FI										NC	PT
↕	±SPEED_MAX об/мин										⇒		

Если параметр номинального напряжения тахогенератора настроен правильно, то этот параметр показывает скорость тахогенератора в об/мин.

<b>Fb05</b> {0.75, 3.34}		<b>Число меток энкодера электропривода на оборот</b>												
RW	Uni												US	
⇕		1 до 50 000						⇒	1,024					

В энкодерах Ab, Fd и Fr нужно правильно настроить эквивалентное число меток энкодера на оборот в **Fb05** (Pr 0.75, 3.34), чтобы получить правильные сигналы обратной связи по скорости и положению. Это особенно важно при выборе энкодера как датчика скорости в **Fb01** (Pr 0.71, 3.26). Эквивалентное число меток энкодера на оборот (ELPR) определяется так:

<b>Датчик обратной связи по положению</b>		<b>ELPR</b>											
Ab	число меток на оборот												
Fd, Fr	число меток на оборот / 2												

Частота инкрементного сигнала (A/B) не должна превышать 500 кГц. Если значение **Fb05** (Pr 0.75, 3.34) изменено, то энкодер инициализируется.

<b>Fb06</b> {0.76, 3.36}		<b>Напряжение питания энкодера электропривода</b>												
RW	Txt												US	
⇕		5 В (0), 8 В (1), 15 В (2), 24 В (3)						⇒	5 В (0)					

Этот параметр определяет напряжение питания, подающееся на разъем энкодера электропривода, как 0 (5 В), 1 (8 В), 2 (15 В) или 3 (24 В).

<b>Fb07</b> {0.77, 3.38}		<b>Тип энкодера электропривода</b>												
RW	Txt												US	
⇕		Ab (0), Fd (1), Fr (2)						⇒	Ab (0)					

К разъему энкодера электропривода можно подключить следующие энкодеры.

- 0, Ab:** Импульсный инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него
- 1, Fd:** Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него
- 2, Fr:** Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад, с импульсом маркера или без него.

<b>Fb08</b> {0.78, 3.39}		<b>Выбор нагрузочных резисторов энкодера</b>												
RW	Uni												US	
⇕		0 до 2						⇒	1					

Этот параметр может подключить или отключить нагрузочные резисторы, как показано ниже:

Вход энкодера	<b>Fb08</b> {0.78, 3.39} = 0	<b>Fb08</b> {0.78, 3.39} = 1	<b>Fb08</b> {0.78, 3.39} = 2
A-A\	Отключен	Включен	Включен
B-B\	Отключен	Включен	Включен
Z-Z\	Отключен	Отключен	Включен

<b>Fb09</b> {0.79, 3.27}		<b>Обратная связь по скорости с энкодера электропривода</b>											
RW	Bi	FI						NC	PT	US			
⇕		±10 000,0 об/мин											

Если параметры энкодера электропривода настроены правильно, то этот параметр показывает скорость энкодера в об/мин.

Следует отметить, что показываемое этим параметром значение измеряется с фильтром 16 мсек (подобно **di05** (Pr 0.40, 3.02)), и поэтому шум в этом параметре при доступе по порту связи или через дополнительный модуль такой, как определено для **di05** (Pr 0.40, 3.02). Для этого параметра установлен атрибут фильтра FI, так что при просмотре его на дисплее панели электропривода выполняется дополнительная фильтрация.

### 6.1.9 Вх/Вых

<b>in01</b> {0.81, 7.15}		<b>Режим аналогового входа 3</b>												
RW	Txt												US	
⇕		0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VoLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)						⇒	Eur: th (8), USA: VoLt (6)					

Для аналогового входа 3 доступны следующие режимы. В режимах 2 и 3 при падении тока ниже значения 3 мА возникает отключение по потере тока в контуре. В режимах 4 и 5 уровень аналогового входа падает до 0,0%, если входной ток падает ниже 3 мА.

Значение параметра	Строка параметра	Режим	Комментарии
0	0-20	0 - 20 мА	
1	20-0	20 - 0 мА	
2	4-20.tr	4 -20 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
3	20-4.tr	20 - 4 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
4	4-20	4 - 20 мА без отключения по обрыву	
5	20-4	20 - 4 мА без отключения по обрыву	0,0 %, если I < 4 мА
6	VoLt	Режим напряжения	
7	th.SC	Термистор с обнаружением короткого замыкания	Отключение TH, если R > 3,3 кОм Сброс TH, если R < 1,8 кОм Отключение THS, если R < 50 Ом
8	th	Термистор без обнаружения короткого замыкания	Отключение TH, если R > 3,3 кОм Сброс TH, если R < 1,8 кОм
9	th.diSp	Режим просмотра термистора без отключения	

В режимах 2 и 4 параметр назначения принимает значение 0,0 %, если входной ток менее 4 мА. В режимах 3 и 5 параметр назначения принимает значение 100,0%, если входной ток менее 4 мА.

<b>in02</b> {0.82, 7.01}		<b>Аналоговый вход 1</b>											
RO	Bi									NC	PT		
⇕		±100.00 %											

<b>in03</b> {0.83, 7.02}		<b>Аналоговый вход 2</b>											
RO	Bi									NC	PT		
⇕		±100.0 %											

<b>in04</b> <b>{0.84, 7.03}</b>		<b>Аналоговый вход 3</b>											
RO	Bi							NC	PT				
↕	±100.0 %						⇒						

Если аналоговый вход 3 в режиме термистора, то дисплей показывает сопротивление термистора как проценты от 10 кОм.


<b>in05</b> <b>{0.85, 8.01}</b>		<b>T24 состояние цифрового Вх/Вых 1</b>											
<b>in06</b> <b>{0.86, 8.02}</b>		<b>T25 состояние цифрового Вх/Вых 2</b>											
<b>in07</b> <b>{0.87, 8.03}</b>		<b>T26 состояние цифрового Вх/Вых 3</b>											
<b>in08</b> <b>{0.88, 8.04}</b>		<b>T27 состояние цифрового входа 4</b>											
<b>in09</b> <b>{0.89, 8.05}</b>		<b>T28 состояние цифрового входа 5</b>											
<b>in10</b> <b>{0.90, 8.06}</b>		<b>T29 состояние цифрового входа 6</b>											
RO	Bit							NC	PT				
↕	OFF (0) или On (1)						⇒						

OFF (0) = Клемма пассивная


On (1) = Клемма активная

## 7 Работа двигателя



Эта глава ознакомит нового пользователя со всеми важными этапами первого включения двигателя в каждом из возможных рабочих режимов.

 Проверьте, что случайный запуск двигателя не вызовет никаких повреждений и опасностей.


**WARNING**

 Значения параметров двигателя влияют на защиту двигателя.  
Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию.

**CAUTION** Очень важно, чтобы в параметр Pr 5.07 (SE07, 0.28) *Номинальный ток двигателя* было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

 Если ранее использовался режим панели управления, то с помощью клавиш  установите задание с панели в 0, поскольку если электропривод будет запущен с панели, то он будет работать со скоростью, заданной панелью (Pr 1.17).

**CAUTION**

 Если предполагаемая максимальная скорость ухудшает безопасность механизмов, то следует использовать дополнительные независимые средства защиты от превышения скорости.



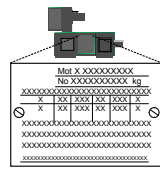

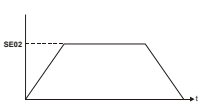
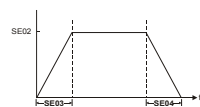
**WARNING**




**Таблица 7-1 Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима управления**

Режим управления электроприводом	Требования
Режим управления от клемм	Разрешение электропривода Задание скорости Команда Запуск вперед или Запуск назад
Режим управления с панели	Разрешение электропривода
Последовательный интерфейс	Разрешение электропривода Канал последовательной связи

Минимальные подключения для работы двигателя показаны на Рис. 4-1 *Силовые подключения для электропривода 480 В* на стр. 34.



## 7.1 Быстрая пусконаладка / пуск (для европейских параметров по умолчанию)

Действие	Подробно	
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31)</li> <li>Сигнал запуска не подан</li> <li>Двигатель подключен</li> <li>Тахогенератор подключен, если он используется</li> <li>Энкодер подключен, если он используется</li> </ul>	
Включите питание электропривода	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Электропривод показывает 'inh'</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b>                      Электропривод отключится по 'th' (отключение по термистору двигателя) если термистор электродвигателя не подключен к аналоговому входу 3 (клемма 8). Если защита двигателя не подключена к электроприводу, то отключение 'th' можно запретить настройкой Pr 7.15 (in01, 0.81) (режим аналогового входа 3) в VOLT.                      Отключения электропривода описаны в Главе 13 <i>Диагностика</i> на стр. 177.</p>	
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номинальное напряжение якоря в Pr 5.09 (SE06, 0.27) (В)</li> <li>Номинальный ток двигателя в Pr 5.07 (SE07, 0.28) (А)</li> <li>Номинальную скорость двигателя (базовую скорость) в Pr 5.08 (SE08, 0.29) (об/мин)</li> <li>Номинальный ток возбуждения в Pr 5.70 (SE07, 0.31) (А)</li> <li>Номинальное напряжение возбуждения в Pr 5.73 (SE07, 0.32) (В)</li> </ul>	
Настройте параметры обратной связи двигателя	<p><b>Основная настройка инкрементного энкодера</b></p> <p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Тип энкодера электропривода в Pr 3.38 (Fb07, 0.77) = Ab (0): Импульсный энкодер</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден.</p> <p><b>CAUTION</b></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение питания энкодера в Pr 3.36 (Fb06, 0.76) = 5 В (0), 8 В (1), 15 В (2) или 24 В (3)</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b> Если напряжение питания энкодера &gt;5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 (Fb08, 0.78) в 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr 3.34 (Fb05, 0.75) (настройте согласно энкодеру)</li> <li>Настройку нагрузочного резистора энкодера электропривода в Pr 3.39 (Fb08, 0.78)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ отключены</li> <li>1 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены, нагрузочные резисторы Z-Z\ отключены</li> <li>2 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ включены</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Настройка тахогенератора</b></p> <p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номинальное напряжение тахогенератора Pr 3.51 (Fb02, 0.72) (В/1000 об/мин)</li> <li>Режим входа тахогенератора Pr 3.53 (Fb03, 0.73)</li> </ul>	
Настройте максимальную скорость	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальную скорость в Pr 1.06 (SE02, 0.23) (об/мин)</li> <li>Настройте Pr 5.64 = On, если требуется ослабление поля</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ.</b>                      Ослабление поля в режиме расчетной скорости описано в Главе 8 <i>Оптимизация</i> на стр. 82</p>	
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Величину ускорения в Pr 2.11 (SE03, 0.24) (время ускорения до макс. скорости)</li> <li>Величину замедления в Pr 2.21 (SE04, 0.25) (время замедления от макс. скорости)</li> </ul>	
Включите регулятор возбуждения	<p><b>Настройка регулятора возбуждения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите режим возбуждения, настроив Pr 5.78 = IntrnL (используется внутренний регулятор поля), EtrnI (внешнее управление полумостом), E FULL (внешнее управление всем мостом).</li> <li>Установите Pr 5.77 (SE12, 0.33) = On для включения возбуждения.</li> <li>Убедитесь, что установлена перемычка L11-L12.</li> </ul>	

Действие	Подробно	
Статическая автонaстройкa	<p>Mentor MP может выполнять следующие варианты автонaстройки: статическую, с вращением вала и непрерывную. Перед включением автонaстройки двигатель должен быть неподвижен.</p> <p><b>Статическая автонaстройка параметров контура тока</b></p> <p>При выполнении этой операции электропривод оценивает <i>Постоянную времени двигателя</i> (Pr 5.15), <i>Пропорциональный коэф. усиления регулятора непрерывного тока</i> (Pr 4.13), <i>Интегральный коэф. усиления регулятора непрерывного тока</i> (Pr 4.14), <i>Интегральный коэф. усиления регулятора прерывистого тока</i> (Pr 4.34), <i>Заданное значение противо ЭДС</i> (Pr 5.59), <i>Сопротивление якоря</i> (Pr 5.61), <i>Коэф. усиления Kp регулятора потока</i> (Pr 5.71) и <i>Коэф. усиления Ki регулятора потока</i> (Pr 5.72) для выбранной карты двигателя и сохраняет результаты.</p> <p>Как выполнить статическую автонaстройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройте Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 1</li> <li>• Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'.</li> <li>• Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонaстройки электропривода в нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'.</li> <li>• После завершения автонaстройки отключите сигнал разрешения управления</li> <li>• Отключите сигнал запуска</li> </ul>	
Проверка обратной связи по скорости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подайте сигнал разрешения управления. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). Подайте небольшое задание скорости, электропривод установит свою расчетную скорость</li> <li>• Проверьте правильность работы датчика обратной связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Для обратной связи по скорости энкодера - проверьте обратную связь по скорости энкодера Pr 3.27 (Fb09, 0.79).</li> <li>Для обратной связи по скорости тахогенератора - проверьте обратную связь по скорости тахогенератора Pr 3.52 (Fb04, 0.74).</li> </ul> </li> <li>• Если видно, что используемый датчик обратной связи работает правильно, остановите электропривод и выберите правильный датчик обратной связи с помощью Pr 3.26 (Fb01, Pr 0.71)</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b></p> <p>Если нужна точная оценка скорости или довольно точное управление моментом в диапазоне ослабления поля, то для определения характеристик потока нужна автонaстройка с вращением вала Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2</p>	
Автонaстройка с вращением вала	<p>Mentor MP может выполнять следующие варианты автонaстройки: статическую, с вращением вала и непрерывную. Перед запуском автонaстройки с вращением ротора двигатель должен быть в покое и с отключенной нагрузкой.</p> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b></p> <p>Автонaстройку с вращением вала нельзя выполнить в режиме расчетной скорости двигателя.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>При автонaстройке с вращением ротора двигатель ускоряется до <math>\frac{1}{4}</math> базовой скорости в выбранном направлении независимо от уровня задания. После завершения теста двигатель останавливается по выбегу. Сигнал разрешения управления необходимо снять, только после этого электропривод сможет управлять двигателем по требуемому заданию.</p> </div> <p><b>Автонaстройка с вращением вала для настройки потока возбуждения двигателя</b></p> <p>При ее выборе электропривод определит номинальный коэффициент компенсации возбуждения (Pr 5.74) для номинального потока и точки излома кривой намагничивания обмотки возбуждения двигателя (Pr 5.29 и Pr 5.30), при этом двигатель вращается на 25% от своей базовой скорости Pr 5.08 (SE08, 0.29) согласно выбранной карте двигателя и запоминает значения.</p> <p>Как выполнить автонaстройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройте Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2 для автонaстройки с вращением вала</li> <li>• Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'.</li> <li>• Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонaстройки электропривода в нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'.</li> <li>• Подождите, пока электропривод не покажет 'inh', а двигатель не остановится.</li> </ul> <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 177.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снимите сигналы разрешения управления и запуска.</li> </ul>	
Сохранение параметров	<p>Выберите SAVE в Pr xx.00 (SE00, 0.21)</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса  или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 (SE00, 0.21) вернулся в 'no Act').</p>	
Запуск	<p>Теперь электропривод готов к работе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подайте сигнал разрешения управления</li> <li>• Подайте сигнал запуска</li> <li>• Подайте задание скорости</li> </ul>	

## 7.2 Быстрая пусконаладка / пуск (для параметров США по умолчанию)

Действие	Подробно	
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31)</li> <li>Сигнал запуска не подан</li> <li>Двигатель подключен</li> <li>Тахогенератор подключен, если он используется</li> <li>Энкодер подключен, если он используется</li> </ul>	
Включите питание электропривода	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Электропривод показывает 'inh'</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b> Вход термистора двигателя отключен по умолчанию. Если имеется термистор двигателя, то его нужно использовать. Защита включается с помощью Pr 7.15 (in01, 0.81). Отключения электропривода описаны в Главе 13 <i>Диагностика</i> на стр. 177.</p>	
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номинальное напряжение якоря в Pr 5.09 (SE06, 0.27) (В)</li> <li>Номинальный ток двигателя в Pr 5.07 (SE07, 0.28) (А)</li> <li>Номинальную скорость двигателя (базовую скорость) в Pr 5.08 (SE08, 0.29) (об/мин)</li> <li>Номинальное напряжение возбуждения в Pr 5.73 (SE07, 0.32) (В)</li> </ul>	
Настройте параметры обратной связи двигателя	<p><b>Основная настройка инкрементного энкодера</b></p> <p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Тип энкодера электропривода в Pr 3.38 (Fb07, 0.77) = Ab (0): Импульсный энкодер</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден.</p> <p><b>CAUTION</b></p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение питания энкодера в Pr 3.36 (Fb06, 0.76) = 5 В (0), 8 В (1), 15 В (2) или 24 В (3)</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b> Если напряжение питания энкодера &gt;5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 (Fb08, 0.78) в 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr 3.34 (Fb05, 0.75) (настройте согласно энкодеру)</li> <li>Настройку нагрузочного резистора энкодера электропривода в Pr 3.39 (Fb08, 0.78) <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ отключены</li> <li>1 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены, нагрузочные резисторы Z-Z\ отключены</li> <li>2 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ включены</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Настройка тахогенератора</b></p> <p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Номинальное напряжение тахогенератора Pr 3.51 (Fb02, 0.72) (В/1000 об/мин)</li> <li>Режим входа тахогенератора Pr 3.53 (Fb03, 0.73)</li> </ul>	
Настройте максимальную скорость	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Максимальную скорость в Pr 1.06 (SE02, 0.23) (об/мин)</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b> Для режима ослабления поля регулятор поля нужно настроить в управление током, задав Pr 5.75 = OFF, настроив номинальный ток возбуждения в Pr 5.70 (SE10, 0.31) и настроив Pr 5.64 в Оп. Ослабление поля в режиме расчетной скорости описано в Главе 8 <i>Оптимизация</i> на стр. 82</p>	
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Величину ускорения в Pr 2.11 (SE03, 0.24) (время ускорения до макс. скорости)</li> <li>Величину замедления в Pr 2.21 (SE04, 0.25) (время замедления от макс. скорости)</li> </ul>	
Включите регулятор возбуждения	<p><b>Настройка регулятора возбуждения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите режим возбуждения, настроив Pr 5.78 = IntrnL (используется внутренний регулятор поля), EtrnI (внешнее управление полумостом), E FULL (внешнее управление всем мостом).</li> <li>Установите Pr 5.77 (SE12, 0.33) = Оп для включения возбуждения.</li> <li>Убедитесь, что установлена перемычка L11-L12.</li> </ul>	

Действие	Подробно	
Статическая автонстрайка	<p>Mentor MP может выполнять следующие варианты автонстрайки: статическую, с вращением вала и непрерывную. Перед включением автонстрайки двигатель должен быть неподвижен.</p> <p><b>Статическая автонстрайка параметров контура тока</b></p> <p>При выполнении этой операции электропривод оценивает <i>Постоянную времени двигателя (Pr 5.15), Пропорциональный коэф. усиления регулятора непрерывного тока (Pr 4.13), Интегральный коэф. усиления регулятора непрерывного тока (Pr 4.14), Интегральный коэф. усиления регулятора прерывистого тока (Pr 4.34), Заданное значение противо ЭДС (Pr 5.59), Сопротивление якоря (Pr 5.61), Коэф. усиления Kp регулятора потока (Pr 5.71) и Коэф. усиления Ki регулятора потока (Pr 5.72)</i> для выбранной карты двигателя и сохраняет результаты.</p> <p>Как выполнить статическую автонстрайку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройте Pr 5.12 (SE13, 0.34)= 1</li> <li>• Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'.</li> <li>• Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонстрайки электропривода в нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'.</li> <li>• После завершения автонстрайки отключите сигнал разрешения управления</li> <li>• Отключите сигнал запуска</li> </ul> <p><b>ПРИМЕЧАН.</b></p> <p>Автонстрайку с вращением вала Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2 нельзя проводить, если регулятор возбуждения в режиме управления напряжением, Pr 5.75 = On (по умолчанию для США).</p>	
Проверка обратной связи по скорости	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подайте сигнал разрешения управления. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). Подайте небольшое задание скорости, электропривод установит свою расчетную скорость</li> <li>• Проверьте правильность работы датчика обратной связи: <ul style="list-style-type: none"> <li>Для обратной связи по скорости энкодера - проверьте обратную связь по скорости энкодера Pr 3.27 (Fb09, 0.79).</li> <li>Для обратной связи по скорости тахогенератора - проверьте обратную связь по скорости тахогенератора Pr 3.52 (Fb04, 0.74).</li> </ul> </li> <li>• Если видно, что используемый датчик обратной связи работает правильно, остановите электропривод и выберите правильный датчик обратной связи с помощью Pr 3.26 (Fb01, Pr 0.71)</li> </ul>	
Сохранение параметров	<p>Выберите SAVE в Pr xx.00 (SE00, 0.21)</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса  или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 (SE00, 0.21) вернулся в 'no Act').</p>	
Запуск	<p>Теперь электропривод готов к работе</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Подайте сигнал разрешения управления</li> <li>• Подайте сигнал запуска</li> <li>• Подайте задание скорости</li> </ul>	

## 7.3 ПО для пусконаладки/пуска CTSoft

Программу CTSoft можно использовать для пусконаладки/пуска и контроля; с ее помощью можно записывать, загружать и сравнивать параметры электропривода и выводить простые и специальные листинги меню. Меню электропривода можно просматривать в стандартной табличной форме или в виде визуализированных блок-схем. Программа CTSoft содержит мастер переноса, позволяющий передать параметры Mentor II в Mentor MP. CTSoft может связаться с одним электроприводом или с сетью из нескольких электроприводов.

Программа CTSoft находится на компакт-диске в комплекте поставки электропривода, ее также можно скачать с сайта [www.controltechniques.com](http://www.controltechniques.com) (размер файла примерно 100 Мбайт).

### 7.3.1 Требования к системе для установки CTSoft:

- Windows 7, 2000/XP/Vista. **Windows 95/98/98SE/ME/NT4 и Windows 2003 server HE поддерживаются**
- Требуется браузер Internet Explorer V5.0 или выше
- Разрешение экрана минимум 800x600 с 256 цветами. Рекомендуется разрешение 1024x768.
- ОЗУ 256 Мбайт
- Рекомендуется процессор Pentium IV 1000 МГц или выше.
- Adobe Acrobat 5.1 или выше (справка по параметрам) Смотрите прилагаемый компакт-диск
- Microsoft.Net Frameworks 2.0
- Обратите внимание, что для установки CTSoft у вас должны быть права администратора.

### 7.3.2 Установка CTSoft с компакт-диска

Для установки CTSoft с компакт-диска вставьте компакт-диск в привод, при этом должна автоматически запуститься утилита установки, в начальном окне которой нужно выбрать CTSoft. Если автозагрузка 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).

1. В состав CTSoft входят руководства пользователей по поддерживаемым моделям электроприводов. Когда пользователь запрашивает справку по конкретному параметру, CTSoft извлекает справку из соответствующего *Расширенного руководства пользователя Mentor MP*.

## 7.4 Настройка датчика обратной связи

В этом разделе приведена более подробная информация по настройкам параметров, необходимых для каждого из энкодеров, совместимых с Mentor MP. Более подробная информация по описанным здесь параметрам приведена в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

### 7.4.1 Подробная информация по пусконаладке/настройке датчиков обратной связи

Стандартный квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него		
Тип энкодера	Pr 3.38 (Fb07, 0.77)	Ab (0) Стандартный квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36 (Fb06, 0.76)	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2) или 24 В (3) <b>ПРИМЕЧАН.</b> Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 (Fb08, 0.78) установить в 0.
Число меток на оборот энкодера	Pr 3.34 (Fb05, 0.75)	Настройте число меток на оборот энкодера.
Режим маркерных импульсов энкодера	Pr 3.35	0 = Система маркерного импульса работает в стандартном режиме, 1 = маркерный импульс вызывает полный сброс положения.
Выбор нагрузки энкодера	Pr 3.39 (Fb08, 0.78)	0 = нагрузочные резисторы А, В, Z отключены, 1 = нагрузочные резисторы А, В включены, нагрузочные резисторы Z отключены, 2 = нагрузочные резисторы А, В, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	0 = Нет обнаружения обрыва провода, 1 = Обнаружение обрыва провода в линиях А и В (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки), 2 = Обнаружение обрыва провода в линиях А, В и Z (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки)

Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, или сигналами вперед/назад с импульсом маркера или без него		
Тип энкодера	Pr 3.38 (Fb07, 0.77)	Fd (2) Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него, Fd (3) Инкрементный энкодер с выходами вперед и назад, с импульсом маркера или без него
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36 (Fb06, 0.76)	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2) или 24 В (3) <b>ПРИМЕЧАН.</b> Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 (Fb08, 0.78) установить в 0.
Число меток на оборот энкодера	Pr 3.34 (Fb05, 0.75)	Настройте на число меток на оборот энкодера, деленное на 2.
Режим маркерных импульсов энкодера	Pr 3.35	0 = Система маркерного импульса работает в стандартном режиме, 1 = маркерный импульс вызывает полный сброс положения.
Выбор нагрузки энкодера	Pr 3.39 (Fb08, 0.78)	0 = нагрузочные резисторы А, В, Z отключены, 1 = нагрузочные резисторы А, В включены, нагрузочные резисторы Z отключены, 2 = нагрузочные резисторы А, В, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	0 = Нет обнаружения обрыва провода, 1 = Обнаружение обрыва провода в линиях А и В (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки), 2 = Обнаружение обрыва провода в линиях А, В и Z (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки)

## 8 Оптимизация

Перед началом настройки привода необходимо получить следующие данные

- Ток якоря при полной нагрузке
- Напряжение на якоре
- Ток возбуждения
- Напряжение возбуждения
- Номинальная скорость
- Максимальная скорость

В следующем рабочем примере используются показанные ниже данные

- Ток якоря при полной нагрузке = 67 А с перегрузкой 90 А в течение до 30 секунд
- Напряжение на якоре = 500 В
- Ток возбуждения = 1,85 А
- Напряжение возбуждения = 300 В
- Номинальная скорость = 1750 об/мин
- Максимальная скорость = 2500 об/мин

### 8.1 Ток якоря

- Настройте номинальный ток двигателя Pr 5.07 (SE07, 0.28) в 67 А.
- Настройте пределы тока Pr 4.05 и Pr 4.06 в 90/67 x 100 = 134%
- Настройте тепловую постоянную времени двигателя Pr 4.15 =  $-30 / \ln(1 - (1.05 / 1.34)^2) = 31,5$

### 8.2 Обратная связь по скорости

#### 8.2.1 Расчетная обратная связь по скорости

Для расчетной обратной связи по скорости настройте Pr 3.26 (Fb01, 0.71) в Est SPd. При этом используется сигнал обратной связи, рассчитываемый на основе противо ЭДС двигателя, номинальной скорости двигателя, сопротивления якоря и обратной связи по потоку возбуждения.

#### 8.2.2 Обратная связь по скорости тахогенератора

Для обратной связи по тахогенератору настройте Pr 3.26 (Fb01, 0.71) в tACHO. Настройте номинальное напряжение тахогенератора в В/1000 об/мин в Pr 3.51 (Fb02, 0.72) и режим входа тахогенератора Pr 3.53 (Fb03, 0.73) согласно типу используемого тахогенератора.

#### 8.2.3 Обратная связь по скорости энкодера

Для обратной связи по скорости с энкодера настройте Pr 3.26 (Fb01, 0.71) в drv. Настройте количество меток на оборот (Pr 3.34 (Fb05, 0.75)), напряжение питания энкодера (Pr 3.36 (Fb06, 0.76)) и тип энкодера (Pr 3.38 (Fb07, 0.77)).

#### 8.2.4 Обратная связь по скорости с дополнительного модуля

Если сигнал обратной связи по скорости снимается с дополнительного модуля, то Pr 3.26 (Fb01, 0.71) надо настроить в SSlot1, SSlot2 или SSlot3.

### 8.3 Ток возбуждения

Номинальный ток возбуждения устанавливается в Pr 5.70 (SE10, 0.31). Если обратная связь по току возбуждения равна скомпенсированному номинальному току возбуждения (см. Pr 5.74), то создается 100% поток возбуждения.

#### 8.3.1 Ослабление поля с датчиком обратной связи по скорости

Если необходимо ослабление поля, то необходимо отрегулировать коэффициент компенсации возбуждения (Pr 5.74), точки излома кривой намагничивания обмотки возбуждения двигателя (Pr 5.29, Pr 5.30) и настроить напряжение (Pr 5.59), начиная с которого поле должно ослабляться.

Настройка электропривода в режиме ослабления поля выполняется просто при наличии датчика обратной связи по скорости. Автонастройка с вращением вала (Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2) автоматически настраивает эти параметры. Для настройки электропривода выполните быструю пусконаладку / пуск (для европейских параметров по умолчанию), как показано в Таблице 6.1 на стр. 68. Включите ослабление поля (Pr 5.64 = On). Сохраните параметры.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ослабления поля с параметрами по умолчанию США

Pr 5.75 Режим напряжения возбуждения нужно настроить в OFF. Pr 5.28 Запрет компенсации ослабления поля нужно настроить в OFF. Для настройки электропривода выполните быструю пусконаладку / пуск (для европейских параметров по умолчанию), как показано в Table 6-1 on page 67. Включите ослабление поля (Pr5.64 = On). Сохраните параметры.

#### 8.3.2 Ослабление поля в режиме расчетной скорости (без датчика обратной связи по скорости).

Автонастройка с вращением вала (Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 2) настраивает регулятор возбуждения для повышения точности управления потоком и снижения ошибки в контуре регулятора скорости. Для автонастройки с вращением вала должна быть известна скорость двигателя, так что перед проведением автонастройки с вращением вала к электроприводу нужно подключить датчик обратной связи по скорости. В некоторых установках датчик обратной связи по скорости может быть не нужным, и описанная ниже процедура позволяет пользователю вручную настроить регулятор возбуждения для лучшего управления скоростью в разомкнутом контуре.

- Выполните быструю пусконаладку / пуск (для европейских параметров по умолчанию), как показано в Таблице 6-1 Параметры предопределенного подблока на стр. 67 для выполнения статической автонастройки (Pr 5.12 (SE13, 0.34) = 1).
- Настройте Pr 5.64 Разрешить ослабление поля в On.
- Убедитесь, что Pr 5.29, Pr 5.30, Pr 5.68 and Pr 5.74 настроены в свои значения по умолчанию 50%, 75%, 100% и 100% соответственно.
- Настройте задание скорости в 1/4 от базовой скорости (Pr 5.08 (SE08, 0.29)) и разгоните машину до этой скорости и измерьте скорость машины с помощью переносного прибора.
- Если скорость машины меньше 1/4 от базовой скорости (обычно так и бывает), уменьшите Коэффициент компенсации поля (Pr 5.74) для достижения правильной скорости машины. Если скорость машины превышает 1/4 базовой скорости (возможно только при заниженном токе возбуждения на заводской табличке мотора), то отрегулируйте номинальный ток возбуждения (Pr 5.70 (SE10, 0.31)) для достижения правильной скорости машины.
- Настройте Pr 5.68 Максимальный поток на 75% и измерьте фактическую скорость машины (скорость 75)
- Настройте Pr 5.68 Максимальный поток на 50% и измерьте фактическую скорость машины (скорость 50)
- Остановите машину и настройте Pr 5.68 Максимальный поток назад в 100%.
- Настройте Pr 5.29 Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя = 50 x заданная скорость / фактическая скорость (скорость 50)
- Настройте Pr 5.30 Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя = 75 x заданная скорость / фактическая скорость (скорость 75)
- Сохраните параметры.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для ослабления поля с параметрами по умолчанию США Pr 5.75 Режим напряжения возбуждения нужно настроить в OFF. Pr 5.28 Запрет компенсации ослабления поля нужно настроить в OFF. Для настройки электропривода на режим ослабления поля нужно выполнить описанную выше процедуру.

#### 8.3.3 Экономии энергии возбуждения

Режим экономии энергии возбуждения можно использовать для подачи низкого уровня тока возбуждения (для предотвращения перегрева) для устранения опасности конденсации в двигателе, когда он не работает. Можно отрегулировать уровень экономии энергии возбуждения и период таймаута.

Для использования этой функции надо настроить:

- Настройте Pr 5.65 для включения таймаута экономии энергии возбуждения
- Установите Pr 5.67 в процентную долю от полного возбуждения, нужную для режима экономии энергии возбуждения, например, в 10%.

- Установите Pr 5.66 на интервал времени, через который после снятия сигнала разрешения управления электропривода ток возбуждения снижается до уровня экономии.

## 8.4 Автонастройка параметров контура тока

Для оптимизации работы необходимо настроить контур тока. Динамика контура тока в принципе зависит от электрических характеристик конкретного двигателя.

Электропривод определяет электрические характеристики двигателя при подаче тока на обмотку якоря.

### 8.4.1 Статическая автонастройка параметров контура тока

Если Pr 5.12 (SE13, 0.34) настроен в 1, электропривод включен и подана команда пуска в любом направлении, то электропривод выполняет статическую автонастройку. Тест автонастройки не запустится, пока выключенный электропривод не будет включен, то есть он не запустится, если электропривод в состоянии останова.

При выполнении этой операции электропривод определяет *Постоянную времени двигателя* (Pr 5.15), *Пропорциональный коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr 4.13), *Интегральный коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr 4.14), *Интегральный коэф. усиления регулятора прерывистого тока* (Pr 4.34), *Уставку против ЭДС* (Pr 5.59), *Сопротивление якоря* (Pr 5.60) и *Интегральный коэф. усиления регулятора потока* (Pr 5.72) для выбранной карты параметров двигателя и сохраняет эти результаты.

### 8.4.2 Непрерывная автонастройка для коэффициентов усиления контура тока

При статической автонастройке параметры контура тока якоря настраиваются без создания потока в двигателе. В некоторых двигателях индуктивность якоря заметно изменяется при наличии потока в машине. В этом случае следует включить непрерывную автонастройку для корректировки параметров для машины с магнитным потоком.

Если Pr 5.26 настроен в Оп, то включена непрерывная автонастройка, которая постоянно отслеживает пульсации тока двигателя и регулирует *Постоянную времени двигателя* (Pr 5.15), *Пропорциональный коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr 4.13) и *Интегральный коэф. усиления регулятора прерывистого тока* (Pr 4.34) для оптимальной работы.

Статическую автонастройку при пусконаладке все равно надо выполнить, так как непрерывная автонастройка не подстраивает *Интегральный коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr 4.14).

Расчет коэффициентов усиления прекращается, когда активируется контур напряжения снижения поля, так что усиление не увеличивается при ослаблении поля (снижение потока в машине).

Эта функция не работает, если электроприводы настроены для последовательного 12-импульсного режима.

### 8.4.3 Выход для пусконаладки электропривода

В Mentor MP имеется контрольный вывод, на который выводится мгновенный сигнал обратной связи по току якоря. Этот вывод промаркирован символом полуовалны и расположен справа от клемм тахогенератора. Для контроля тока якоря к этому выводу можно подключить осциллограф.

## 8.5 Настройка коэффициентов усиления контура скорости

Параметры контура скорости управляют откликом регулятора скорости на изменение задания скорости. Регулятор скорости содержит пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициент прямой передачи и дифференциальный (Kd) коэффициент обратной связи. В электроприводе хранятся два набора коэффициентов для этого регулятора и с помощью Pr 3.16 для регулятора скорости можно выбрать любой из них

Pr 3.16 можно изменить, когда привод включен или отключен.

- Если Pr 3.16 = 0 - используются коэффициенты Kp1, Ki1 и Kd1

- Если Pr 3.16 = 1 - используются коэффициенты Kp2, Ki2 и Kd2

### 8.5.1 Пропорциональный коэффициент усиления (Kp) Pr 3.10 (SP01, 0.61) и Pr 3.13

Если Kp не равен нулю, а Ki настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный член и при обработке заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями.

Величина такой ошибки, называемой "статизм", зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки ошибка статизма снижается при увеличении коэффициента.

Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи, становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы замкнутого контура управления.

### 8.5.2 Интегральный коэффициент усиления (Ki) Pr 3.11 (SP02, 0.62) and Pr 3.14

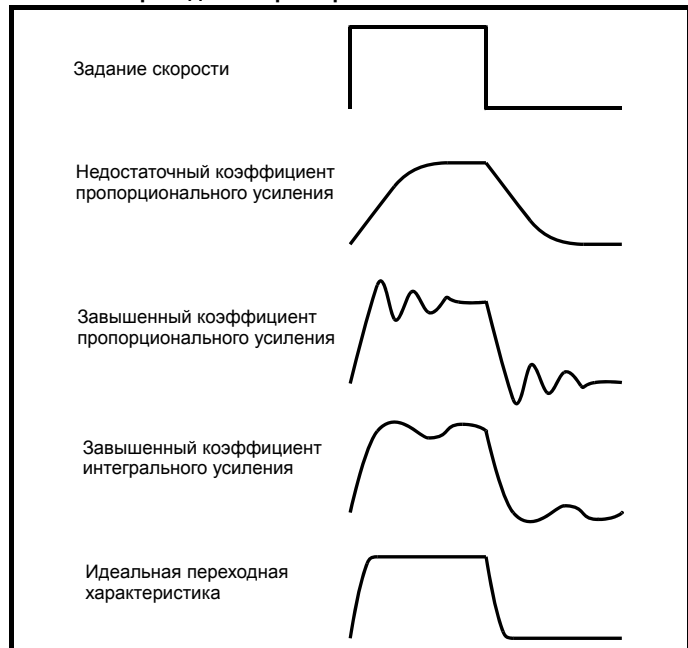
Интегральный коэффициент усиления устраняет статическую ошибку по скорости. Ошибка по скорости интегрируется за некоторое время и создает необходимое задание момента с нулевой ошибкой по скорости. Увеличение коэффициента Ki уменьшает время, за которое скорость достигает нужного уровня, и увеличивает жесткость системы, то есть уменьшает ошибку по положению, возникающую при воздействии на двигатель момента нагрузки. К сожалению, увеличение коэффициента интегрального звена также снижает демпфирование в системе, что приводит к перерегулированию при переходных процессах. Для данной величины коэффициента Ki демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорционального звена. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения. Интегральное звено реализовано в виде  $\sum(Ki \times \text{ошибка})$ , так что коэффициент интегральной части можно изменять и при работе регулятора без создания больших переходных заданий момента.

### 8.5.3 Дифференциальный коэффициент усиления (Kd) Pr 3.12 (SP03, 0.63) и Pr 3.15

Дифференциальное звено в цепи обратной связи регулятора скорости обеспечивает дополнительное демпфирование (затухание). Дифференциальный член реализован таким образом, что он не создает дополнительного шума, обычно связанного с дифференцированием. Увеличение коэффициента дифференциального звена приводит к снижению выброса, возникающего из-за недостаточного демпфирования, однако для большинства применений достаточно использовать только пропорциональный и интегральный коэффициенты усиления.

## 8.5.4 Ручная настройка коэффициентов усиления контура скорости

Рис. 8-1 Переходные характеристики



В зависимости от настройки Pг 3.17 имеются два метода подстройки коэффициентов усиления регулятора скорости:

1. Pг 3.17 = 0, Настройка пользователя.

Для этого необходимо подключить осциллограф к аналоговому выходу 1 для контроля сигнала обратной связи по скорости. Подайте на электропривод ступенчатое изменение задания скорости и следите за откликом электропривода на осциллографе.

Сначала нужно настроить коэффициент пропорционального усиления (Kp). Коэффициент усиления следует повышать, пока не возникнут выбросы скорости, и затем его надо немного уменьшить.

После этого следует увеличить коэффициент интегрального усиления (Ki) так, чтобы скорость стала неустойчивой, и затем его надо немного уменьшить.

После этого можно вновь увеличить коэффициент пропорционального усиления и весь этот процесс следует повторять, пока отклик системы не будет соответствовать идеальному показанному отклику.

На Рис. 8-1 показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.

2. Pг 3.17 = 1, Настройка полосы пропускания

Если нужна настройка полосы пропускания, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:

Pг 3.18 - Момент инерции двигателя и нагрузки - момент нагрузки можно измерить в процедуре автонастройки (смотрите Pг 5.12 (SE13, 0.34)).

Pг 3.20 - Требуемая полоса пропускания

Pг 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,

Pг 5.32 - Момент двигателя на Ампер (Kt).

## 8.5.5 Коэффициенты усиления контура скорости для очень высоких моментов инерции

Pг 3.17 = 2 - усиление Kp увеличивается в 16 раз

Если этот параметр установить в 2, то коэффициент усиления Kp (из любого источника) умножается на 16. Эта функция предназначена для увеличения диапазона Kp в приложениях с очень большой инерционностью. Следует отметить, что при использовании очень высоких значений Kp выходной сигнал регулятора скорости скорее всего придется фильтровать, смотрите (Pг 3.42). Если обратную связь не фильтровать, то возможна ситуация, когда выходным сигналом

регулятора скорости будет прямоугольная волна с размахом в пределы тока, что может приводить к насыщению интегрального звена и ошибкам в работе.

## 8.6 Зависимости пределов тока

В некоторых двигателях предельный ток коллектора требует, чтобы максимальный ток якоря был снижен на высоких скоростях. Для обеспечения такой зависимости предела тока от скорости можно использовать зависящие от скорости пределы тока.

Более подробная информация по описанным здесь параметрам приведена в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

## 9 Работа с картой SMARTCARD

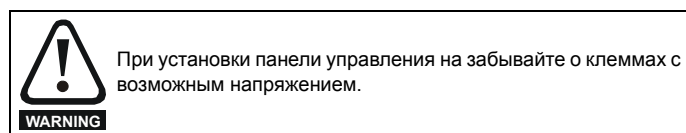
### 9.1 Введение

Это стандартная функция, которая упрощает конфигурирование параметров электропривода. Карту SMARTCARD можно использовать для следующих задач:

- Копирование параметров между электроприводами
- Сохранение полного набора параметров электропривода
- Сохранение наборов измененных параметров
- Сохранение программ встроенного ПЛК
- Автоматическое сохранение всех изменений параметров пользователем для целей технического обслуживания
- Загрузка полной карты параметров двигателя.

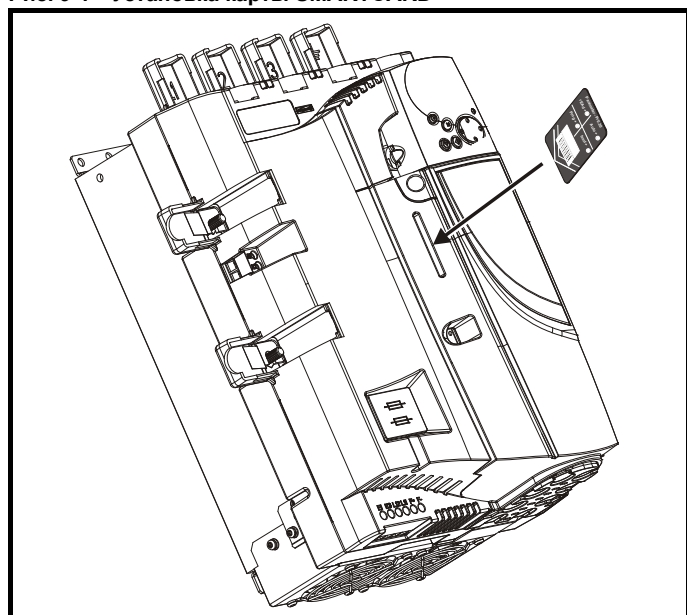
Установка SMARTCARD показана на Рис. 9-1. Проверьте, что карта SMARTCARD вставлена так, что стрелка MP направлена вверх.

Электропривод обменивается данными с картами SMARTCARD только по командам чтения или записи, поэтому карту можно переставлять, не снимая питание.



При установки панели управления на забывайте о клеммах с возможным напряжением.

Рис. 9-1 Установка карты SMARTCARD



### 9.2 Процедуры быстрого сохранения и чтения

В карте SMARTCARD имеется 999 отдельных блоков данных. Каждый отдельный блок от 1 до 499 можно использовать для хранения данных.

Электропривод поддерживает работу с картами SMARTCARD с емкостью от 4 до 512 кбайт.

Использование блоков данных в SMARTCARD показано в Таблица 9-1.

Таблица 9-1 Блоки данных SMARTCARD

Блок данных	Тип	Пример использования
1 до 499	Чтение/запись	Настройки приложений
500 до 999	Только чтение	Макросы

Наборы параметров с меткой "отличия от исходных" будут гораздо меньше полных наборов параметров. Для них требуется меньше памяти, так как большинству приложений нужно изменение только нескольких параметров.

Всю карту можно также защитить от записи и стирания установкой флага только чтения, как описано в разделе 9.3.9 9888 / 9777 - Установка и сброс флага только чтения SMARTCARD на стр. 87.

Каждый из этих индикаторов указывает пользователю, что данные передаются в SMARTCARD или из него:

- SM-Keypad: Мигает десятичная точка после четвертой цифры в верхней строке дисплея.
- MP-Keypad: В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'CC'. Карту нельзя снимать при передаче данных, иначе электропривод отключится. Если произошло отключение, то вы можете либо попробовать передать данные заново, или в случае передачи из карты в электропривод следует загрузить параметры по умолчанию.

### 9.3 Передача данных

Если в Pr xx.00 введен код и затем выполнен сброс электропривода, то электропривод выполнит действия, указанные в Таблице 9-2.

Таблица 9-2 Передача данных

Коды	Действия
Pr x.00 = rEAd 1	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 1.
Pr x.00 = rEAd 2	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 2.
Pr x.00 = rEAd 3	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер 3.
Pr x.00 = PrOg 1	Перенос измененных параметров электропривода в блок № 1 карты SMARTCARD.
Pr x.00 = PrOg 2	Перенос измененных параметров электропривода в блок № 2 карты SMARTCARD.
Pr x.00 = PrOg 3	Перенос измененных параметров электропривода в блок № 3 карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 2001	Передача измененных параметров электропривода в загрузочный блок карты SMART с № блока 1. Если блок данных 1 на карте есть, то он очищается.
Pr x.00 = 3uuу	Передача параметров электропривода в блок № ууу SMARTCARD.
Pr x.00 = 4uuу	Перенос измененных параметров в блок № ууу карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 5uuу	Перенос программы пользователя электропривода в блок № ууу карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 6uuу	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD № ууу.
Pr x.00 = 7uuу	Удаление данных блока № ууу карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 8uuу	Сравнить параметры электропривода с блоком ууу.
Pr x.00 = 9555	Сбросить флаг подавления предупреждения SMARTCARD.
Pr x.00 = 9666	Установить флаг подавления предупреждений карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 9777	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 9888	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD.
Pr x.00 = 9999	Стереть карту SMARTCARD.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Read	Передача блока данных №1 SMARTCARD в электропривод, если это файл параметров.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Prog	Передача параметров электропривода в блок №1 SMARTCARD.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = Auto	Передача параметров электропривода в блок SMARTCARD с предоставленным блоком данных №1.
Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot	Pr 11.42 (SE09, 0.30) был изменен после включения питания.

Здесь ууу указывает № блока данных с 001 до 999, ограничения на № блоков данных указаны в Таблице 9-1.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Если установлен флаг "только чтение", то действуют только коды бууу и 9777.

### 9.3.1 Запись в SMARTCARD

#### 3ууу - Передача данных в SMARTCARD

Блок данных содержит все данные параметров электропривода, то есть все сохраняемые пользователем (US) параметры, кроме параметров с установленным битом кодировки NC. Сохраняемые при отключении питания параметры (PS) не пересылаются в карту SMARTCARD.

#### 4ууу - Запись в SMARTCARD отличий от исходных

Блок данных содержит только параметры, отличающиеся от последних загруженных значений по умолчанию.

Для каждого отличающегося параметра нужно 6 байтов. Плотность данных не такая большая, как в формате данных 3ууу, описанном в раздел *3ууу - Передача данных в SMARTCARD*, но обычно число отличий от исходных мало и поэтому блоки данных также имеют малый размер. Этот метод можно использовать для создания макросов привода. Параметры PS не передаются в SMARTCARD.

#### Запись набора параметров в SMARTCARD

Настройка Pr **11.42 (SE09, 0.30)** в Prog (2) и сброс электропривода приводят к сохранению параметров в карте SMARTCARD, т.е. это эквивалентно записи 3001 в Pr **xx.00**. Действуют все отключения SMARTCARD, кроме 'C.Chg'. Если блок данных уже имеется, то он автоматически перезаписывается.

После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в popE (0).

### 9.3.2 Чтение из SMARTCARD

#### бууу - Чтение измененных параметров из SMARTCARD

Если данные передаются назад в электропривод с помощью бууу в Pr **xx.00**, то они передаются в ОЗУ и затем в ЭППЗУ электропривода. Для восстановления данных после выключения питания не требуется сохранять параметры. Данные настройки для всех установленных дополнительных модулей сохраняются на карте и передаются в электропривод-приемник. Если в электроприводе - источнике и электроприводе - приемнике установлены разные дополнительные модули, то меню для посадочных мест (слотов) с другими дополнительными модулями не обновляются с карты и после операции копирования будут содержать свои значения по умолчанию.

Электропривод выполнит отключение 'C.Optn', если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они поставлены в разные посадочные места. Если данные загружаются в электропривод с отличным номиналом напряжения или тока, то будет отключение 'C.rtg'.

В Таблице 9-3 перечислены зависящие от номинала параметры (установлен бит RA), которые не записываются в электропривод-назначение и после копирования будут равны значениям по умолчанию.

Таблица 9-3 Зависящие от номиналов параметры

Параметр	Функция
4.05	Предел тока
4.06	Предел тока
4.07	Предел тока
4.24	Максимальный масштаб тока пользователя
5.07 (SE07, 0.28)	Номинальный ток двигателя
5.09 (SE06, 0.27)	Номинальное напряжение якоря

#### Чтение набора параметров из SMARTCARD

Настройка Pr **11.42 (SE09, 0.30)** в гEAd (1) и сброс электропривода загружает параметры с карты в набор параметров электропривода и в ЭППЗУ электропривода, то есть это эквивалентно записи 6001 в Pr **xx.00**. Действуют все отключения SMARTCARD. После успешного копирования параметров этот параметр автоматически сбрасывается в popE (0). После завершения этой операции параметры сохраняются в ЭППЗУ электропривода.

#### ПРИМЕЧАН.

Эта операция выполняется, только если блок 1 на карте содержит полный набор параметров (режим 3ууу), а не является файлом измененных параметров (режим 4ууу). Если блок 1 отсутствует, то возникает отключение 'C.dAt'.

### 9.3.3 Автосохранение изменений параметров

Эта настройка заставляет электропривод автоматически сохранять в SMARTCARD все изменения, сделанные в меню параметров 0. Таким

образом, последний набор параметров меню 0 электропривода всегда резервируется в SMARTCARD.

Изменение Pr **11.42 (SE09, 0.30)** в Auto (3) и сброс электропривода немедленно сохраняют полный набор параметров электропривода в карту, т.е. все сохраняемые пользователем параметры (US), кроме параметров с установленным битом NC. После сохранения полного набора параметров обновляется настройка только отдельно измененного параметра меню 0.

Изменения дополнительных параметров сохраняются на карту, только если Pr **xx.00** настроен в 1000 и выполнен сброс электропривода.

Действуют все отключения SMARTCARD, кроме 'C.Chg'. Если блок данных уже содержит информацию, то он автоматически перезаписывается.

Если карта снята, когда Pr **11.42 (SE09, 0.30)** настроен в 3, то Pr **11.42 (SE09, 0.30)** автоматически настраивается в popE (0).

Если установлена новая карта SMARTCARD, то Pr **11.42 (SE09, 0.30)** нужно вновь настроить в Auto (3) и выполнить сброс электропривода, чтобы в новую карту был перезаписан полный набор параметров, если по-прежнему нужен режим автоматической работы.

Если Pr **11.42 (SE09, 0.30)** равен Auto (3) и параметры электропривода сохраняются, то карта SMARTCARD также обновляется, поэтому карта становится копией конфигурации, хранящейся в электроприводе.

При включении питания, если Pr **11.42 (SE09, 0.30)** равен Auto (3), то электропривод сохраняет на карту SMARTCARD полный набор параметров. При этой операции электропривод показывает на дисплее 'cArd'. Это сделано для того, что если пользователь вставил новую карту во время отключения питания, то на новой карте SMARTCARD будут записаны правильные данные.

#### ПРИМЕЧАН.

Если Pr **11.42 (SE09, 0.30)** настроен в Auto (3), то само значение Pr **11.42 (SE09, 0.30)** сохраняется в ЭППЗУ электропривода, но HE в карте SMARTCARD.

### 9.3.4 Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot (4))

Если Pr **11.42 (SE09, 0.30)** настроен в boot (4), то электропривод работает как в режиме Auto (Авто), за исключением включения питания. При включении питания в электропривод автоматически передаются параметры со SMARTCARD, если выполнены следующие условия:

- Карта вставлена в электропривод
- На карте имеется блок данных параметров 1
- Данные блока 1 имеют тип от 1 до 5 (как определено в Pr **11.38**)
- Pr **11.42 (SE09, 0.30)** на карте настроен в boot (4)

При этой операции электропривод показывает 'boot'. Если режим электропривода отличается от режима на карте, то электропривод выполняет отключение 'C.Tур' и данные не пересылаются.

Если режим 'boot' записан на копируемой карте SMARTCARD, то это позволяет очень просто продублировать карту SMARTCARD ведущего устройства. Это обеспечивает очень быстрый и эффективный способ перепрограммирования ряда электроприводов.

Если блок данных 1 содержит загружаемый набор параметров, а блок 2 содержит программу встроенного ПЛК (тип 17 согласно Pr **11.38**), то программа встроенного ПЛК будет передана в электропривод при включении питания вместе с набором параметров в блоке данных 1.

#### ПРИМЕЧАН.

Режим 'Boot' сохраняется на карте, но при чтении карты значение Pr **11.42 (SE09, 0.30)** не передается в электропривод.

### 9.3.5 Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr xx.00 = 2001)

Можно создать загружаемый файл измененных параметров, для этого надо настроить Pr **xx.00** в 2001 и выполнить сброс электропривода. С этим типом файла электропривод при включении питания работает так же, как с файлом в режиме загрузки, настроенным в Pr **11.42 (SE09, 0.30)**. В отличии от файла по умолчанию сюда включены параметры меню 20.

При настройке Pr **xx.00** в 2001 на карте будет перезаписан блок 1, даже если он уже существует.

Если блок данных 2 существует и содержит программу встроенного ПЛК (тип 17 согласно Pг 11.38), то он также будет загружен после передачи параметров.

Загружаемый файл измененных параметров можно создать только в одной операции и к нему нельзя добавлять параметры, т.к. они сохраняются в меню 0.

### 9.3.6 Сравнение полного набора параметров электропривода с данными SMARTCARD

При записи 8ууу в Pг xx.00 выполняется сравнение файла SMARTCARD с данными электропривода:

- Если сравнение успешное, то Pг xx.00 просто сбрасывается в 0.
- Если сравнение найдет ошибку, то запускается отключение 'C.cpr'.

### 9.3.7 7ууу / 9999 - Стирание данных со SMARTCARD

Данные можно удалять со SMARTCARD по одному блоку за раз, или сразу выбрать для удаления все блоки данных с 1 по 499.

- Запись 7ууу в Pг xx.00 стирает блок данных SMARTCARD номер ууу.
- Запись 9999 в Pг xx.00 стирает все блоки данных SMARTCARD с 1 по 499.

### 9.3.8 9666 / 9555 - Установка и сброс флага подавления предупреждений SMARTCARD

1. Электропривод выполнит отключение 'C.Optn', если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они установлены в разные гнезда.
2. Если данные загружаются в электропривод с отличным номиналом напряжения или тока, то будет отключение 'C.rtg'.

Можно подавить эти отключения, установив флаг подавления предупреждения. При таком флаге электропривод не отключится, если отличаются дополнительные модули или номиналы электроприводов приемника и источника. При этом не будут переданы параметры для дополнительного модуля и параметры, зависящие от номиналов.

- Запись 9666 в Pг xx.00 устанавливает флаг "подавление предупреждения"
- Запись 9555 в Pг xx.00 сбрасывает флаг "подавление предупреждения"

### 9.3.9 9888 / 9777 - Установка и сброс флага только чтения SMARTCARD

Карту SMARTCARD можно защитить от записи и стирания установкой флага "только чтение". При попытке записи или стирания блока с установленным флагом только чтения возникнет отключение 'C.rdo'.

При установленном флаге только чтения доступны только коды бууу и 9777.

- Запись 9888 в Pг xx.00 устанавливает флаг "только чтение"
- Запись 9777 в Pг xx.00 сбрасывает флаг "только чтение"

## 9.4 Информация о заголовке блока данных

Каждый хранящийся на SMARTCARD блок данных имеет заголовок со следующей информацией:

- Номер блока данных (Pг 11.37)
- Тип данных в этом блоке (Pг 11.38)
- Режим электропривода, если данные - это параметры (Pг 11.38)
- Номер версии (Pг 11.39)
- Контрольная сумма (Pг 11.40)
- Флаг только чтения
- Флаг подавления предупреждения

Информацию из заголовка каждого блока данных можно просмотреть в Pг 11.38 до Pг 11.40, увеличивая или уменьшая номер блока данных в Pг 11.37.

Если Pг 11.37 равен 1000, то параметр контрольной суммы (Pг 11.40) покажет число свободных байтов на карте в страницах по 16 байтов.

Если Pг 11.37 равен 1001, то параметр контрольной суммы (Pг 11.40) покажет полную емкость карты в страницах по 16 байтов. Так, для карты 4 кбайт этот параметр покажет 254.

Если Pг 11.37 равен 1002, то параметр контрольной суммы (Pг 11.40) покажет состояние флагов только чтения (бит 0) и подавления предупреждений (бит 1).

Если на карте нет данных, то Pг 11.37 может иметь только значения 0 или 1000 до 1002.

## 9.5 Параметры SMARTCARD

11.36		Ранее загруженные данные параметров SMARTCARD									
RO	Uni	NC						PT	US		
⇅	0 до 999						⇒	0			

Этот параметр показывает номер последнего блока данных, или отличий от блока данных по умолчанию, переданного из карты SMARTCARD в электропривод.

11.37		Номер блока данных SMARTCARD									
RW	Uni	NC									
⇅	0 до 1002						⇒	0			

Этот параметр показывает блоки данных, которые хранятся в SMARTCARD вместе с заголовком и номером, идентифицирующим блок.

11.38		Тип/режим данных SMARTCARD									
RO	Txt	NC						PT			
⇅	0 до 18						⇒				

Этот параметр указывает тип/режим блока данных, выбранного по Pг 11.37, как показано в следующей таблице.

Таблица 9-4 Pг 11.38 и типы и режимы

Pг 11.38	Строка	Тип/режим
0	FrEE	Значение когда Pг 11.37 = 0
1	3C.SE	Режим файла параметров Commander SE (не используется)
2	3OpEn.LP	Файл параметров режима разомкнутого контура
3	3CL.VECt	Файл параметров режима замкнутого векторного контура
4	3SErVO	Файл параметров режима серво
5	3rEgEn	Файл параметров режима рекуперации
6	3DC	Файл параметров режима пост. тока
7	3Un	Не используются
8	3Un	Не используются
9	4C.SE	Файл измененных параметров для режима Commander SE (не используется)
10	4OpEn.LP	Файл измененных параметров для режима разомкнутого контура
11	4CL.VECt	Файл измененных параметров для режима замкнутого векторного контура
12	4SErVO	Файл измененных параметров для режима серво
13	4rEgEn	Файл измененных параметров для режима рекуперации
14	4DC	Файл отличий от стандартных режима пост. тока
15 & 16	4Un	Не используются
17	LAddEr	Файл программы пользователя встроенного Application Lite
18	Option	Файл с определенными пользователем данными (обычно создан дополнительным модулем SM-Applications)
19	OptPrg	Файл с определенными пользователем данными (обычно создан программой пользователя для дополнительного модуля SM-Applications (только Digitax ST))

<b>11.39</b>		<b>Версия данных SMARTCARD</b>											
RW	Uni	NC											
↕		0 до 9999	⇒										0

Этот параметр указывает номер версии блока данных.

<b>11.40</b>		<b>Контрольная сумма данных SMARTCARD</b>											
RO	Uni	NC										PT	
↕		0 до 65335	⇒										0

Этот параметр указывает контрольную сумму блока данных, оставшееся на карте место, полную емкость карты или флаги карты. Более подробно это описано в параметре Pr 11.37.

<b>11.42</b>		<b>Копирование параметров</b>											
<b>(SE09, 0.30)</b>		RW	Txt	NC									US*
↕		0 до 4	⇒										0

**ПРИМЕЧАН.**

\* Режим 1 и режим 2 не сохраняются при сохранении параметров электропривода. Поэтому этот параметр можно сохранить в ЭППЗУ, только если он равен 0, 3 или 4.

**Таблица 9-5 Действия по Pr 11,42**

Действия	Значение	Результат
Нет	0	Неактивный
Чтение	1	Чтение набора параметров из SMARTCARD
Программирование	2	Запись набора параметров в SMARTCARD
Auto	3	Автосохранение
Загрузка	4	Режим загрузки

## 9.6 Отключения SMARTCARD

После попытки читать, писать или стереть данные на SMARTCARD может произойти отключение, если при выполнении этой команды возникли проблемы. В Таблице 9-6 перечислены отключения и условия, вызывающие отключения по SMARTCARD.

**Таблица 9-6 Условия отключения**

Отключение	Условие
<b>C.boot</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл</b>
177	С панели управления выходом из режима редактирования была запущена запись в параметр меню 0, а Pr 11.42 (SE09, 0.30) настроен в режим авто или загрузки. Однако нужный файл загрузки не был создан на карте SMARTCARD для сохранения нового значения параметра. Это происходит, когда Pr 11.42 (SE09, 0.30) изменяется в режим авто или загрузки, но после этого нет сброса электропривода.
<b>C.BUSy</b>	<b>Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с картой работает дополнительный модуль</b>
178	Была выполнена попытка доступа к карте SMARTCARD. Однако дополнительный модуль уже ведет доступ к SMARTCARD.
<b>C.Chg</b>	<b>Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные</b>
179	Была выполнена попытка сохранения данных в блоке данных SMARTCARD, который уже существует.
<b>C.Optn</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения</b>
180	Данные параметров или данные отличий передаются из SMARTCARD в электропривод, но в электроприводах источника и назначения разные категории дополнительных модулей. Это отключение не прерывает пересылку данных, но выводится предупреждение, что данные для разных дополнительных модулей будут настроены в значения по умолчанию, а не в данные на карте. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.
<b>C.Rdo</b>	<b>Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение</b>
181	Выполнена попытка изменения карты SMARTCARD с доступом только по чтению (т.е. стирание карты, стирание файла или создание файла). Карта SMARTCARD доступна только по чтению, если установлен флаг только чтения или в карте только блоки данных с номерами от 500 до 999. Попытка создания блоков данных с номерами от 500 до 999 всегда вызывает отключение.
<b>C.Err</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD повреждены</b>
182	Выполнена попытка передачи блока данных из SMARTCARD в электропривод или сравнения блока данных SMARTCARD и возникла ошибка контрольной суммы или неверная структура данных на карте.
<b>C.dat</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит данных</b>
183	Выполнена попытка передачи несуществующего блока данных из SMARTCARD в электропривод или сравнения несуществующего блока данных SMARTCARD.
<b>C.FULL</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Переполнение памяти SMARTCARD</b>
184	Выполнена попытка создания блока данных на SMARTCARD, но в карте не хватает свободного места.
<b>C.Acc</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD</b>
185	Выполнена попытка доступа к SMARTCARD, но карта не вставлена или возникла ошибка связи между электроприводом и картой. Это отключение также возникает при попытке доступа к блоку данных, который уже открыт дополнительным модулем.

Отключение	Условие
<b>C.rtg</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока</b>
186	Полный список параметров или список измененных параметров передается из SMARTCARD в электропривод, но в электроприводах источника и назначения разные номиналы тока и/или напряжения. Это отключение не прерывает пересылку данных, но выводится предупреждение, что данные для разных дополнительных модулей будут настроены в значения по умолчанию, а не в данные на карте. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.
<b>C.Typ</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом</b>
187	Это отключение возникает при сравнении, если режим электропривода в блоке данных отличен от текущего режима, и файл является файлом параметров или отличий от значений по умолчанию. Это отключение также возникает при пересылке параметров из полного файла параметров или списка отличий от значений по умолчанию в электропривод, если режим привода в блоке данных недопустим для этого электропривода.
<b>C.cpr</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Значения параметров в электроприводе и в блоке данных SMARTCARD различаются</b>
188	Выполнено сравнение между блоком данных в SMARTCARD и в электроприводе и при сравнении возник отказ. Это отключение возникает, только если ранее при сравнении не возникло следующих отключений: C.Typ, C.rtg, C.Optn, C.BUSy, C.Acc или C.Err.

Таблица 9-7 Индикаторы состояния SMARTCARD

Нижняя строка	Описание
<b>boot</b>	Набор параметров передается из SMARTCARD в электропривод во время включения питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.3.4 <i>Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot (4))</i> на стр. 86.
<b>cArd</b>	Электропривод записывает набор параметров в SMARTCARD при включении питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.3.3 <i>Автосохранение изменений параметров</i> на стр. 86.

## 10 Встроенный ПЛК

### 10.1 Встроенный ПЛК и SYPT Lite

Электропривод Mentor MP может хранить и выполнять программу релейно-контактных схем встроенного ПЛК объемом 4 кБайт, при этом не требуется дополнительное оборудование в виде дополнительного модуля.

Программа релейно-контактной логики записана с помощью редактора релейно-контактных схем SYPT Lite под Windows™, который позволяет разрабатывать программы для выполнения на SM-Applications Plus.

Достоинства SYPT Lite:

- ПО SYPT Lite создан для упрощения разработки, оно максимально упрощает процесс разработки программ. Поддерживаемые функции являются подмножеством функций ПО SYPT.
- Программы SYPT Lite разрабатываются с помощью релейно-контактной логики, графического языка программирования, который широко используется для программируемых логических контроллеров ПЛК (IEC6113-3).
- SYPT Lite позволяет пользователю “нарисовать” релейно-контактную схему, представляющую программу.
- SYPT Lite является средой для создания программ на языке релейно-контактных схем. Можно создавать релейно-контактные схемы, компилировать их в программы пользователя и через расположенный на передней панели электропривода последовательный порт RJ45 загружать их в SM-Applications Plus для выполнения.
- С помощью SYPT Lite можно также отслеживать работу скомпилированной программы в реальном времени, имеются средства для взаимодействия с программой в целевой системе за счет задания новых значений целевых параметров.
- ПО SYPT Lite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с электроприводом.

### 10.2 Преимущества

Объединение встроенного ПЛК и SYPT Lite означает, что Mentor MP во многих приложениях может заменить наноПЛК и некоторые микроПЛК. Программы встроенного ПЛК могут состоять максимум из 50 логических ступеней (ветвей) (до 7 функциональных блоков и до 10 контактов на ветвь). Программу встроенного ПЛК можно также записывать в карту и из карты SMARTCARD для архивации и быстрого выполнения пусконаладочных работ

Помимо основных переменных ветвей, SYPT Lite содержит подмножество функций из полной версии SYPT. К ним относятся:

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

К типичным приложениям для встроенного ПЛК относятся

- Вспомогательные насосы
- Вентиляторы и регулирующие клапаны
- Логика блокировки
- Управление последовательностью
- Специальные управляющие слова.

### 10.3 Ограничения

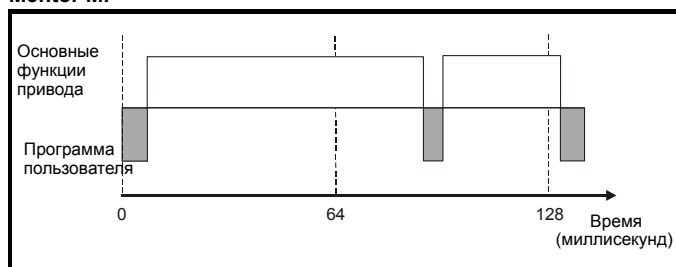
В сравнении с модулями SM-Applications Plus или SM-Applications Lite V2, запрограммированными с помощью SYPT, программа встроенного ПЛК обладает следующими ограничениями:

- Максимальный размер программы составляет 6080 байт, включая заголовок и опционный исходный код
- Mentor MP рассчитан на 100 загрузок программ. Это ограничение связано с типом флэш-памяти, используемой для хранения программы в электроприводе.

- Пользователь не может создать пользовательские переменные. Пользователь может только управлять набором параметров электропривода.
- Программу нельзя загружать и ее работу нельзя отслеживать по сети CTNet. Доступ к программе проводится только через последовательный порт электропривода RJ45.
- Нет возможности решать задачи реального времени, так как нельзя гарантировать частоту диспетчеризации программы. Недоступны задачи SM-Applications Plus, например, Clock, Event, Pos0 и Speed.
- Встроенный ПЛК не предназначен для работы с критическими по времени приложениями. Для критических по времени приложений используйте модули SM-Applications Plus или SM-Applications Lite V2.

Программы выполняются с низким приоритетом. Mentor MP имеет одну фоновую задачу, в которой выполняется и релейно-контактная логика. Электропривод сначала выполняет свои основные функции, например, управление двигателем, а в оставшееся время процессор выполняет программу ПЛК в фоновом режиме. Если процессор электропривода сильно загружен основными функциями, то на программу отводится мало времени.

Рис. 10-1 Диспетчеризация программы встроенного ПЛК в Mentor MP



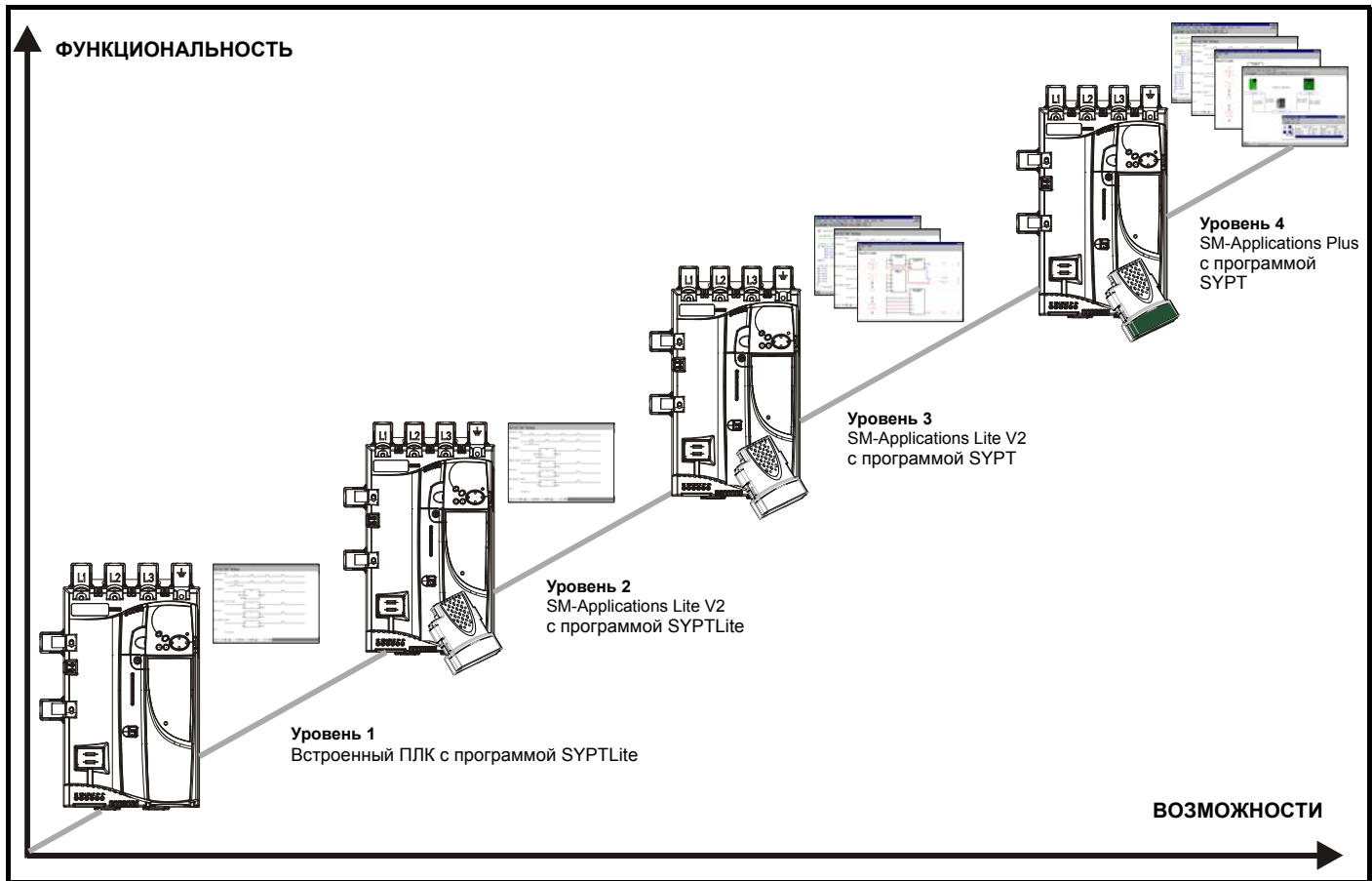
Программа пользователя выполняется небольшой промежуток времени через примерно 64 мсек. Длительность этого промежутка выполнения может в зависимости от загрузки процессора меняться от 0.2 мсек до 2 мсек.

В промежуток исполнения может быть выполнено несколько сканов программы пользователя. Некоторые сканы могут выполняться за микросекунды. Однако из-за выполнения основных функций электропривода может быть пауза в выполнении программы пользователя и в результате некоторые сканы могут выполняться много миллисекунд. SYPT Lite отображает среднее время выполнения, вычисленное по 10 последним сканам программы пользователя.

Встроенный ПЛК и SYPT Lite образуют первый уровень функциональности в семействе программируемых опций для Mentor MP.

- SYPT Lite можно использовать как с встроенным ПЛК, так и с SM-Applications Lite V2 для создания программ релейно-контактных схем.
- SYPT можно использовать либо с SM-Applications Lite V2, либо с SM-Applications Plus для создания полностью гибких программ с использованием релейно-контактных схем, функциональных блоков и сценариев DPL.

Рис. 10-2 Опции программирования для Mentor MP



## 10.4 Приступаем к работе

SYPT Lite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с электроприводом.

### Требования к системе для работы с SYPTLite

- Windows 2000/XP/Vista. **Windows 95/98/98SE/Me/NT4 не поддерживаются**
- Рекомендуется процессор Pentium III 500 МГц или лучше
- ОЗУ 128 Мбайт
- Разрешение экрана не менее 800 x 600. Рекомендуется 1024 x 768
- Adobe Acrobat 5.10 или выше (для просмотра руководств пользователя)
- Microsoft Internet Explorer V5.0 или выше
- Преобразователь RS232 в RS485, кабель связи с разъемом RJ45 для подключения ПК к электроприводу
- Для установки программы необходимы права администратора

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

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

## 10.5 Параметры встроенного ПЛК

С программой встроенного ПЛК связаны следующие параметры.

11.47		Разрешение программы встроенного ПЛК электропривода					
RW	Uni					US	
Щ		0 до 2			⇒	2	

Этот параметр используется для пуска и остановки программы встроенного ПЛК электропривода.

Значение	Описание
0	Останов программы встроенного ПЛК электропривода.
1	Запуск программы встроенного ПЛК электропривода (если есть). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона будет ограничена до максимальной/минимальной допустимой величины для этого параметра перед записью.
2	Запуск программы встроенного ПЛК электропривода (если есть). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона вызывает отключение 'UP ovr'.

11.48		Состояние программы встроенного ПЛК электропривода					
RO	Vi					NC	PT
Щ		-128 до +127			⇒		

Параметр состояния программы ПЛК электропривода указывает пользователю текущее состояние программы встроенного ПЛК.

Значение	Описание
-n	Программа ПЛК вызвала отключение электропривода из-за ошибки при выполнении ветви n. Обратите внимание, что номер ветви отображается на дисплее как отрицательное число.
0	Программа встроенного ПЛК не установлена.
1	Программа встроенного ПЛК установлена, но остановлена.
2	Программа встроенного ПЛК установлена и работает.

Если программа встроенного ПЛК установлена и работает, то в нижней строке дисплея привода через каждые 10 секунд мигает сообщение 'PLC'.

11.49		События программы встроенного ПЛК электропривода						
RO	Uni					NC	PT	PS
Щ		0 до 65 535			⇒			

Параметр событий программирования встроенного ПЛК содержит счетчик количеств загрузки программы встроенного ПЛК и равен 0 при отгрузке электропривода с завода. Электропривод рассчитан на номинальное число 100 загрузок программ. Значение этого параметра не изменяется при загрузке значений по умолчанию.

11.50		Среднее время цикла программы встроенного ПЛК электропривода						
RO	Uni					NC	PT	
Щ		0 до 65 535 мсек			⇒			

Этот параметр обновляется один раз в секунду или раз за скан программы встроенного ПЛК, берется большее значение. Если за секунду происходит несколько сканов программы, то параметр показывает среднее время скана. Если скан программы дольше 1 секунды, то параметр показывает время последнего скана программы.

11.51		Первый прогон программы встроенного ПЛК электропривода						
RO	Bit					NC	PT	
Щ		OFF (0) или On (1)			⇒			

Параметр первого прогона программы встроенного ПЛК электропривода устанавливается в 1 на время скана программы из остановленного состояния. Это позволяет пользователю выполнить все действия по инициализации при каждом запуске программы. Этот параметр устанавливается при каждой остановке программы.

## 10.6 Отключения встроенного ПЛК

Программа встроенного ПЛК вызывает следующие отключения электропривода.

Отключение	Диагностика
<b>UP ACC</b>	<b>Программа встроенного ПЛК: Нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК на электроприводе</b>
<b>98</b>	Снимите сигнал разрешения управления - доступ по записи запрещен на включенном электроприводе. Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения работы из другого источника.
<b>UP div0</b>	<b>Попытка деления на ноль в программе встроенного ПЛК</b>
<b>90</b>	Проверьте программу
<b>UP OFL</b>	<b>Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)</b>
<b>95</b>	Проверьте программу
<b>UP ovr</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона</b>
<b>94</b>	Проверьте программу
<b>UP PAr</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру</b>
<b>91</b>	Проверьте программу
<b>UP ro</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр, предназначенный только для чтения</b>
<b>92</b>	Проверьте программу
<b>UP So</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра, предназначенного только для записи</b>
<b>93</b>	Проверьте программу
<b>UP udF</b>	<b>Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение</b>
<b>97</b>	Проверьте программу
<b>UP uSEr</b>	<b>Программа встроенного ПЛК запросила отключение</b>
<b>96</b>	Проверьте программу

## 10.7 Встроенный ПЛК и SMARTCARD

Программу встроенного ПЛК из электропривода можно записать на карту SMARTCARD и наоборот.

- Для передачи программы встроенного ПЛК из электропривода в SMARTCARD настройте Pг **xx.00** в 5ууу и сбросьте электропривод
- Для передачи программы встроенного ПЛК из SMARTCARD в электропривод настройте Pг **xx.00** в бууу и сбросьте электропривод.

(здесь ууу - это номер блока данных, смотрите ограничения на номера блоков в Таблице 9-1 *Блоки данных SMARTCARD* на стр. 85).

Если выполнена попытка записи программы встроенного ПЛК из электропривода в SMARTCARD, а в электроприводе нет программы, то на карте SMARTCARD создается пустой блок без данных. Если этот блок затем переслать в электропривод, то в электроприводе назначения не будет программы встроенного ПЛК.

Наименьшая SMARTCARD, совместимая с Mentor MP, имеет емкость 4064 байт, а каждый блок может иметь размер до 4064 байт. Максимальный размер программы пользователя равен 4032 байт, так что любая программа встроенного ПЛК, загруженная в Mentor MP, поместится в пустой SMARTCARD. В SMARTCARD может быть несколько программ встроенного ПЛК согласно ее емкости.

# 11 Дополнительные параметры

Это краткий справочник по всем параметрам электропривода, в котором указаны их единицы измерения, пределы диапазонов и приведены блок-схемы, показывающие их функции. Полные описания параметров приведены в Расширенном руководстве пользователя *Mentor MP* на поставляемом компакт-диске.



Эти дополнительные параметры указаны здесь только для справки. Списки этой главы не содержат достаточной информации для настройки значений этих параметров. Неправильная настройка ухудшает безопасность системы и может привести к выходу из строя электропривода и внешнего оборудования. Перед попыткой регулировки любого из этих параметров обращайтесь к *Расширенному руководству пользователя Mentor MP*.

Таблица 11-1 Описания меню

Меню	Функция
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования
1	Выбор задания скорости, пределы и фильтры
2	Рампы
3	Обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем и возбуждением
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы/выходы
8	Цифровые входы/выходы
9	Программируемая логика и моторизованный потенциометр
10	Состояния электропривода и информация об отключении
11	Общая настройка электропривода
12	Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом
13	Управление положением
14	ПИД-регулятор пользователя
15	Меню дополнительного модуля в слоте 1
16	Меню дополнительного модуля в слоте 2
17	Меню дополнительного модуля в слоте 3
18	Прикладное меню 1 пользователя (сохраняется в ЭППЗУ электропривода)
19	Прикладное меню 2 пользователя (сохраняется в ЭППЗУ электропривода)
20	Прикладное меню 3 пользователя (не сохраняется в ЭППЗУ привода)
21	Параметры второго двигателя
22	Дополнительная настройка меню 0
23	Выбор заголовка

### Сокращения значений по умолчанию:

- Eur> Значение по умолчанию для Европы
- USA> Значение по умолчанию для США

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Указанные в скобках {...} номера параметров эквивалентны параметрам подблока/меню 0.

В некоторых случаях функция или диапазон параметров зависят от настройки другого параметра; информация в приведенных списках указана для значений таких параметров по умолчанию.

### Кодировка

Код определяет атрибуты параметров следующим образом.

Таблица 11-2 Условные обозначения параметров в таблицах

Кодировка	Атрибут
{X.XX}	Скопированный параметр меню 0 или расширенный
Bit	1-битный параметр: 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
SP	Запасной: не используется
FI	Значение обработано фильтром: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Параметр указателя назначения: это параметр можно использовать для настройки ячейки (т.е. номера меню/параметр), куда следует поместить данные назначения.
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 электропривода или отказа ЭППЗУ) этот параметр не изменяется.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Такие параметры не передаются из SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают, если отличаются напряжения электроприводов или это файл параметров. Однако параметры будут переданы, если отличается номинальный ток и файл - это различия от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из SMARTCARD во время копирования.
NV	Невидимый: не отображается на дисплее панели.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при запуске пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
RO	Только чтение: пользователь может только читать
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 - однополярные.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭСПЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV). Сохраняемые при отключении питания параметры также сохраняются в электроприводе, когда пользователь запускает сохранение параметров.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

Таблица 11-3 Таблица функций

Функция	Подобные параметры (Pr)													
	2.10	2.11 до 2.19	2.32	2.33	2.34	2.02								
Величины ускорения	2.10	2.11 до 2.19	2.32	2.33	2.34	2.02								
Аналоговое задание скорости 1	1.36	7.10	7.01	7.07	7.08	7.09	7.25	7.26	7.30					
Аналоговое задание скорости 2	1.37	7.14	1.41	7.02	7.11	7.12	7.13	7.28	7.31					
Аналоговые входы/выходы	Меню 7													
Аналоговый вход 1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.10	7.25	7.26	7.30						
Аналоговый вход 2	7.02	7.11	7.12	7.13	7.14	7.28	7.31							
Аналоговый вход 3	7.03	7.15	7.16	7.17	7.18	7.29	7.32							
Аналоговый выход 1	7.19	7.20	7.21	7.33										
Аналоговый выход 2	7.22	7.23	7.24											
Меню приложения	Меню 18		Меню 19		Меню 20									
Компенсация IR якоря	5.88													
Режим якоря	5.43													
Бит индикатора На скорости	3.06	3.07	3.09	10.06	10.05	10.07								
Авто сброс	10.34	10.35	10.36	10.01										
Автонастройка	4.13	4.14	4.34	5.12	5.15	5.23	5.24	5.29	5.30	5.59	5.61	5.70	5.72	5.74
Выход запроса моста	5.44													
Двоичный сумматор	9.29	9.30	9.31	9.32	9.33	9.34								
Биполярная скорость	1.10													
Управление тормозом	12.40 до 12.49													
Подхват вращающегося двигателя	6.09													
Выбег до остановки	6.01													
Порт связи	11.23 до 11.26													
Копирование	11.42	11.36 до 11.40												
Цена за кВтч электроэнергии	6.16	6.17	6.24	6.25	6.26	6.40								
Регулятор тока	4.13	4.14	4.34	5.15										
Обратная связь по току	4.01	4.02	4.16	4.19	4.20	4.27	4.28	4.29	4.30	4.31	4.32	10.08	10.17	
Пределы тока	4.05	4.06	4.07	4.18	5.07	10.09								
Величины замедления	2.20	2.21 до 2.29		2.04	2.35 до 2.37		2.02	2.08	6.01					
По умолчанию	11.46													
Цифровые входы/выходы	Меню 8													
Слово состояния цифровых входов/выходов	8.20													
Цифровой Вх/Вых T24	8.01	8.11	8.21	8.31										
Цифровой Вх/Вых T25	8.02	8.12	8.22	8.32										
Цифровой Вх/Вых T26	8.03	8.13	8.23	8.33										
Цифровой вход T27	8.04	8.14	8.24											
Цифровой вход T28	8.05	8.15	8.25	8.39										
Цифровой вход T29	8.06	8.16	8.26	8.39										
Цифровой замок	13.10	13.01 до 13.09		13.11	13.12	13.16	3.22	3.23	13.19 до 13.23					
Направление	10.13	6.30	6.31	3.01	3.02	10.14	8.03	8.04						
Таймаут дисплея	11.41													
Электропривод работает	10.02													
Электропривод исправен	10.01	8.27	8.07	8.17	10.36									
Электронный шильдик	3.49													
Разрешение	6.15	8.09	8.10											
Задание энкодера	3.43	3.44	3.45	3.46										
Настройка энкодера	3.33	3.34 до 3.42		3.47	3.48									
Внешняя обратная связь по потоку	5.89													
Выбор внешней обратной связи по потоку	5.48													
Внешнее отключение	10.32	8.10	8.07											
Скорость вентилятора	6.45													
Компенсация IR возбуждения	5.87													
Замена фильтра	6.19	6.18												
Непосредственное задание скорости	3.22	3.23												
Контроллер послед. Вх/Вых	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.40					
Компенсация инерции	2.38	5.12	4.22	3.18										
Задание толчкового режима	1.05	2.19	2.29											
Задание с панели управления	1.17	1.14	1.43	1.51	6.12	6.13								
Концевые выключатели	6.35	6.36												
Потеря напряжения питания	6.03	5.05												
Задание местного положения	13.20 до 13.23													
Логическая функция 1	9.01	9.04	9.05	9.06	9.07	9.08	9.09	9.10						
Логическая функция 2	9.02	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.19	9.20						
Импульс маркера	3.32	3.31												

Функция	Подобные параметры (Pr)												
Максимальная скорость	1.06												
Настройка меню 0	22.01 до 22.21		Меню 22										
Минимальная скорость	1.07	10.04											
Количество силовых модулей	11.35												
Параметры двигателя	5.07	5.08	5.09	5.70	5.73								
Параметры двигателя 2	Меню 21		11.45										
Моторизованный потенциометр	9.21	9.22	9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28					
Смещение задания скорости	1.04	1.38	1.09										
Встроенный ПЛК	11.47 до 11.51												
Цифровые выходы с открытым коллектором	8.30												
Ориентация	13.10	13.13 до 13.15											
Выход	5.01	5.02	5.03										
Порог превышения скорости	3.08												
ПИД-регулятор	Меню 14												
Обратная связь по положению - электропривод	3.28	3.29	3.30	3.50									
Положительная логика	8.29												
Параметр вкл. питания	11.22	11.21											
Прецизионное задание	1.18	1.19	1.20	1.44									
Предустановки скорости	1.15	1.21 до 1.28		1.16	1.14	1.42	1.45 до 1.48		1.50				
Программируемая логика	Меню 9												
Рекуперация	10.10												
Относительные толчки	13.17 до 13.19												
Выход реле	8.07	8.17	8.27	8.40	8.50	8.60							
Сброс	10.33	8.02	8.22	10.34	10.35	10.36	10.01						
S-рампа	2.06	2.07											
Код защиты	11.30	11.44											
Порт последовательной связи	11.23 до 11.26												
Пропуски скорости	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35						
Статус запроса ведомого моста	5.45 до 5.47												
SMARTCARD	11.36 до 11.40		11.42										
Версия ПО	11.29	11.34											
Регулятор скорости	3.10 до 3.17		3.20	3.21									
Обратная связь по скорости	3.02	3.03											
Обратная связь по скорости - электропривод	3.26	3.27	3.28	3.29	3.31	3.42	3.52	3.55	3.56	3.57	3.58		
Выбор задания скорости	1.14	1.15	1.49	1.50	1.01								
Слово состояния	10.40												
Питание	5.05												
Тепловая защита - электропривод	7.04	7.34	10.18										
Тепловая защита - двигатель	4.15	5.07	4.19	4.16	4.25	7.15							
Вход термистора	7.15	7.03											
Компаратор 1	12.01	12.03 до 12.07											
Компаратор 2	12.02	12.23 до 12.27											
Время - замена фильтра	6.19	6.18											
Время - журнал включения питания	6.20	6.21	6.28										
Время - журнал работы	6.22	6.23	6.28										
Момент	4.03	4.26	5.32										
Режим момента	4.08	4.11	4.09	4.10									
Обнаружение отключения	10.20 до 10.29												
Журнал отключений	10.20 до 10.29		10.41 до 10.51		6.28								
Падение напряжения	5.05												
Селектор переменной 1	12.08 до 12.15												
Селектор переменной 2	12.28 до 12.35												
Задание прямой подачи скорости	1.39	1.40											
Номинальное напряжение	11.33	5.09	5.05										
Предупреждение	10.19	10.17	10.18	10.40									
Бит индикатора Нулевая скорость	3.05	10.03											

## Диапазоны параметров и переменные максимумы:

Для каждого параметра две величины определяют максимальное и минимальное значения. В некоторых случаях диапазон значений является переменным и зависит от:

- других параметров
- номиналов электропривода
- или комбинации этих факторов.

Указанные в Таблица 11-4 значения являются переменными максимумами, используемыми в электроприводе.

**Таблица 11-4 Определение диапазонов параметров и переменных максимумов**

Максимум	Определение
MAX_SPEED_REF [10000,0 об/мин]	<b>Максимальное задание скорости</b> Если Pr 1.08 = 0: MAX_SPEED_REF = Pr 1.06 (SE02, 0.23) Если Pr 1.08 = 1: MAX_SPEED_REF равно Pr 1.06 (SE02, 0.23) или – Pr 1.07 (SE01, 0.22) - большому из них (Если выбран второй двигатель, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06 (SE02, 0.23), а Pr 21.02 используется вместо Pr 1.07 (SE01, 0.22))
SPEED_LIMIT_MAX [10000,0 об/мин]	<b>Максимум, применяемый к пределам задания скорости</b> К заданию скорости может быть применен максимальный предел, чтобы номинальная частота энкодера не превышала 500 кГц. Максимум определяется по формуле $SPEED\_LIMIT\_MAX \text{ (об/мин)} = 500 \text{ кГц} \times 60 / ELPR = 3,0 \times 10^7 / ELPR$ и имеет абсолютный максимума 10 000 об/мин. ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот и число меток, которое может вывести импульсный энкодер. ELPR импульсного энкодера = число меток на оборот ELPR энкодера F и D = число меток на оборот / 2 Этот максимум определяется датчиком, выбранным селектором обратной связи по скорости (Pr 3.26 (Fb01, 0.71)), и настройкой ELPR для датчика обратной связи по положению.
SPEED_MAX [10000,0 об/мин]	<b>Максимальная скорость</b> Этот максимум используется для некоторых относящихся к скорости параметров в меню 3. Для обеспечения запаса на перегулирование и т.п. максимальная скорость в два раза больше максимального задания скорости. $SPEED\_MAX = 2 \times MAX\_SPEED\_REF$
MAX_RAMP_RATE MAX_RAMP_RATE_M2 [3200.000]	<b>Максимальная величина ramпы</b> Если (Pr 1.06 (SE02, 0.23) [Pr 21.01] >= 1000 и Pr 2.39 = 0) или Pr 2.39 >= 1000 то $MAX\_RAMP\_RATE = 3200,000$ Иначе если Pr 2.39 = 0 $MAX\_RAMP\_RATE = 3200 \times Pr 1.06 \text{ (SE02, 0.23) [Pr 21.01]} / 1000,0$ Иначе $MAX\_RAMP\_RATE = 3200 \times Pr 2.39 / 1000,0$ <b>Конец конструкции "если"</b>
RATED_CURRENT_MAX [9 999,99A]	<b>Максимальный номинальный ток двигателя</b>
DRIVE_CURRENT_MAX [9 999,99A]	<b>Максимальный ток электропривода</b> Максимальный ток электропривода - это ток уровня отключения по превышению тока, его величина дается формулой: $DRIVE\_CURRENT\_MAX = RATED\_CURRENT\_MAX \times 2$
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0 %]	<b>Настройки максимального предела тока для двигателя 1</b> Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока для двигателя 1. Определение смотрите в меню 4.
MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0 %]	<b>Настройки максимального предела тока для двигателя 2</b> Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока для двигателя 2. Определение смотрите в меню 4.
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX [1000.0 %]	<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 выбранного двигателя.
USER_CURRENT_MAX [1000.0 %]	<b>Параметр предела тока, выбранный пользователем</b> Пользователь может выбрать максимум для Pr 44.08 (задание момента) и Pr 4.20 (нагрузка в процентах), чтобы получить нужное масштабирование для аналогового входа/выхода с помощью Pr 4.24. Этот максимум зависит от предела CURRENT_LIMIT_MAX. $USER\_CURRENT\_MAX = Pr 4.24$
ARMATURE_VOLTAGE_MAX [1025]	<b>Максимальное напряжение на якоре</b> $V_{ac} \times 1,35$ (с коэффициентом $1,35 = \sqrt{2} \times 3 / \pi$ ) электропривод 480 +10%: 720 электропривод 575 +10%: 860 электропривод 690 +10%: 1025 <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> Для 4-квadrантных электроприводов максимальное напряжение якоря = $V_{ac} \times 1,15$

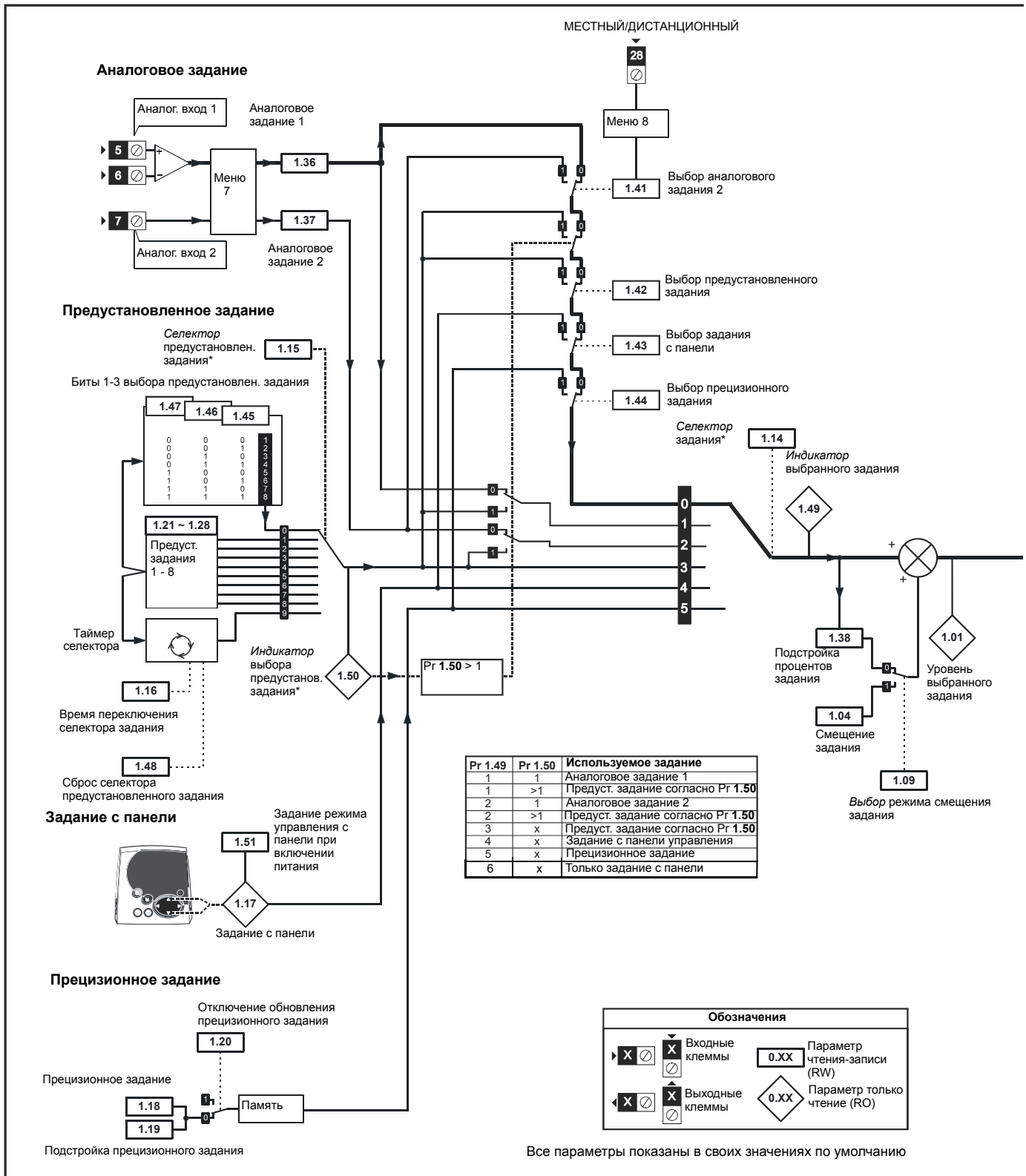
Максимум	Определение
QUADRANT_MAX	<b>Максимальный квадрант</b> 0 для 2-квадратного электропривода. 1 для 4-квадратного электропривода.
POWER_MAX [9999,99 кВт]	<b>Максимальная мощность в кВт</b> Эта максимальная мощность была выбрана для указания максимальной мощности, которую может выдать электропривод с максимальным выходным постоянным напряжением и максимальным управляемым током. Поэтому: $POWER\_MAX = ARMATURE\_VOLTAGE\_MAX \times DRIVE\_CURRENT\_MAX$

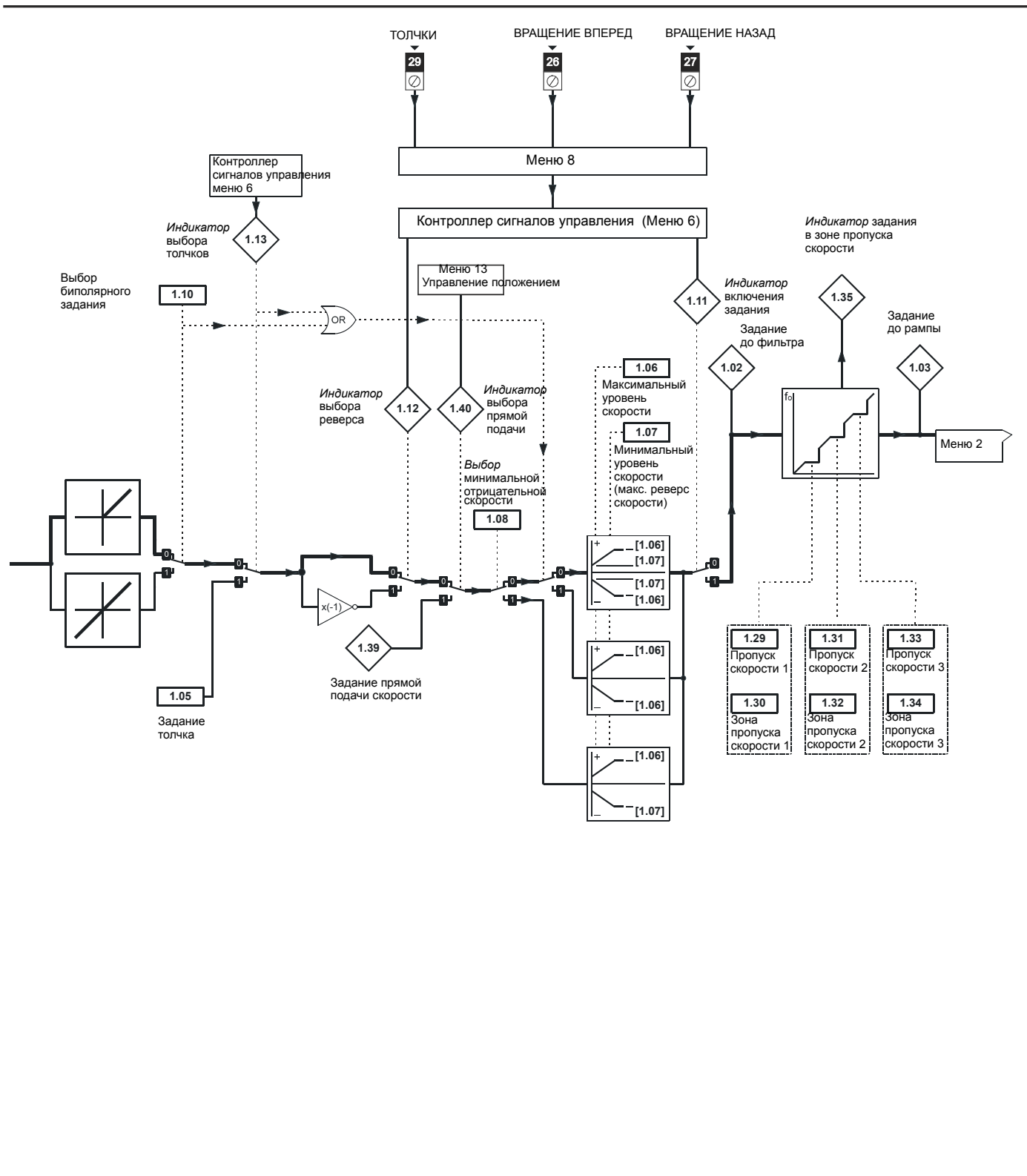
Указанные в квадратных скобках значения представляют абсолютные максимумы величин, разрешенных для переменного максимума.

## 11.1 Меню 1: Задание скорости

Меню 1 управляет выбором главного задания.

Рис. 11-1 Логическая схема Меню 1





\*Дополнительную информацию смотрите в Рг 1.14 (SE05, 0.26).

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип			
1.01	Уровень выбранного задания скорости {di01, 0.36}	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi	NC	PT
1.02	Задание до фильтра пропуска скорости			RO	Bi	NC	PT
1.03	Задание до рампы {di02, 0.37}			RO	Bi	NC	PT
1.04	Смещение задания	±10 000,0 об/мин	0.0	RW	Bi		US
1.05	Задание толчкового режима	0 до 1000,0 об/мин		RW	Uni		US
1.06	Макс. уровень скорости {SE02, 0.23}	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	1000.0	RW	Uni		US
1.07	Мин. уровень скорости {SE01, 0.22}	±SPEED_LIMIT_MAX об/мин*	0.0	RW	Bi		PT US
1.08	Выбор минимальной отрицательной скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
1.09	Выбор смещения задания			RW	Bit		US
1.10	Выбор биполярного задания			RW	Bit		US
1.11	Индикатор включения задания {di11, 0.46}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT
1.12	Индикатор выбора реверса {di12, 0.47}			RO	Bit	NC	PT
1.13	Индикатор выбора толчкового режима {di13, 0.48}			RO	Bit	NC	PT
1.14	Селектор задания {SE05, 0.26}	0 до 6	0 (A1.A2)	RW	Txt		US
1.15	Селектор предустановленного задания	0 до 9	0	RW	Uni		US
1.16	Время переключения селектора задания	0 до 400,0 с	10.0	RW	Uni		US
1.17	Задание с панели	±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RO	Bi	NC	PT PS
1.18	Прецизионное задание	±MAX_SPEED_REF об/мин		RW	Bi		US
1.19	Подстройка прецизионного задания	0,0 до 0,099 об/мин	0.000	RW	Uni		US
1.20	Отключение обновления прецизионного задания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
1.21	Предустановленное задание 1	±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi		US
1.22	Предустановленное задание 2			RW	Bi		US
1.23	Предустановленное задание 3			RW	Bi		US
1.24	Предустановленное задание 4			RW	Bi		US
1.25	Предустановленное задание 5			RW	Bi		US
1.26	Предустановленное задание 6			RW	Bi		US
1.27	Предустановленное задание 7			RW	Bi		US
1.28	Предустановленное задание 8			RW	Bi		US
1.29	Пропуск скорости 1	0 до 10 000 об/мин	0	RW	Uni		US
1.30	Зона пропуска скорости 1	0 до 250 об/мин	5	RW	Uni		US
1.31	Пропуск скорости 2	0 до 10 000 об/мин	0	RW	Uni		US
1.32	Зона пропуска скорости 2	0 до 250 об/мин	5	RW	Uni		US
1.33	Пропуск скорости 3	0 до 10 000 об/мин	0	RW	Uni		US
1.34	Зона пропуска скорости 3	0 до 250 об/мин	5	RW	Uni		US
1.35	Задание скорости в зоне запрета	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT
1.36	Аналоговое задание 1	±MAX_SPEED_REF об/мин	0	RO	Bi	NC	
1.37	Аналоговое задание 2			RO	Bi	NC	
1.38	Подстройка процентов задания	±100.00 %	0.00	RW	Bi	NC	
1.39	Задание прямой подачи скорости	±10 000,0 об/мин		RO	Bi	NC	PT
1.40	Индикатор выбора прямой подачи скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit	NC	PT
1.41	Выбор аналогового задания 2			RW	Bit	NC	
1.42	Выбор предустановленного задания			RW	Bit	NC	
1.43	Выбор задания с панели			RW	Bit	NC	
1.44	Выбор прецизионного задания			RW	Bit	NC	
1.45	Бит 1 выбора предустановлен. задания			RW	Bit	NC	
1.46	Бит 2 выбора предустановлен. задания			RW	Bit	NC	
1.47	Бит 3 выбора предустановлен. задания			RW	Bit	NC	
1.48	Сброс таймера селектора предустановленного задания	RW	Bit	NC			
1.49	Индикатор выбранного задания	1 до 6		RO	Uni	NC	
1.50	Индикатор выбранного предустановленного задания	1 до 8		RO	Uni	NC	PT
1.51	Задание режима управления с панели при включении питания	0 до 2	0	RW	Txt		US
1.52	Выбор только задания с панели	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	

\*Показанный для Pr 1.07 диапазон указывает диапазон, используемый для масштабирования (то есть, для направления данных на аналоговый выход и т.п.). Можно применяться другие ограничения диапазона в зависимости от настроек Pr 1.08 и Pr 1.10.

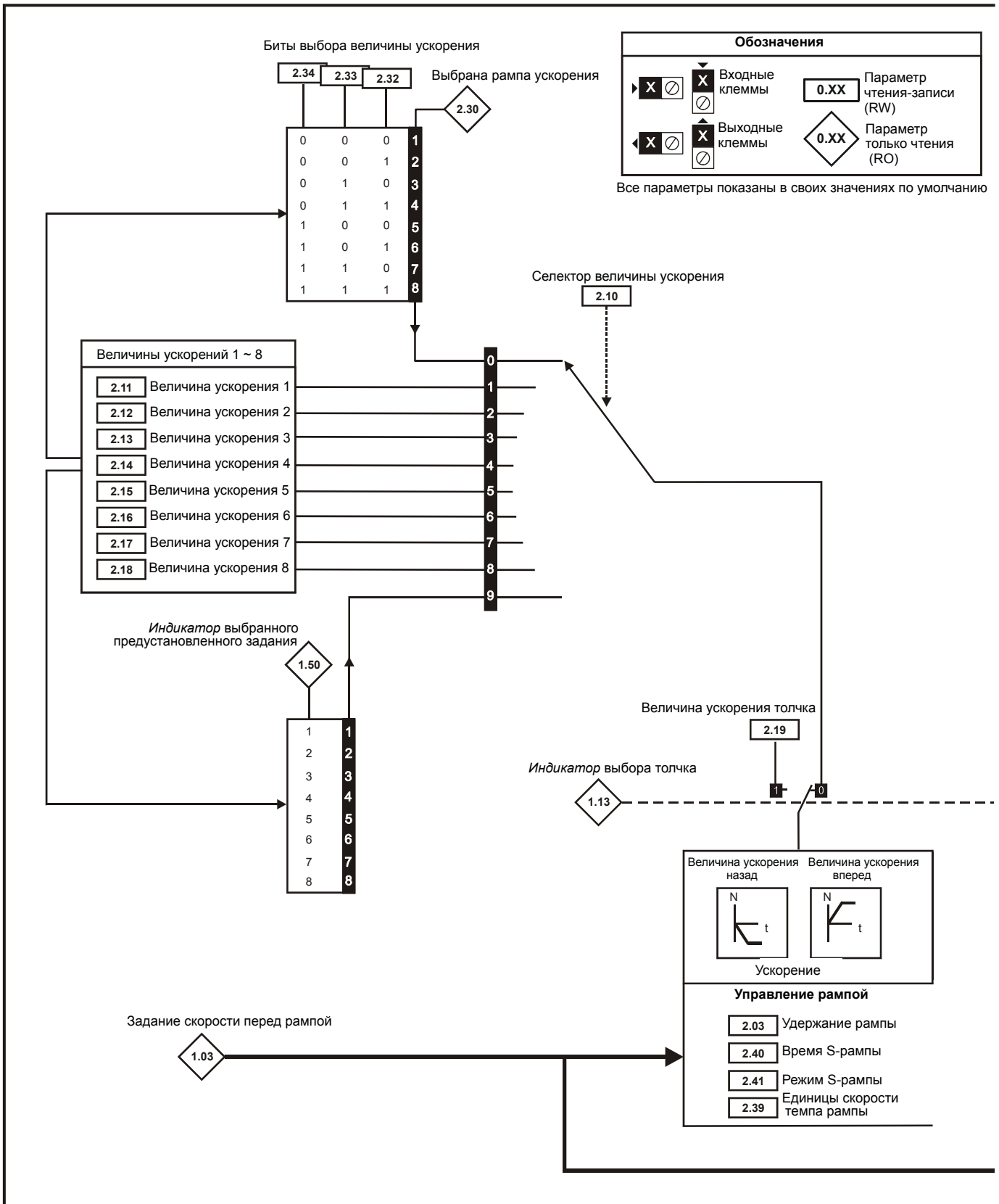
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

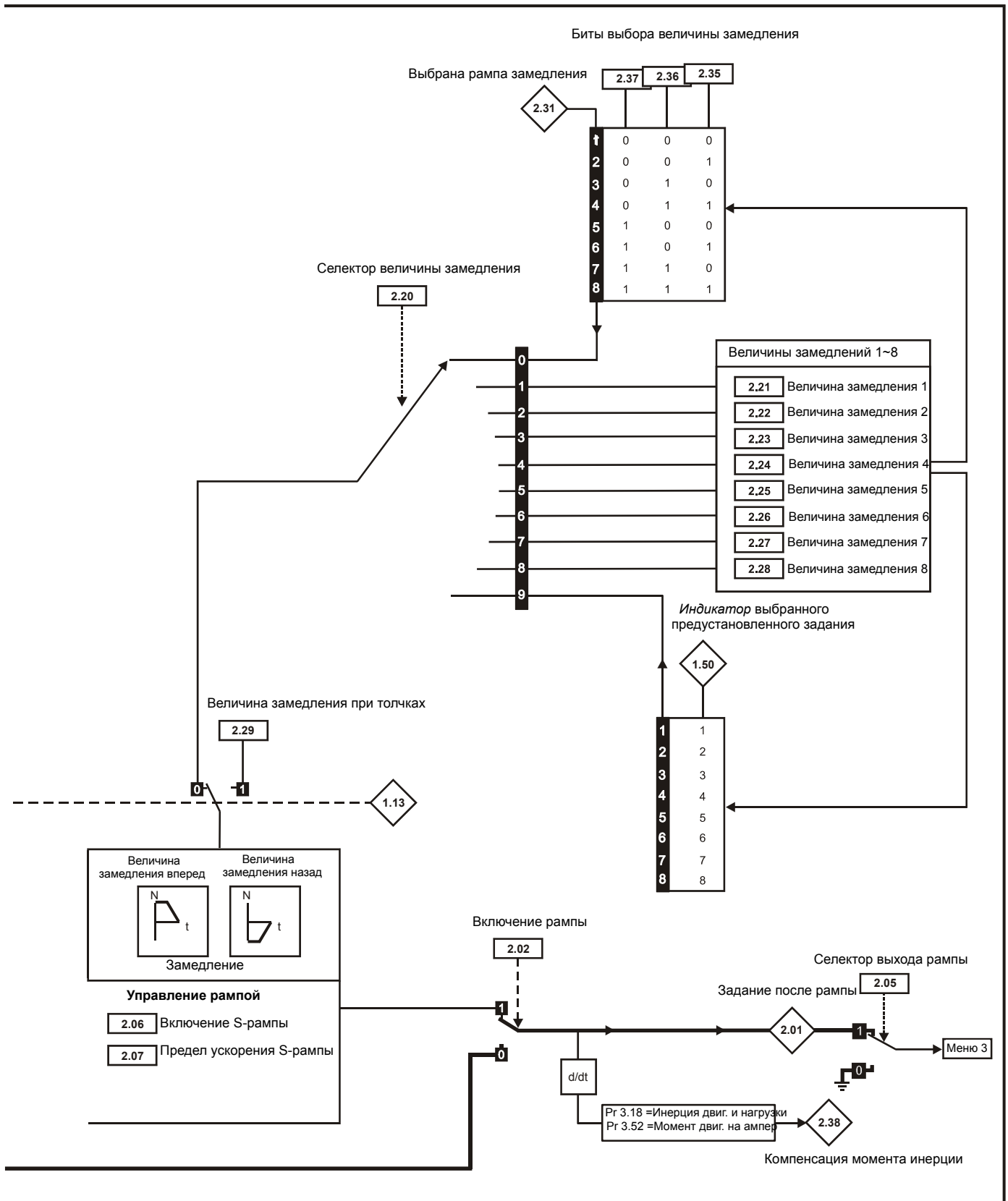
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

## 11.2 Menu 2: Рампы

Задание скорости до рампы проходит через управляемый из меню 2 блок рампы до использования в электроприводе для создания входного сигнала для регулятора скорости. Блок рампы содержит: линейные рампы и функцию S-рампы для плавного ускорения и замедления.

Рис. 11-2 Логическая схема Меню 2





\*\* Более подробная информация по описанным здесь параметрам приведена в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
2.01 Задание после рампы {di03, 0.38}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	NC	PT		
2.02 Включение рампы	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit		US		
2.03 Удержание рампы		0	RW	Bit		US		
2.05 Селектор выхода рампы		On (1)	RW	Bit		US		
2.06 Включение S-рампы		0 Eur: 0, USA: 1	RW	Bit		US		
2.07 Предел ускорения S-рампы	0 до 100,000 с <sup>2</sup> /1000 об/мин	3 600	RW	Uni		US		
2.10 Селектор величины ускорения	0 до 9	0	RW	Uni		US		
2.11 Величина ускорения 1 {SE03, 0.24}	0 до MAX_RAMP_RATE с / (Pr 1.06 ИЛИ Pr 2.39)	5.000	RW	Uni		US		
2.12 Величина ускорения 2			RW	Uni		US		
2.13 Величина ускорения 3			RW	Uni		US		
2.14 Величина ускорения 4			RW	Uni		US		
2.15 Величина ускорения 5			RW	Uni		US		
2.16 Величина ускорения 6			RW	Uni		US		
2.17 Величина ускорения 7			RW	Uni		US		
2.18 Величина ускорения 8			RW	Uni		US		
2.19 Величина ускорения при толчках			RW	Uni		US		
2.20 Селектор величины замедления			0 до 9	0	RW	Uni		US
2.21 Величина замедления 1 {SE04, 0.25}	0 до MAX_RAMP_RATE с / (Pr 1.06 ИЛИ Pr 2.39)	5.000	RW	Uni		US		
2.22 Величина замедления 2			RW	Uni		US		
2.23 Величина замедления 3			RW	Uni		US		
2.24 Величина замедления 4			RW	Uni		US		
2.25 Величина замедления 5			RW	Uni		US		
2.26 Величина замедления 6			RW	Uni		US		
2.27 Величина замедления 7			RW	Uni		US		
2.28 Величина замедления 8			RW	Uni		US		
2.29 Величина замедления при толчках			10.000	RW	Uni		US	
2.30 Выбрана рампа ускорения	1 до 8		RO	Uni	NC	PT		
2.31 Выбрана рампа замедления			RO	Uni	NC	PT		
2.32 Бит выбора величины ускорения 0	OFF (0) или On (1)		RW	Bit	NC			
2.33 Бит выбора величины ускорения 1			RW	Bit	NC			
2.34 Бит выбора величины ускорения 2			RW	Bit	NC			
2.35 Бит выбора замедления 0			RW	Bit	NC			
2.36 Бит выбора замедления 1			RW	Bit	NC			
2.37 Бит выбора замедления 2			RW	Bit	NC			
2.38 Компенсация момента инерции			± 1,000.0 %		RO	Bi	NC	PT
2.39 Единицы скорости темпа рампы			0 до 10000 об/мин	0	RW	Uni		US
2.40 Время S-рампы	0 до 100,000 с	1.250	RW	Uni		US		
2.41 Режим S-рампы	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit		US		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.3 Меню 3: Обратная связь по скорости и управление скоростью

### Точность и разрешение скорости

#### Разрешение цифрового задания

Если используется предустановленное задание скорости, то разрешение задания составляет 0,1 об/мин. Разрешение можно повысить, если использовать прецизионное задание (0,001 об/мин).

#### Разрешение аналогового задания

Максимальное разрешение аналогового входа равно 14 бит плюс знак. Разрешение задания с аналоговых входов 2 и 3 составляет 10 бит плюс знак.

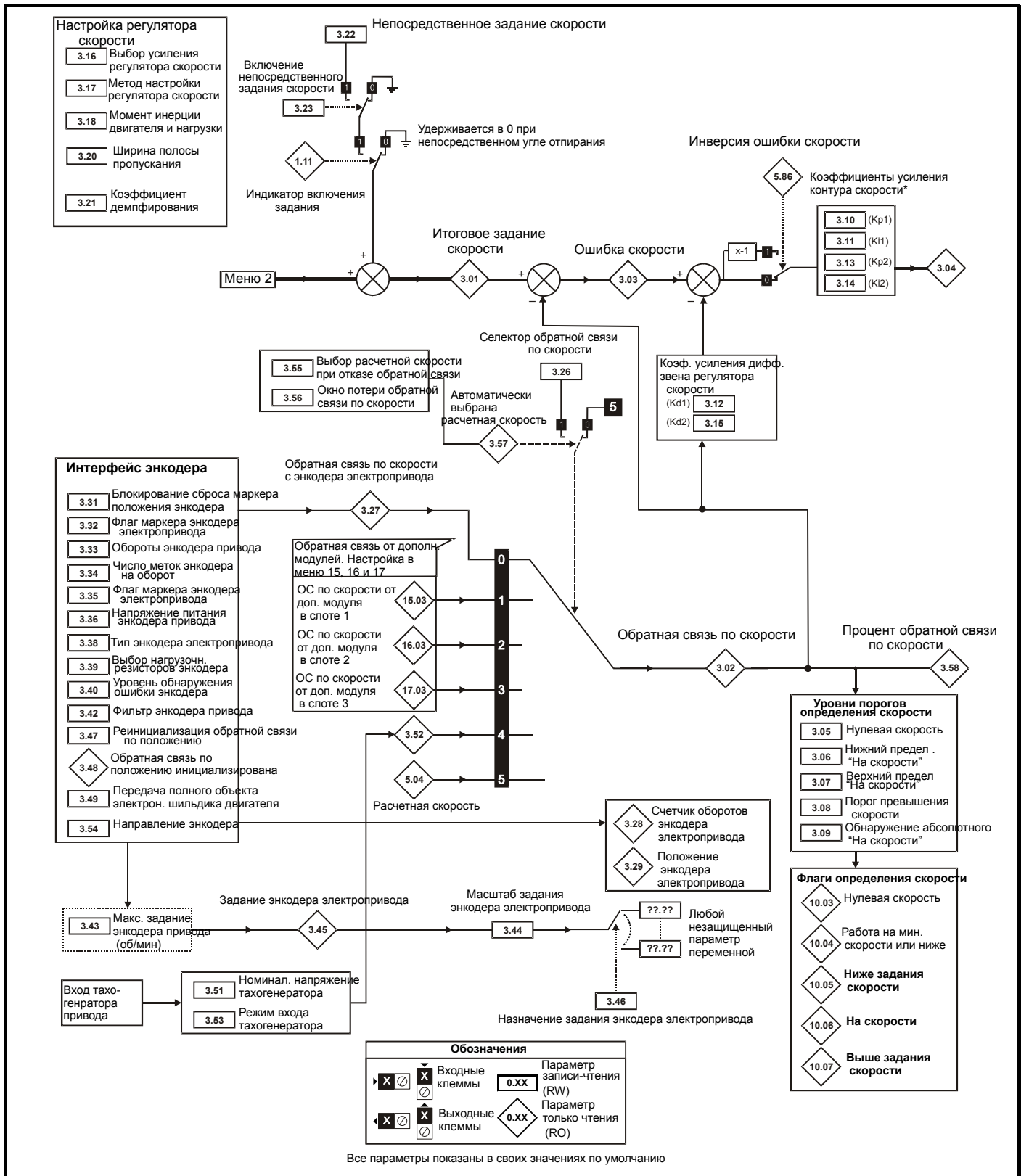
#### Разрешение аналоговой обратной связи

Разрешение входов напряжения якоря и обратной связи с тахогенератора равно 10 бит плюс знак.

#### Точность

При обратной связи с энкодером абсолютная точность частоты и скорости зависит от точности кварцевого резонатора в микропроцессоре электропривода. Точность резонатора составляет 100 ч/млн, поэтому абсолютная точность скорости составляет 100 1/млн (0.01%) от задания, если используется предустановка скорости. Если используется аналоговый вход, то абсолютная точность ограничивается абсолютной точностью и нелинейностью аналогового входа. Если используется аналоговая обратная связь, то точность дополнительно снижается.

Рис. 11-3 Логическая схема Меню 3



\* Если Pr 5.28 (Запрет компенсации ослабления поля) настроен в 'OFF (0)', то коэффициент умножения применяется к коэф. усиления контура скорости, если поток ниже 100 %.

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇨)	Тип				
3.01	Итоговое задание скорости {di04, 0.39}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.02	Обратная связь по скорости {di05, 0.40}			RO	Bi	Fi	NC	PT
3.03	Ошибка скорости			RO	Bi	Fi	NC	PT
3.04	Выход регулятора скорости {di06, 0.41}	±Torque_prod_current_max %		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.05	Порог нулевой скорости	0 до 200 об/мин	30	RW	Uni			US
3.06	Нижний предел "На скорости"	0 до 10 000 об/мин	5	RW	Uni			US
3.07	Верхний предел "На скорости"			RW	Uni			US
3.08	Порог превышения скорости			RW	Uni			US
3.09	Обнаружение абсолютного "На скорости"	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.10	Козфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp1) {SP01, 0.61}	0,0 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni			US
3.11	Козэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki1) {SP02, 0.62}	0 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni			US
3.12	Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости (Kd1) {SP03, 0.63}	0 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni			US
3.13	Козфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp2)	0,0 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni			US
3.14	Козэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki2)	0 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni			US
3.15	Козэффициент усиления дифференциального звена обратной связи регулятора скорости (Kd2)	0 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni			US
3.16	Выбор коэффицентов усиления регулятора скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.17	Метод настройки регулятора скорости	0 до 2	0	RW	Uni			US
3.18	Момент инерции двигателя и нагрузки	0.0 до 90,00000 кг м <sup>2</sup>	0.00000	RW	Uni			US
3.20	Ширина полосы пропускания	0 до 50 Hz	1	RW	Uni			US
3.21	Козэффициент демпфирования	0,0 до 10,0	1.0	RW	Uni			US
3.22	Непосредственное задание скорости	-MAX_SPEED_REF до MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi			US
3.23	Включение непосредственного задания скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.26	Селектор обратной связи по скорости {Fb01, 0.71}	0 до 5	5	RW	Txt			US
3.27	Обратная связь по скорости с энкодера электропривода {Fb09, 0.79}	±10 000,0 об/мин		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.28	Счетчик оборотов энкодера электропривода	±32 768 оборотов		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.29	Положение энкодера электропривода	0 до 65 535 1/2 <sup>16</sup> долей оборота		RO	Uni	Fi	NC	PT
3.31	Блокирование сброса маркера положения энкодера электропривода	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.32	Флаг маркера энкодера электропривода			RW	Bit		NC	
3.33	Биты оборотов энкодера электропривода	0 до 16	16	RW	Uni			US
3.34	Число меток энкодера на оборот {Fb05, 0.75}	1 до 50 000	1024	RW	Uni			US
3.35	Флаг маркера энкодера электропривода	0 до 1		RW	Uni			US
3.36	Напряжение питания энкодера привода {Fb06, 0.76}	0 до 3	0	RW	Txt			US
3.38	Тип энкодера электропривода {Fb07, 0.77}			RW	Txt			US
3.39	Выбор нагрузочн. резисторов энкодера {Fb08, 0.78}	0 до 2	1	RW	Uni			US
3.40	Уровень обнаружения ошибки энкодера эл/привода		0	RW	Uni			US
3.42	Фильтр энкодера электропривода	0 до 5 (0 до 16 мсек)	2	RW	Txt			US
3.43	Максимальное задание энкодера электропривода	0 до 10 000 об/мин	1000	RW	Uni			US
3.44	Масштаб задания энкодера электропривода	0 до 4,000	1.000	RW	Uni			US
3.45	Задание энкодера электропривода	±100.0 %		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.46	Назначение задания энкодера электропривода	0 до 22.99	0.00	RW	Uni		DE	PT
3.47	Повтор инициализации обратной связи по положению			RW	Bit		NC	
3.48	Обратная связь по положению инициализирована			RO	Bit		NC	PT
3.49	Передача полного электронного шильдика подключенного двигателя	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.50	Фиксация обратной связи по положению			RW	Bit		NC	
3.51	Номинальное напряжение тахогенератора {Fb02, 0.72}	0 до 300,00 В/1000 об/мин	Eur: 60,00, USA 50,00	RW				US
3.52	Обратная связь по скорости тахогенератора {Fb04, 0.74}	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	Fi	NC	PT
3.53	Режим входа тахогенератора {Fb03, 0.73}	0 до 2	0 (DC)	RW	Txt			US
3.54	Направление энкодера			RW	Bit			US
3.55	Выбор расчетной скорости при отказе обратной связи	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
3.56	Окно потери обратной связи по скорости	0 до 100,0 %	20.0 %	RW				US
3.57	Автоматически выбрана расчетная скорость	OFF (0) или On (1)		RO	Bit			
3.58	Процент обратной связи по скорости	±100.0 %		RO			NC	PT

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
Fi	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.4 Меню 4: Управление моментом и током

MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT\_MAX используется в качестве максимума для некоторых параметров, например, пользовательских пределов тока.

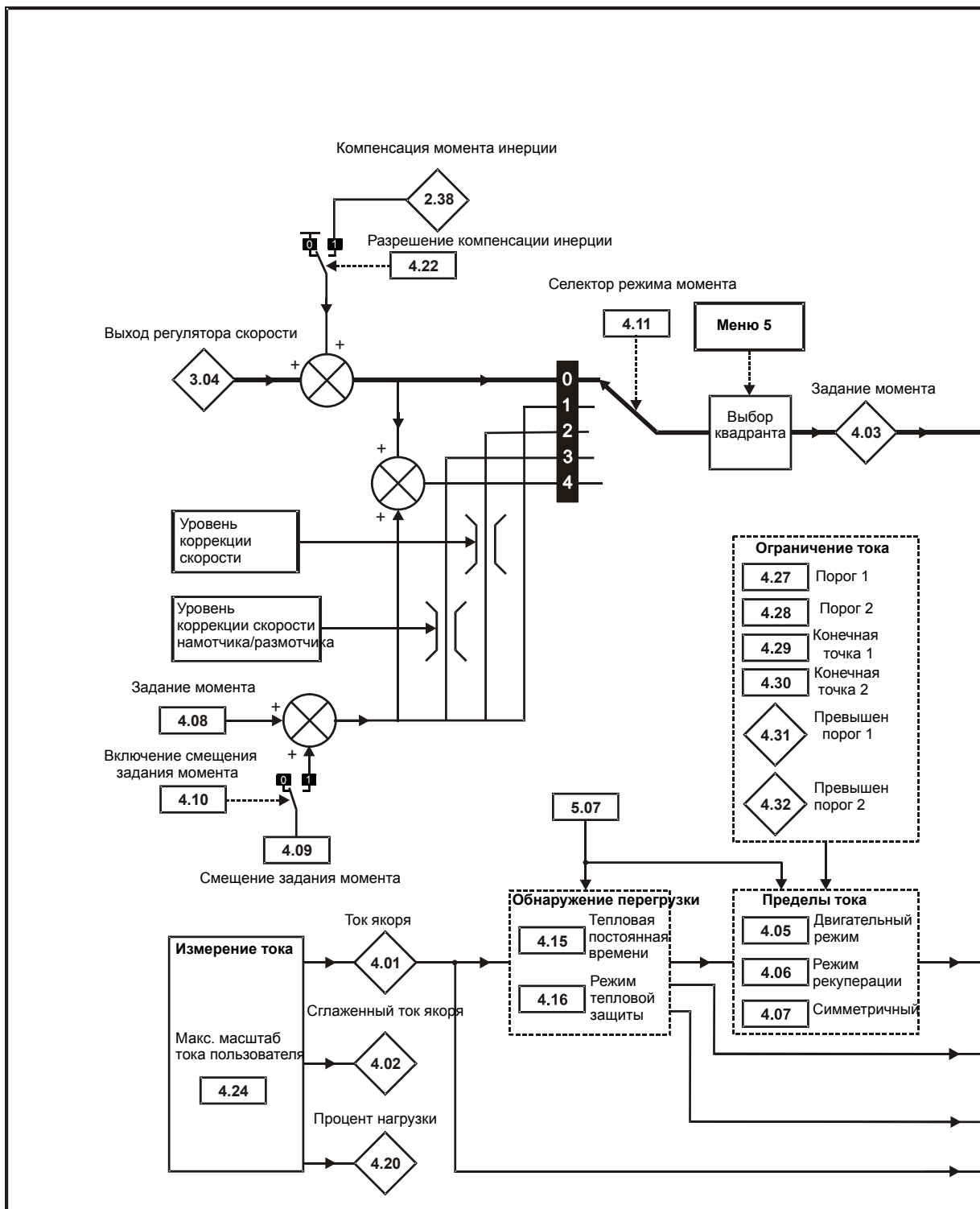
Максимальный предел тока определен как (с максимумом в 1 000 %): 
$$\text{CURRENT\_LIMIT\_MAX} = \left[ \frac{\text{Макс. ток}}{\text{Ном. ток двигателя}} \right] \times 100 \%$$

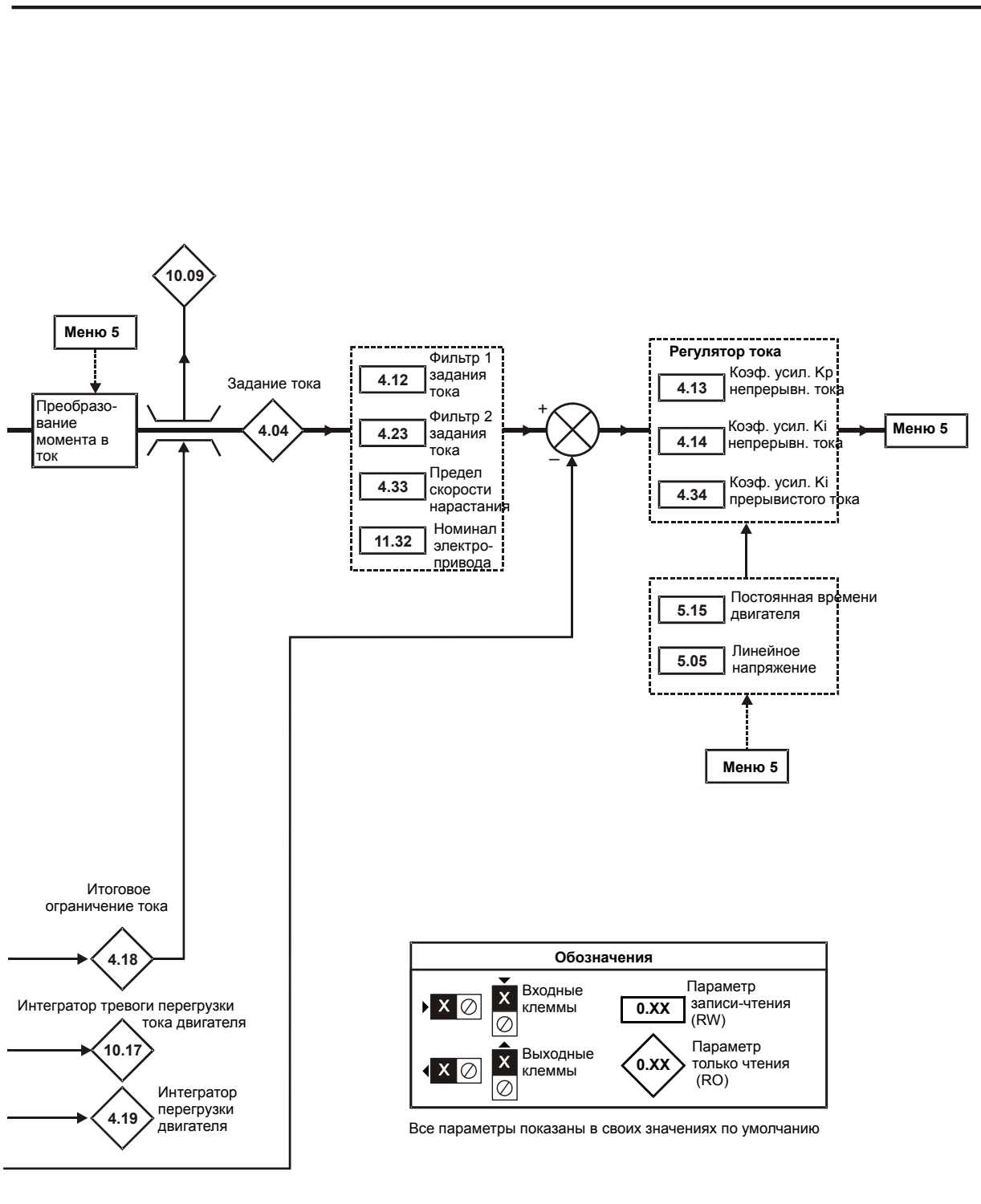
Где:

Номинальный ток двигателя определяется Pr 5.07 (SE07, 0.28)

(MOTOR2\_CURRENT\_LIMIT\_MAX вычисляется по карте 2 параметров двигателя). Максимальный ток равен 1,5 x номинал электропривода.

Рис. 11-4 Логическая схема Меню 4





Параметр		Диапазон ( $\hat{\cup}$ )	По умолчанию ( $\Rightarrow$ )	Тип					
4.01	Ток якоря {di08, 0.43}	±DRIVE_CURRENT_MAX A		RO	Uni	FI	NC	PT	
4.02	Сглаженное значение тока якоря			RO	Uni	FI	NC	PT	
4.03	Задание момента {di07, 0.42}	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI	NC	PT	
4.04	Задание тока			RO	Bi	FI	NC	PT	
4.05	Ограничение тока в двигательном режиме	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.06	Ограничение тока в режиме рекуперации			RW	Uni		RA		US
4.07	Симметричный предел тока			RW	Uni		RA		US
4.08	Задание момента	±USER_CURRENT_MAX %	0.00	RW	Bi				US
4.09	Смещение задания момента		0.0	RW	Bi				US
4.10	Включение смещения момента	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.11	Селектор режима момента	0 до 4	0	RW	Uni				US
4.12	Фильтр 1 задания тока	0,0 до 25,0 мсек	6.0	RW	Uni				US
4.13	Коэффициент усиления Kp регулятора непрерывного тока	0 до 4000	100	RW	Uni		RA		US
4.14	Коэффициент усиления Ki регулятора непрерывного тока		50	RW	Uni		RA		US
4.15	Тепловая постоянная времени	0 до 3000,0	89.0	RW	Uni				US
4.16	Режим тепловой защиты	0 до 1	0	RW	Bit				US
4.18	Итоговое ограничение тока	от 0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Uni		NC	PT	
4.19	Интегратор перегрузки двигателя	0 до 100,0 %		RO	Uni		NC	PT	
4.20	Процент нагрузки	±USER_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI	NC	PT	
4.22	Включение компенсации инерции	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.23	Фильтр 2 задания тока	0,0 до 25,0 мсек	6.0	RW	Uni				US
4.24	Максимальный масштаб тока пользователя	0,0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX%	150.0	RW	Uni		RA		US
4.27	Порог 1 ограничения тока	0 до 10 000,0 об/мин	10 000,0 об/мин	RW	Uni				US
4.28	Порог 2 ограничения тока			RW	Uni				US
4.29	Конечная точка ограничителя тока 1	0 до 1000,0 %	1000.0 %	RW	Uni				US
4.30	Конечная точка ограничителя тока 2			RW	Uni				US
4.31	Превышен порог ограничителя 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit				
4.32	Превышен порог ограничителя 2		RO	Bit					
4.33	Предел скорости нарастания	0,0 до 60000 %с <sup>-1</sup>	7000	RW	Uni				US
4.34	Коэффициент усиления Ki регулятора прерывистого тока	0 до 4000	200	RW	Uni		RA		US
4.35	Повышенная безопасность переключения моста	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.36	Снижение гистерезиса для переключения моста			RW	Bit				US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

## 11.5 Меню 5: Управление двигателем и возбуждением

Рис. 11-5 Меню 5 - логическая схема управления якорем

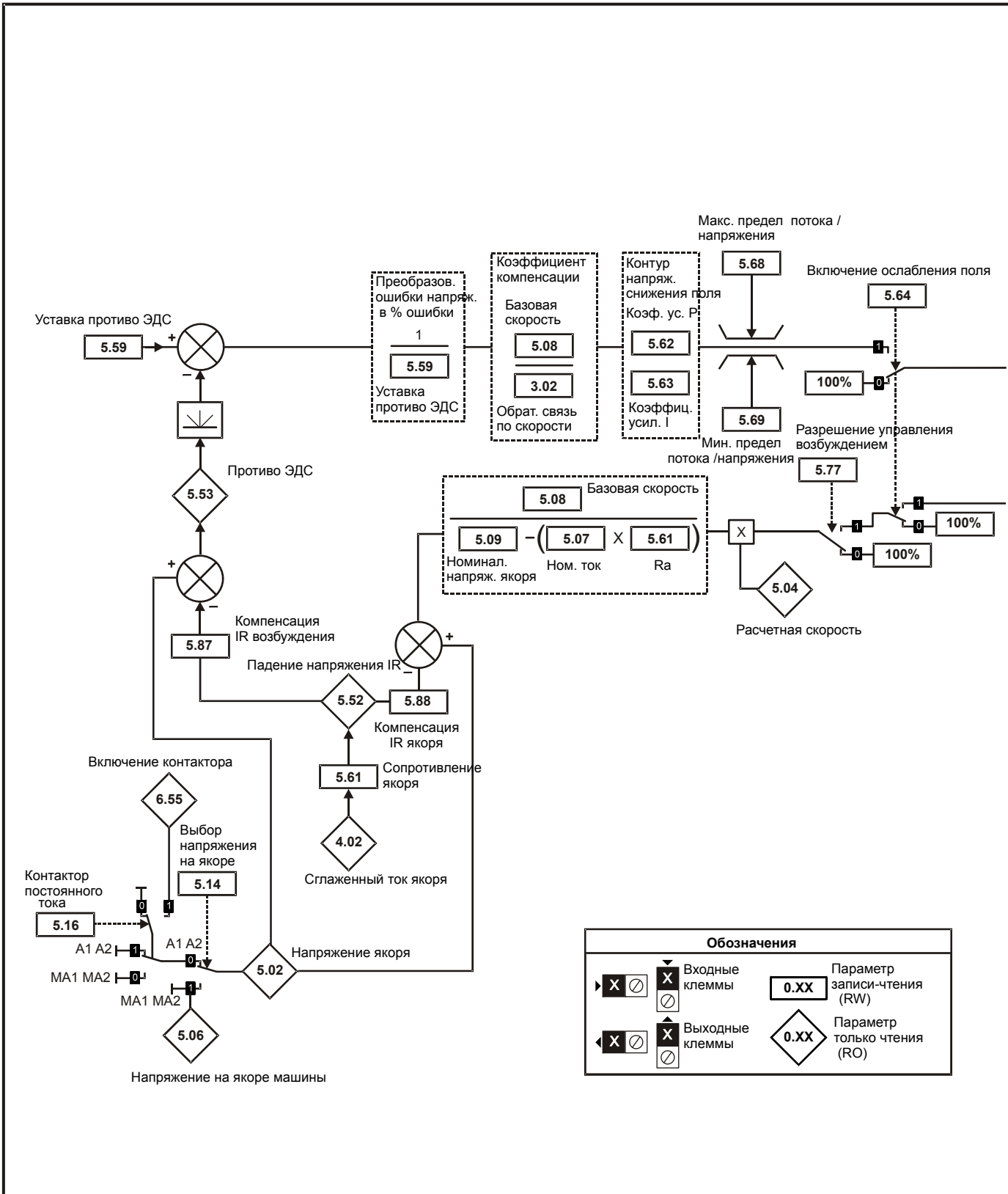
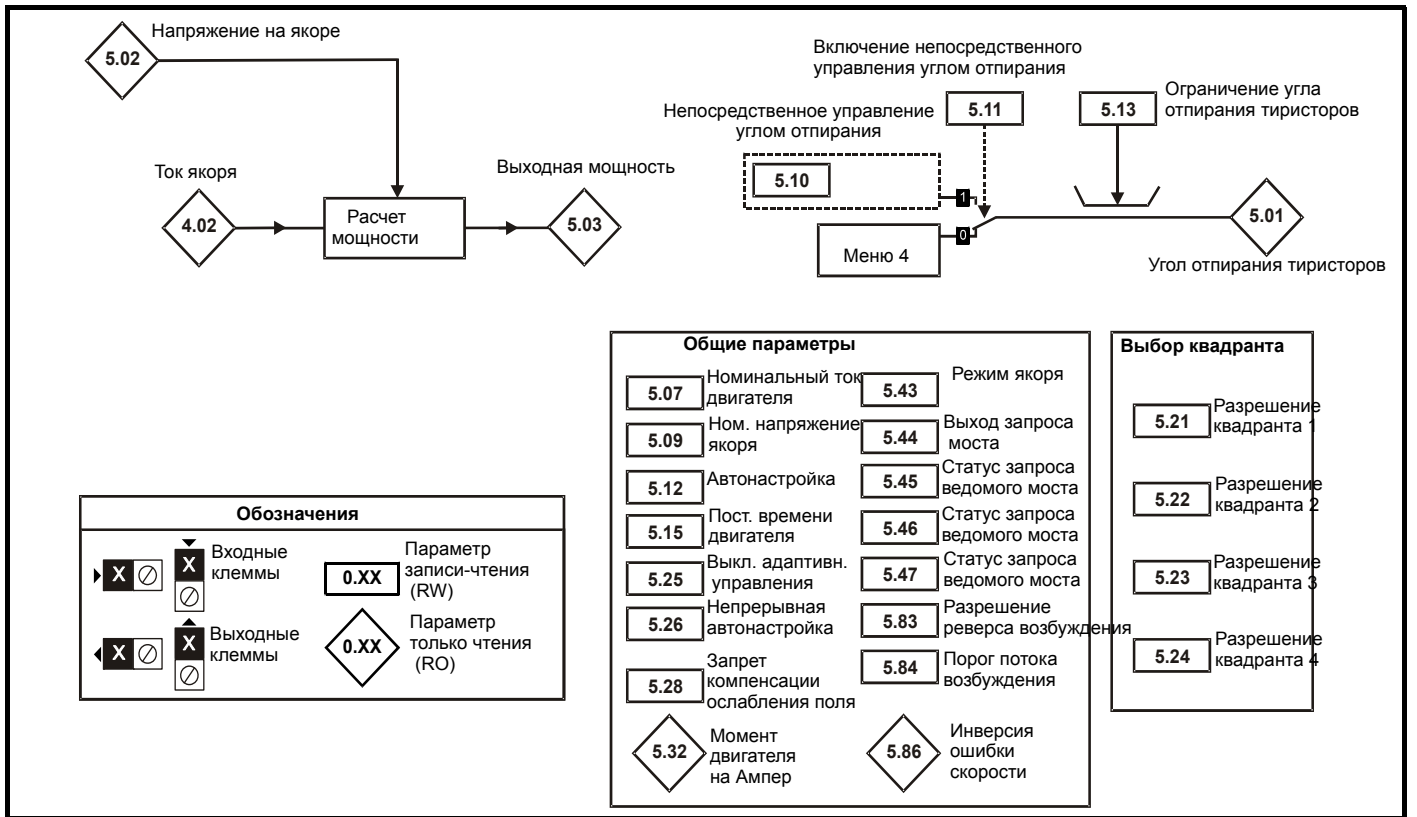




Рис. 11-6 Меню 5 - логическая схема управления якорем



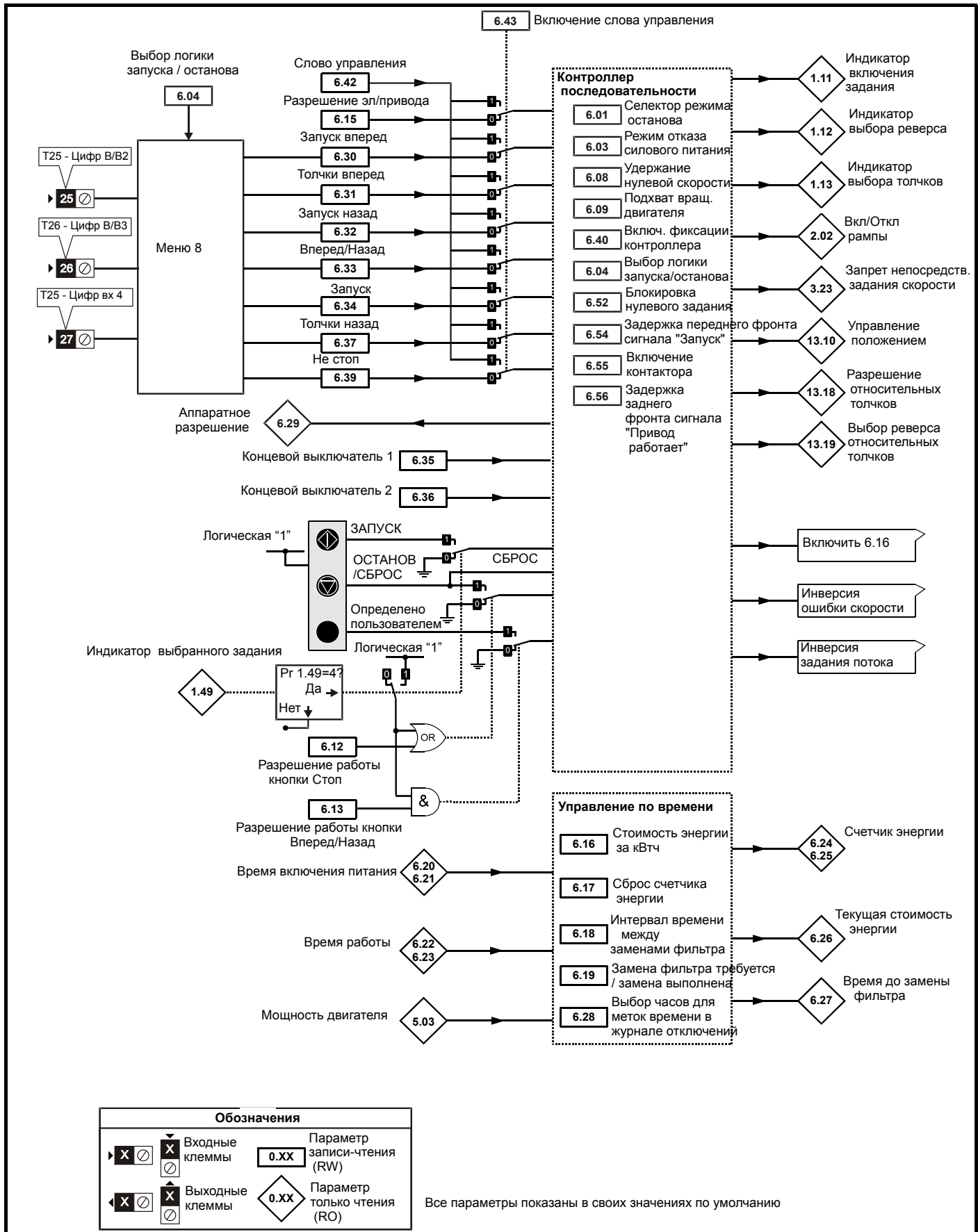
Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип		
5.01 Угол отпирания тиристоров	0 до 175,0 °		RO Uni FI NC PT		
5.02 Напряжение на якоре {di10, 0.45}	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В		RO Bi FI NC PT		
5.03 Выходная мощность	±POWER_MAX кВт		RO Bi FI NC PT		
5.04 Расчетная скорость	±SPEED_MAX об/мин		RO Bi FI NC PT		
5.05 Линейное напряжение	0 до 1000 В эфф пер. тока		RO Uni FI NC PT		
5.06 Напряжение на якоре машины	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В		RO Bi FI NC PT		
5.07 Номинальный ток двигателя (SE07, 0.28)	0 до RATED_CURRENT_MAX А	RATED_CURRENT_MAX	RW Uni RA US		
5.08 Номинальная скорость {SE08, 0.29}	0,0 до 10 000,0 об/мин	1,000.0	RW Uni US		
5.09 Номинальное напряжение якоря {SE06, 0.27}	0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока	Для привода 480 В: 440 Eur 500 USA Для привода 575 В: 630 Eur 630 USA Для привода 690 В: 760 Eur 760 USA	RW Uni RA US		
5.10 Непосредственное управление углом отпирания	0 до 165,0 °	165.0	RW Uni		
5.11 Включение непосредственного управления углом отпирания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW Bit US		
5.12 Автонастройка {SE13, 0.34}	0 до 3	0	RW Uni NC		
5.13 Ограничение угла отпирания тиристоров	0 до 165,0 °	165.0	RW Uni US		
5.14 Выбор напряжения на якоре	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW Bit US		
5.15 Постоянная времени двигателя	0 до 100,0 %	50.0 %	RW Uni US		
5.16 Контакт постоянного тока	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW Bit US		
5.21 Разрешение квадранта 1	0 до 1	1	RW Uni US		
5.22 Разрешение квадранта 2			RW Uni US		
5.23 Разрешение квадранта 3			RW Uni US		
5.24 Разрешение квадранта 4			RW Uni RA US		
5.25 Выключение адаптивного управления	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW Bit US		
5.26 Непрерывная автонастройка			RW Bit US		
5.28 Запрет компенсации ослабления поля			Eur: 0, USA: 1	RW Bit US	
5.29 Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя	0 до 100 % от номинального потока	50	RW Uni US		
5.30 Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя		75	RW Uni US		
5.32 Момент двигателя на Ампер	0,000 до 50,000 НмА <sup>-1</sup>		RO Uni		
5.43 Режим якоря	0 до 8	0	RW Txt US		
5.44 Выход запроса моста	0 до 1		RW Bit		
5.45			RW Bit		
5.46 Статус запроса ведомого моста			RW Bit		
5.47			RW Bit		
5.48 Выбор внешней обратной связи по потоку	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW Bit US		
5.52 Падение напряжения IR	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока		RO Bi FI NC PT		
5.53 Противо ЭДС			RO Bi FI NC PT		
5.54 Обратная связь по потоку			RO Bi FI NC PT		
5.55 Задание потока / напряжения			RW Bi FI NC PT		
5.56 Обратная связь по току возбуждения {di09, 0.44}			RO Bi FI NC PT		
5.57 Процент задания напряжения			RO Bi FI NC PT		
5.58 Угол отпирания моста возбуждения			0 до 180,0 °	0	RO Uni FI NC PT
5.59 Уставка противо ЭДС			0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока	Для привода 480 В: 440 Eur 500 USA Для привода 575 В: 630 Eur 630 USA Для привода 690 В: 760 Eur 760 USA	RW Uni US
5.60 Выходное напряжение возбуждения	0 до 500 В		RO Uni FI NC PT		
5.61 Сопротивление якоря	0 до 6,0000 Ом	0.0000	RW Uni US		
5.62 Коэф. усиления пропорц. звена Р контура ослабления поля	0 до 300,00	0.40	RW Uni US		
5.63 коэф. усиления интегр. звена I контура ослабления поля		5.00	RW Uni US		
5.64 Включение ослабления поля	0 до 1	0	RW Bit US		
5.65 Включение ограничения времени в режиме экономии энергии		Eur: 0, USA: 1	RW Bit US		
5.66 Время таймаута в режиме экономии энергии		0 до 255 с	30 с	RW Uni US	
5.67 Уровень тока возбуждения в режиме экономии энергии	0 до 120,0 %	25.0 %	RW Uni US		

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
5.68	Максимальный предел потока / напряжения	0 до MAX_FIELD_FLUX %	100.0 %	RW	Uni				US
5.69	Минимальный предел потока / напряжения	0 до 120,0 %	50.0 %	RW	Uni				US
5.70	Номинальный ток возбуждения {SE10, 0.31}	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX	Габарит 1 - Eur: 2 A , USA: 8 A Габарит 2A и B - Eur: 3 A , USA: 20 A Габарит 2C и D - Eur: 5 A , USA: 20 A	RW	Uni		RA	PT	US
5.71	Козфф. усиления пропорц. звена P контура потока	0 до 30,00	3.00	RW	Uni			PT	US
5.72	Козфф. усиления интегрального звена I контура потока	0 до 300,00	60.00	RW	Uni				US
5.73	Номинальное напряжение возбуждения {SE11, 0.32}	0 до 500,0 В	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni				US
5.74	Козфф. компенсации номинального возбуждения	0 до 100 %	100 %	RW	Uni			PT	US
5.75	Выбор режима напряжения возбуждения	0 до 1	Eur: 0, USA: 1	RW	Bit				US
5.76	Питание регулятора возбуждения	0 до 550 В эфф пер. тока		RO	Uni	FI	NC	PT	
5.77	Разрешение управления возбуждением {SE12, 0.33}	0 до 1	0	RW	Bit				US
5.78	Режим возбуждения	0 до 2 (IntrnL (0), EtrnL (1) и E FULL (2))	IntrnL (0)	RW	Txt				US
5.79	Активна экономия энергии возбуждения	0 до 1		RO	Bit				
5.80	Выбор уровня тока возбуждения в режиме экономии энергии	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.81	Тепловая постоянная времени возбуждения	0,0 до 3000,0	24.0	RW	Uni				US
5.82	Сумматор перегрузки возбуждения	0 до 100,0 %		RO	Uni		NC	PT	
5.83	Разрешение реверса возбуждения	0 до ONLY_2_QUADRANT	0	RW	Uni		RA		US
5.84	Порог потока возбуждения	0 до 100 %	75 %	RW	Uni				US
5.85	Инверсия задания потока	0 до 1		RO	Bit		NC	PT	
5.86	Инверсия ошибки скорости	0 до 1		RO	Bit		NC	PT	
5.87	Компенсация IR возбуждения	0 до 100,0 %	100.0 %	RW	Uni				US
5.88	Компенсация IR якоря	±100.0 %	100.0 %	RW	Uni				US
5.89	Внешняя обратная связь по потоку	0 до 100,0 %		RW	Uni		NC		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления и часы

Рис. 11-7 Логическая схема Меню 6

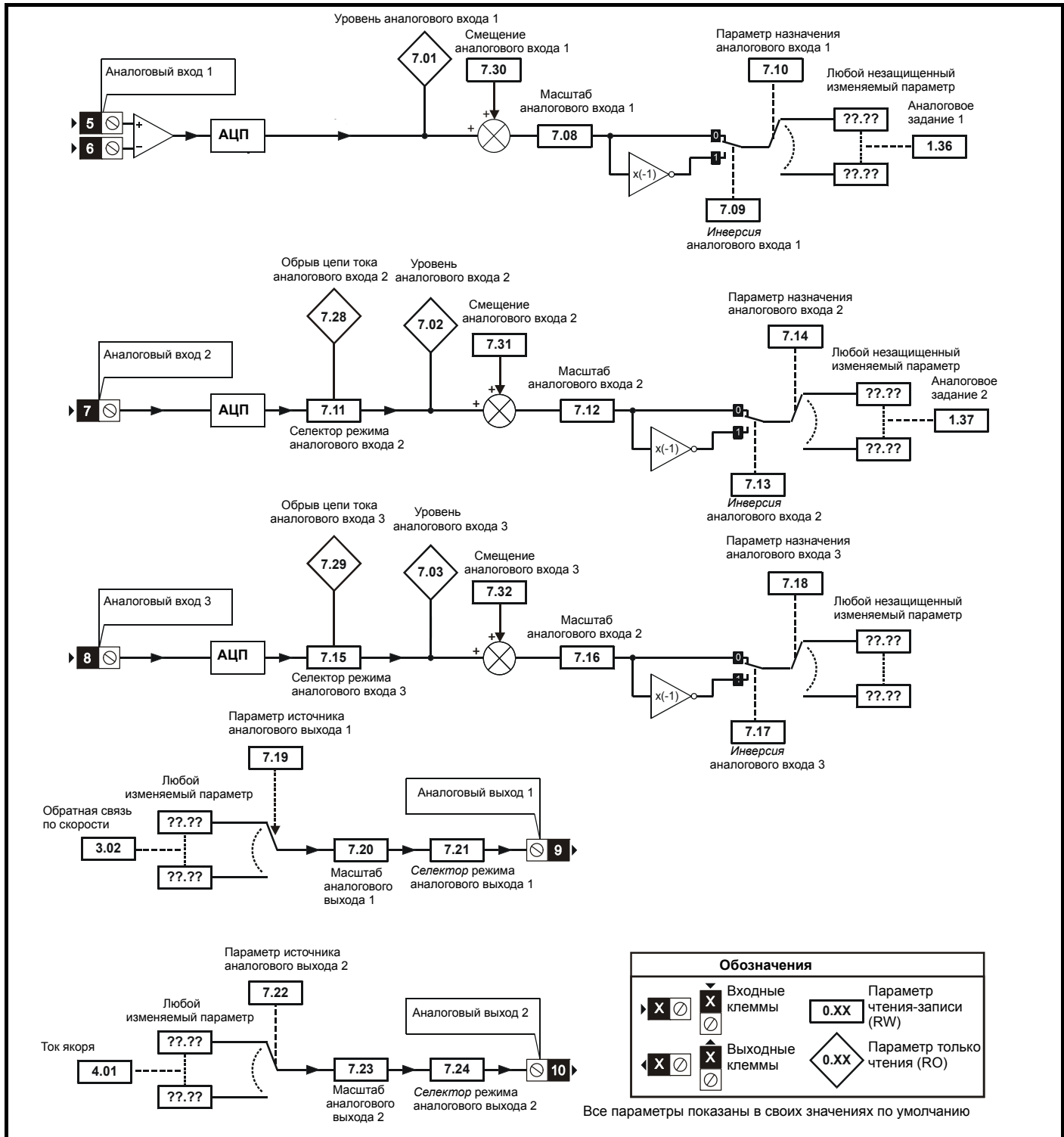


Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
6.01 Режим останова	0 до 2	1	RW	Uni				US
6.03 Режим отказа силового питания	0 до 2 (diS, StoP, ridEth)	0	RW	Uni				US
6.04 Выбор логики запуска / останова	0 до 4	4	RW	Uni				US
6.08 Удержание нулевой скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.09 Подхват вращающегося двигателя	0 до 1	1	RW	Uni				US
6.12 Разрешение работы кнопки Стоп	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.13 Разрешение работы кнопки Вперед/Назад	0 до 2	0	RW	Uni				US
6.15 Разрешение электропривода	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit				US
6.16 Стоимость электроэнергии за кВтч	0,0 до 600,0 денежных единиц за кВтч	0,0	RW	Uni				US
6.17 Сброс счетчика энергии	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.18 Интервал времени между заменами фильтра	0 до 30 000 часов	0	RW	Uni				US
6.19 Замена фильтра требуется / замена выполнена	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			PT	
6.20 Время включения питания: годы.дни	0 до 9.364 годы.дни		RW	Uni		NC	PT	
6.21 Время включения питания: часы.минуты	0 до 23,59 часов.минут		RW	Uni		NC	PT	
6.22 Время работы: годы.дни	0 до 9.364 годы.дни		RO	Uni		NC	PT	PS
6.23 Время работы: часы.минуты	0 до 23.59 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
6.24 Счетчик энергии: МВтч	±9999 МВтч		RO	Bi		NC	PT	PS
6.25 Счетчик энергии: кВтч	±999 кВтч		RO	Bi		NC	PT	PS
6.26 Текущая стоимость энергии	±32000		RO	Bi	FI	NC	PT	
6.27 Время до замены фильтра	0 до 30 000 часов		RO	Uni		NC	PT	PS
6.28 Выбор часов для меток времени в журнале отключений		OFF (0)	RW	Bit				US
6.29 Аппаратное разрешение управления			RO	Bit		NC	PT	
6.30 Бит последовательности: Запуск вперед			RW	Bit		NC		
6.31 Бит последовательности: Толчок вперед			RW	Bit		NC		
6.32 Бит последовательности: Запуск назад			RW	Bit		NC		
6.33 Бит последовательности: Вперед/назад	OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
6.34 Бит последовательности: Запуск		OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.35 Концевой выключатель вперед			RW	Bit		NC		
6.36 Концевой выключатель назад			RW	Bit		NC		
6.37 Бит последовательности: Толчок назад			RW	Bit		NC		
6.39 Бит последовательности: Не стоп			RW	Bit		NC		
6.40 Включение фиксации контроллера сигналов управления			RW	Bit				US
6.41 Флаги событий электропривода	0 до 65535	0	RW	Uni		NC		
6.42 Слово управления	0 до 32767	0	RW	Uni		NC		
6.43 Включение слова управления		OFF (0)	RW	Bit				US
6.45 Принудительная работа вентилятора охлаждения на полной скорости	OFF (0) или On (1)		RW	Bit				US
6.50 Состояние порта связи электропривода	0 до 3		RO	Txt		NC	PT	
6.52 Блокировка нулевого задания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.54 Задержка переднего фронта сигнала "Запуск"	0 до 25,0 с	0,3 с	RW	Uni				US
6.55 Включение контактора	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
6.56 Задержка заднего фронта сигнала "Привод работает"	0 до 255 с	0 с	RW	Uni				US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания

## 11.7 Меню 7: Аналоговые входы/выходы

Рис. 11-8 Логическая схема Меню 7



Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип			
7.01	T5/6 Уровень аналогового входа 1 {in02, 0.82}	±100.00 %		RO	Bi	NC	PT
7.02	T7 Уровень аналогового входа 2 {in03, 0.83}	±100.0 %		RO	Bi	NC	PT
7.03	T8 Уровень аналогового входа 3 {in04, 0.84}			RO	Bi	NC	PT
7.04	Температура силового каскада	-128 до 127°C		RO	Bi	NC	PT
7.08	T5/6 Масштабирование аналогового входа 1	0 до 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.09	T5/6 Инверсия аналогового входа 1	OFF (0) до ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.10	T5/6 Параметр назначения аналогового входа 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 1.36	RW	Uni		PT US
7.11	T7 Селектор режима аналогового входа 2	0 до 6	6	RW	Uni		US
7.12	T7 Масштабирование аналогового входа 2	0 до 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.13	T7 Инверсия аналогового входа 2	OFF (0) до ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.14	T7 Параметр назначения аналогового входа 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 1.37	RW	Uni		PT US
7.15	T8 Селектор режима аналогового входа 3 {in01, 0.81}	0 до 9	Eur: 8, USA: 6	RW	Txt		US
7.16	T8 Масштабирование аналогового входа 3	0 до 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.17	T8 Инверсия аналогового входа 3	OFF (0) до ON (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
7.18	T8 Параметр назначения аналогового входа 3	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
7.19	T9 Параметр источника аналогового выхода 1		Pr 3.02	RW	Uni		PT US
7.20	T9 Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.21	T9 Селектор режима аналогового выхода 1	0 до 3	0	RW	Txt		US
7.22	T10 Параметр источника аналогового выхода 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 4.02	RW	Uni		PT US
7.23	T10 Масштабирование аналогового выхода 2	0,000 до 40,000	1.000	RW	Uni		US
7.24	T10 Селектор режима аналогового выхода 2	0 до 3	0	RW	Txt		US
7.28	T7 Индикатор обрыва цепи тока аналогового входа 2	OFF (0) до ON (1)		RO	Bit	NC	PT
7.29	T8 Индикатор обрыва цепи тока аналогового входа 3		RO	Bit	NC	PT	
7.30	T5/6 Смещение аналогового входа 1	±100.00 %	0.00	RW	Bi		US
7.31	T7 Смещение аналогового входа 2	±100.0 %	0.0	RW	Bi		US
7.32	T8 Смещение аналогового входа 3			RW	Bi		US
7.34	Температура перехода тиристора	0 до 150 ?		RO	Uni	NC	PT

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.8 Меню 8: Цифровые входы/выходы

Рис. 11-9 Логическая схема Меню 8

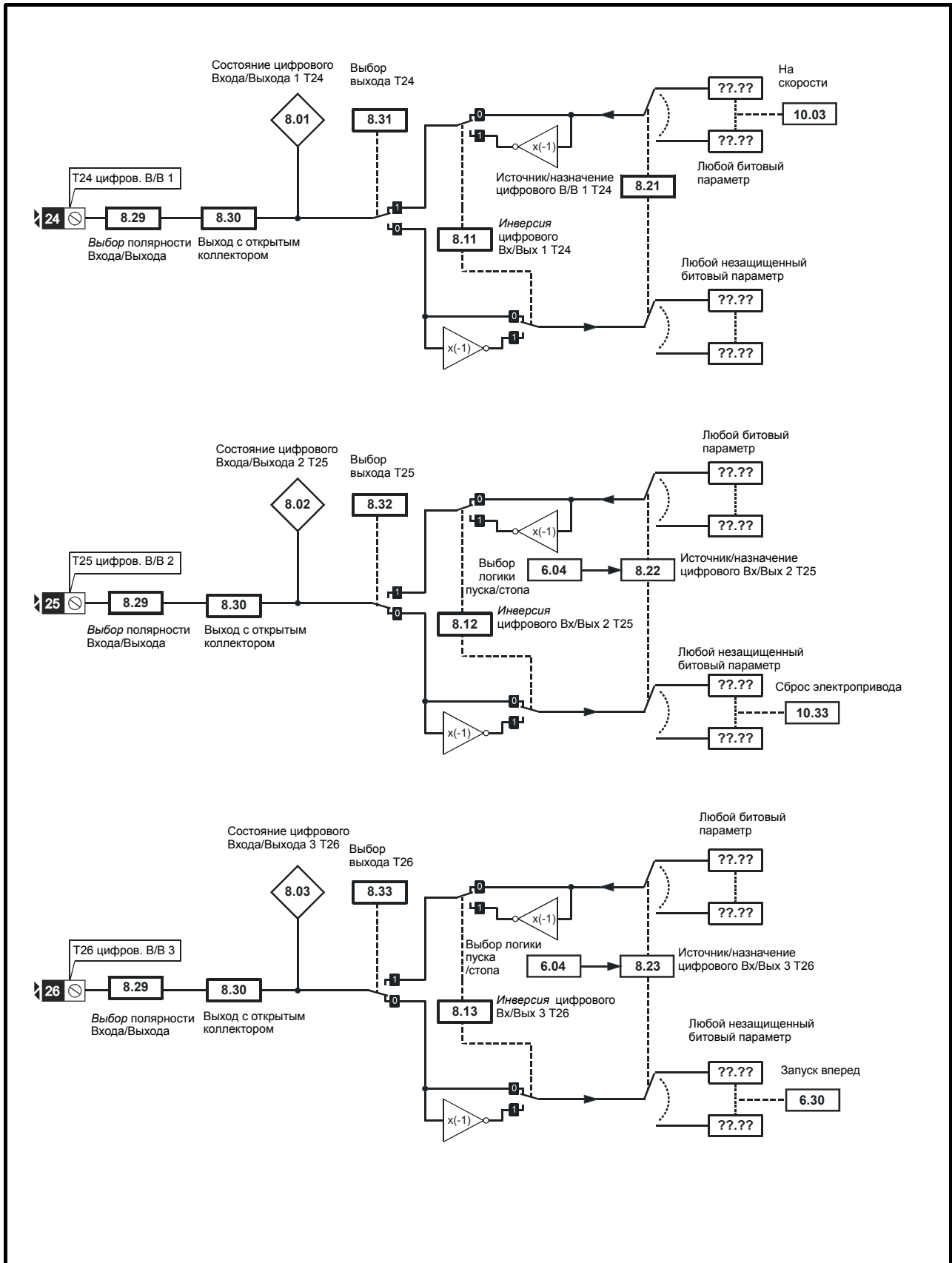
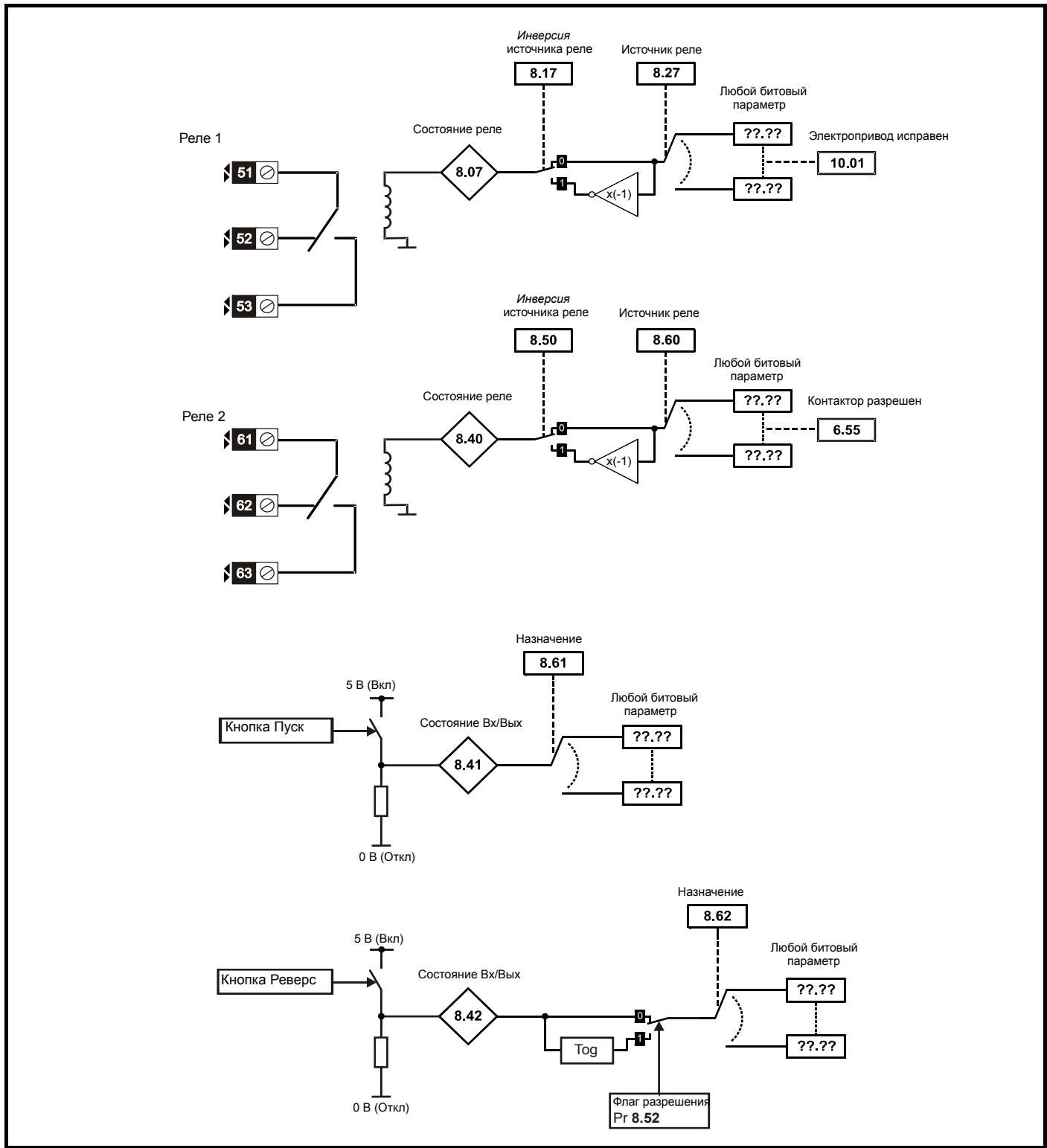




Рис. 11-11 Логическая схема Меню 8 (продолжение)



Параметр			Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
8.01	T24 состояние цифрового Вх/Вых 1	{in05, 0.85}	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT		
8.02	T25 состояние цифрового Вх/Вых 2	{in06, 0.86}			RO	Bit	NC	PT		
8.03	T26 состояние цифрового Вх/Вых 3	{in07, 0.87}			RO	Bit	NC	PT		
8.04	T27 состояние цифрового входа 4	{in08, 0.88}			RO	Bit	NC	PT		
8.05	T28 состояние цифрового входа 5	{in09, 0.89}			RO	Bit	NC	PT		
8.06	T29 состояние цифрового входа 6	{in10, 0.90}			RO	Bit	NC	PT		
8.07	T51, 52, 53 состояние реле				RO	Bit	NC	PT		
8.09	T31 состояние включения электропривода				RO	Bit	NC	PT		
8.10	Выбор режима включения электропривода				0 до 2	0	RW	Uni		
8.11	T24 инверсия цифрового входа/выхода 1		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US	
8.12	T25 инверсия цифрового входа/выхода 2				RW	Bit				US
8.13	T26 инверсия цифрового входа/выхода 3				RW	Bit				US
8.14	T27 инверсия цифрового входа 4				RW	Bit				US
8.15	T28 инверсия цифрового входа 5				RW	Bit				US
8.16	T29 инверсия цифрового входа 6				RW	Bit				US
8.17	T51, 52, 53 инверсия реле				RW	Bit				US
8.20	Слово состояния цифровых входов/выходов		0 до 4095		RO	Uni	NC	PT		
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода 1		Pr 0.00 до 22.99	Pr 10.06	RW	Uni	DE	PT	US	
8.22	T25 Источник/назначение цифрового входа/выхода 2			Pr 10.33	RW	Uni	DE	PT	US	
8.23	T26 Источник/назначение цифрового входа/выхода 3			Pr 6.30	RW	Uni	DE	PT	US	
8.24	T27 назначение цифрового входа 4			Pr 6.32	RW	Uni	DE	PT	US	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5			Pr 1.41	RW	Uni	DE	PT	US	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6			Pr 6.31	RW	Uni	DE	PT	US	
8.27	T51, 52, 53 источник реле			Pr 10.01	RW	Uni		PT	US	
8.29	Выбор полярности Вх/Вых			2	1	RW	Uni		PT	US
8.30	Выход с открытым коллектором			OFF (0)	RW	Bit			US	
8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1			On (1)	RW	Bit			US	
8.32	T25 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 2		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US	
8.33	T26 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 3				RW	Bit				US
8.40	T61, 62, 63 состояние реле				RO	Bit	NC	PT		
8.41	Состояние кнопки Запуск				RO	Bit	NC	PT		
8.42	Состояние кнопки Вперед/назад				OFF (0)	RO	Bit	NC	PT	
8.48	Состояние входа 24 В				RO	Bit	NC	PT		
8.50	T61, 62, 63 инверсия реле				OFF (0)	RW	Bit			US
8.52	Разрешение тумблера			OFF (0)	RW	Bit			US	
8.60	T61, 62, 63 источник реле		Pr 0.00 до 22.99	Pr 6.55	RW	Uni	DE	PT	US	
8.61	Назначение кнопки Запуск			Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT	US	
8.62	Назначение кнопки Вперед/назад			Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT	US	

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.9 Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор

Рис. 11-12 Логическая схема Меню 9: Программируемая логика

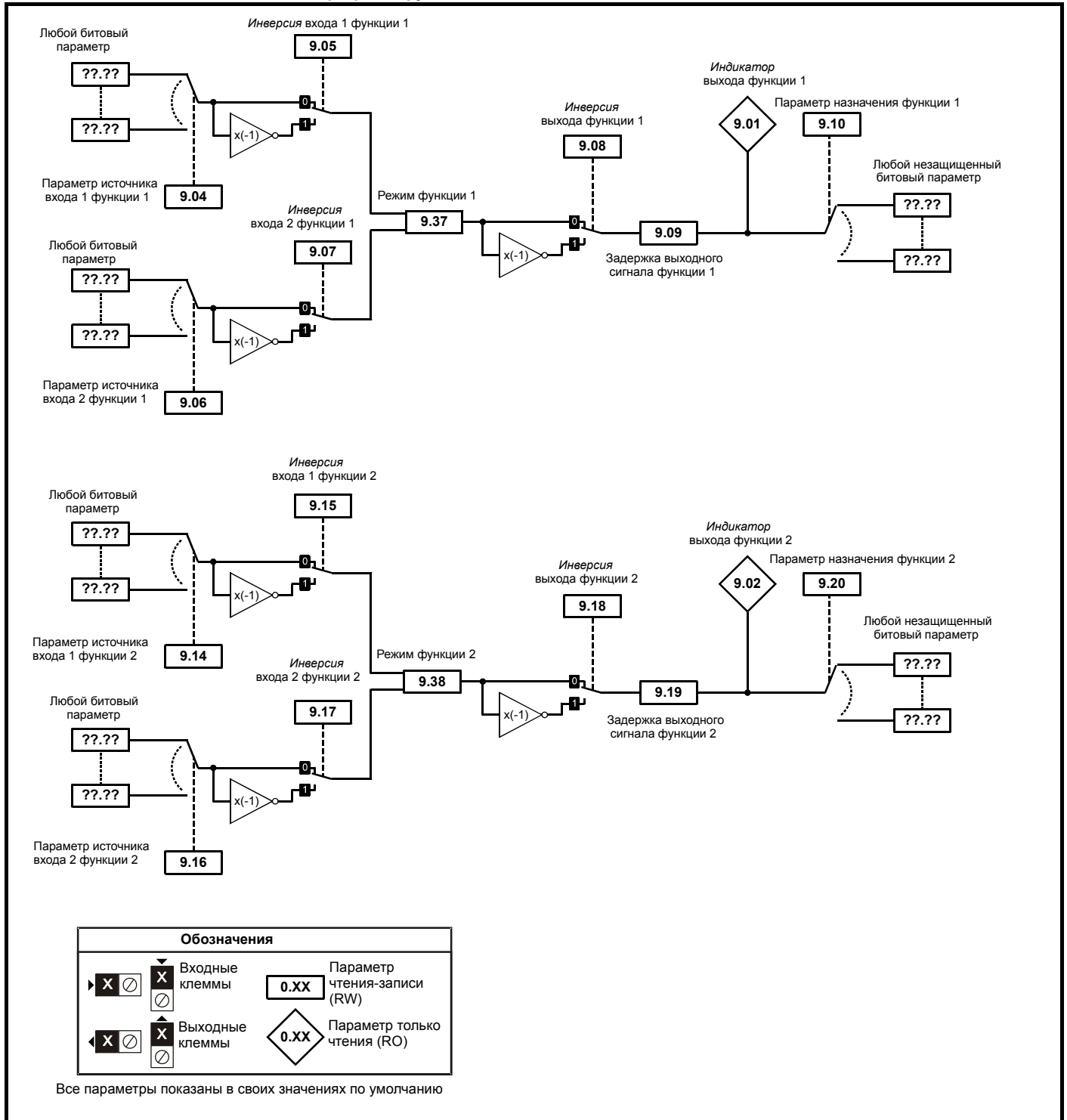
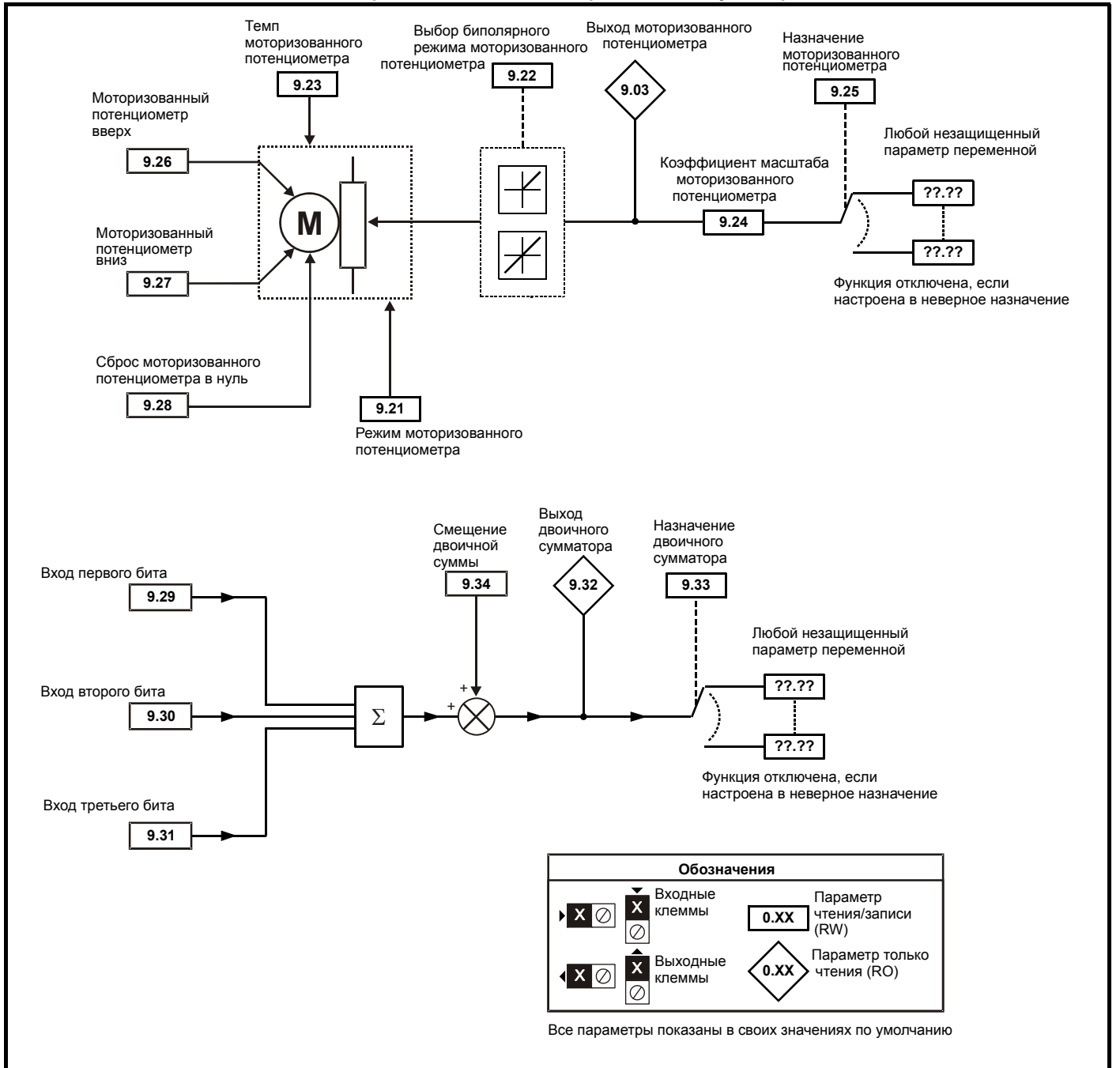


Рис. 11-13 Логическая схема Меню 9: Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор



Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
9.01	Выход логической функции 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
9.02	Выход логической функции 2			RO	Bit		NC	PT	
9.03	Выход моторизованного потенциометра	±100.00 %		RO	Bit		NC	PT	PS
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.05	Инверсия источника 1 логической функции 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.06	Источник 2 логической функции 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.08	Инверсия выхода логической функции 1			RW	Bit				US
9.09	Задержка выходного сигнала логической функции 1	±25,0 с	0,0 с	RW	Bi				US
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.14	Источник 1 логической функции 2			RW	Uni			PT	US
9.15	Инверсия источника 1 логической функции 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.16	Источник 2 логической функции 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.18	Инверсия выхода логической функции 2			RW	Bit				US
9.19	Задержка выходного сигнала логической функции 2	±25,0 с	0,0 с	RW	Bi				US
9.20	Назначение логической функции 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.21	Режим моторизованного потенциометра	0 до 3	2	RW	Uni				US
9.22	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.23	Скорость моторизованного потенциометра	0 до 250 с	20 с	RW	Uni				US
9.24	Коэффициент масштаба моторизованного потенциометра	0 до 4,000	1.000	RW	Uni				US
9.25	Назначение моторизованного потенциометра	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.26	Моторизованный потенциометр вверх	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.27	Моторизованный потенциометр вниз			RW	Bit		NC		
9.28	Сброс моторизованного потенциометра			RW	Bit		NC		
9.29	Вход первого бита двоичного сумматора			RW	Bit		NC		
9.30	Вход второго бита двоичного сумматора			RW	Bit		NC		
9.31	Вход третьего бита двоичного сумматора	0 до 255		RW	Bit		NC		
9.32	Выход двоичного сумматора			RO	Uni		NC	PT	
9.33	Назначение двоичного сумматора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.34	Смещение двоичной суммы	0 до 248	0	RW	Uni				US
9.35	Источник запрета кнопок Вверх/Вниз	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
9.36	Инверсия запрета кнопок Вверх/Вниз	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.37	Режим логического блока 1	0 до 4	0	RW	Uni				US
9.38	Режим логического блока 2			RW	Uni				US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.10 Меню 10: Состояние и отключения

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип			
10.01	Электропривод исправен		RO	Bit	NC	PT
10.02	Электропривод работает		RO	Bit	NC	PT
10.03	Нулевая скорость		RO	Bit	NC	PT
10.04	Работа на мин. скорости или ниже ее		RO	Bit	NC	PT
10.05	Ниже задания скорости		RO	Bit	NC	PT
10.06	На скорости		RO	Bit	NC	PT
10.07	Выше задания скорости		RO	Bit	NC	PT
10.08	Достигнута номинальная нагрузка		RO	Bit	NC	PT
10.09	Выход эл/привода на пределе тока		RO	Bit	NC	PT
10.10	Рекуперация		RO	Bit	NC	PT
10.13	Подана команда направления		RO	Bit	NC	PT
10.14	Работа по направлению		RO	Bit	NC	PT
10.17	Предупреждение о перегрузке		RO	Bit	NC	PT
10.18	Предупреждение о перегреве привода		RO	Bit	NC	PT
10.19	Предупреждение электропривода		RO	Bit	NC	PT
10.20	Отключение 0 {tr01, 0.51}	OFF (0) или On (1)	RO	Txt	NC	PT PS
10.21	Отключение 1 {tr02, 0.52}		RO	Txt	NC	PT PS
10.22	Отключение 2 {tr03, 0.53}		RO	Txt	NC	PT PS
10.23	Отключение 3 {tr04, 0.54}		RO	Txt	NC	PT PS
10.24	Отключение 4 {tr05, 0.55}		RO	Txt	NC	PT PS
10.25	Отключение 5 {tr06, 0.56}	0 до 229	RO	Txt	NC	PT PS
10.26	Отключение 6 {tr07, 0.57}		RO	Txt	NC	PT PS
10.27	Отключение 7 {tr08, 0.58}		RO	Txt	NC	PT PS
10.28	Отключение 8 {tr09, 0.59}		RO	Txt	NC	PT PS
10.29	Отключение 9 {tr10, 0.60}		RO	Txt	NC	PT PS
10.32	Внешнее отключение	OFF (0) или On (1)	RW	Bit	NC	
10.33	Сброс электропривода		RW	Bit	NC	
10.34	Число попыток автосброса	0 до 5				US
10.35	Задержка автосброса	0 до 25,0 с				US
10.36	Считать привод исправным до последней попытки автосброса	OFF (0) или On (1)	RW	Bit		US
10.38	Отключение пользователя	0 до 255	RW	Uni	NC	
10.40	Слово состояния	0 до 32767				
10.41	Время отключения 0: годы.дни	0 до 9.364 годы.дни	RO	Uni	NC	PT PS
10.42	Время отключения 0: часы.минуты	0 до 23.59 часов.минут	RO	Uni	NC	PT PS
10.43	Время отключения 1: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.44	Время отключения 2: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.45	Время отключения 3: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.46	Время отключения 4: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.47	Время отключения 5: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.48	Время отключения 6: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.49	Время отключения 7: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.50	Время отключения 8: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.51	Время отключения 9: часы.минуты		RO	Uni	NC	PT PS
10.52	Маска отключения 0		RW	Uni		US
10.53	Маска отключения 1		RW	Uni		US
10.54	Маска отключения 2		RW	Uni		US
10.55	Маска отключения 3		RW	Uni		US
10.56	Маска отключения 4		RW	Uni		US
10.57	Маска отключения 5		RW	Uni		US
10.58	Маска отключения 6		RW	Uni		US
10.59	Маска отключения 7		RW	Uni		US
10.60	Маска отключения 8		RW	Uni		US
10.61	Маска отключения 9		RW	Uni		US
10.62	Останов по маске отключения 0		RW	Bit		US
10.63	Останов по маске отключения 1		RW	Bit		US
10.64	Останов по маске отключения 2		RW	Bit		US
10.65	Останов по маске отключения 3		RW	Bit		US
10.66	Останов по маске отключения 4		RW	Bit		US
10.67	Останов по маске отключения 5	OFF (0) или On (1)	RW	Bit		US
10.68	Останов по маске отключения 6		RW	Bit		US
10.69	Останов по маске отключения 7		RW	Bit		US
10.70	Останов по маске отключения 8		RW	Bit		US
10.71	Останов по маске отключения 9		RW	Bit		US
10.72	Активна маска отключения		RO	Bit	NC	
10.73	Мост активен	0 до 2	RO	Txt	NC	
10.74	Смещение угла отпирания	OFF (0) или On (1)	RO	Bit	NC	
10.75	Активно огранич. напряжения якоря		RO	Bit	NC	
10.76	Чередование фаз	0 до 15	RO	Txt	NC	
10.77	Входная частота	0 до 100,00	RO	Uni	NC	

## 11.11 Меню 11: Общая настройка электропривода

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип			
11.21 Масштабирование параметра	0 до 9,999	1.000	RW	Uni		US
11.22 Параметр, отображаемый при включении питания	0 до 00.90	00.40	RW	Uni		PT US
11.23 Адрес последовательного порта {Si02, 0.67}	0 до 247	1	RW	Uni		US
11.24 Режим последовательного порта	0 до 2	1	RW	Txt		US
11.25 Скорость в бодах {Si01, 0.66}	0 до 9	6	RW	Txt		US
11.26 Минимальная задержка передачи порта	0 до 250 мсек	2	RW	Uni		US
11.29 Версия ПО {di14, 0.49}	1.0 до 99.99		RO	Uni	NC	PT
11.30 Код защиты данных	0 до 999	0	RW	Uni	NC	PT PS
11.32 Номинальный ток	0 до 10 000,0 A		RO	Uni	NC	PT
11.33 Номинал напряжения электропривода	0 (480 В), 1 (575 В), 2 (690 В)		RO	Txt	NC	PT
11.34 Подверсия программного обеспечения	0 до 99		RO	Uni	NC	PT
11.35 Количество силовых модулей	0 до 3		RW	Uni		PT US
11.36 Ранее загруженные данные параметров SMARTCARD	0 до 999	0	RO	Uni	NC	PT US
11.37 Номер блока данных SMARTCARD	0 до 1003		RW	Uni	NC	
11.38 Тип/режим данных SMARTCARD	0 до 18		RO	Uni	NC	PT
11.39 Версия данных SMARTCARD	0 до 9999	0	RW	Uni	NC	
11.40 Контрольная сумма данных SMARTCARD	0 до 65335		RO	Uni	NC	PT
11.41 Таймаут режима состояния	0 до 250 с	240	RW	Uni		US
11.42 Копирование параметров {SE09, 0.30}	0 до 4	0	RW	Txt	NC	*
11.44 Состояние защиты данных {SE14, 0.35}	0 до 2	0	RW	Txt		PT US
11.45 Выбор параметров двигателя 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
11.46 Ранее загруженные значения по умолчанию	0 до 2	0	RO	Txt		PT US
11.47 Разрешение программы встроенного ПЛК электропривода	0 до 2	2	RW	Uni		US
11.48 Состояние программы встроенного ПЛК электропривода	-128 до +127		RO	Bi	NC	PT
11.49 События программы встроенного ПЛК электропривода	0 до 65535		RO	Uni	NC	PT PS
11.50 Среднее время скана программы РКС встроенного ПЛК в электроприводе	0 до 65335 мсек		RO	Uni	NC	PT
11.51 Первый прогон программы РКС встроенного ПЛК в электроприводе	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT
11.52 Заводской номер электропривода	0 до 999 999 999		RO	Uni	NC	PT
11.53 Место изготовления	0 до 255		RO	Uni	NC	PT
11.55 Номер рейтинга электропривода	0 до 68		RO	Uni	NC	PT
11.56 Версия микропрограммы силовой платы	1.00 до 99.99		RO	Uni	NC	PT
11.57 Источник программирования по последовательному каналу	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
11.58 Масштабирование по последовательному каналу	0 до 1999	1000	RW	Uni		US
11.59 Управление режимом эмуляции Mentor II	0 до 3	0	RW	Uni		US
11.60 Параметры приложения	16000 до -16000		RW	Uni	NC	
11.61 Параметры приложения			RW	Uni	NC	
11.62 Время торможения при полной мощности	0 до 25,0 с	0,0 с	RW	Uni		US
11.63 Период торможения при полной мощности	0 до 1500,0 с		RW	Uni		US
11.64 Сопротивление внешнего резистора торможения	0 до 9999 Ом	0□	RW	Uni		US
11.65 Температура внешнего резистора	0 до 100 %		RO		NC	PT
11.66 Напряжение на ограничителе	0 до 2000 В		RO		NC	PT

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

\* Режимы 1 и 2 не являются US (т. е. не сохраняются при сохранении параметров электропривода), режимы 3 и 4 - это режимы US. Поэтому этот параметр можно сохранить в ЭППЗУ, только если он равен 0, 3 или 4.

## 11.12 Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом

Рис. 11-14 Логическая схема Меню 12

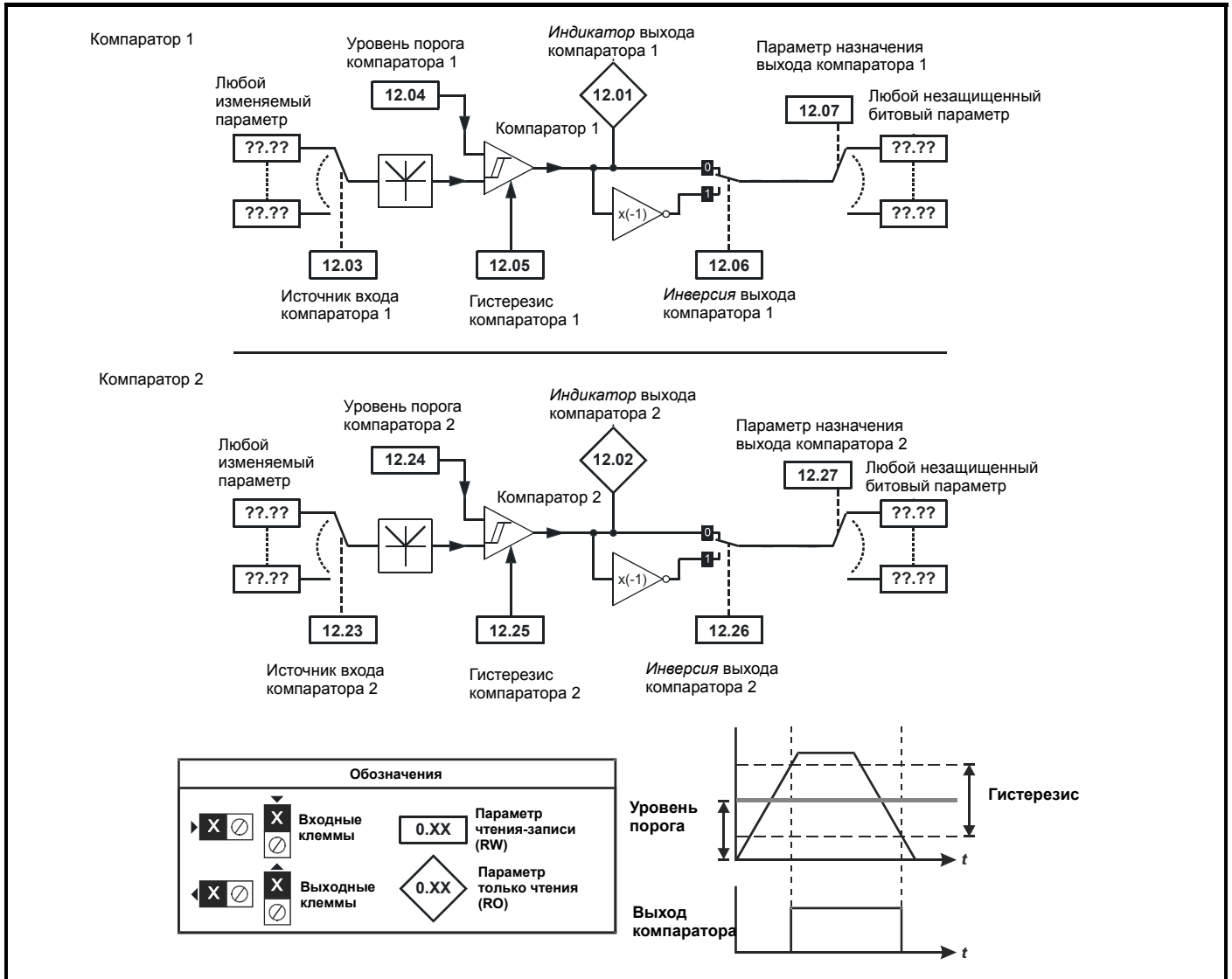


Рис. 11-15 Логическая схема Меню 12 (продолжение)

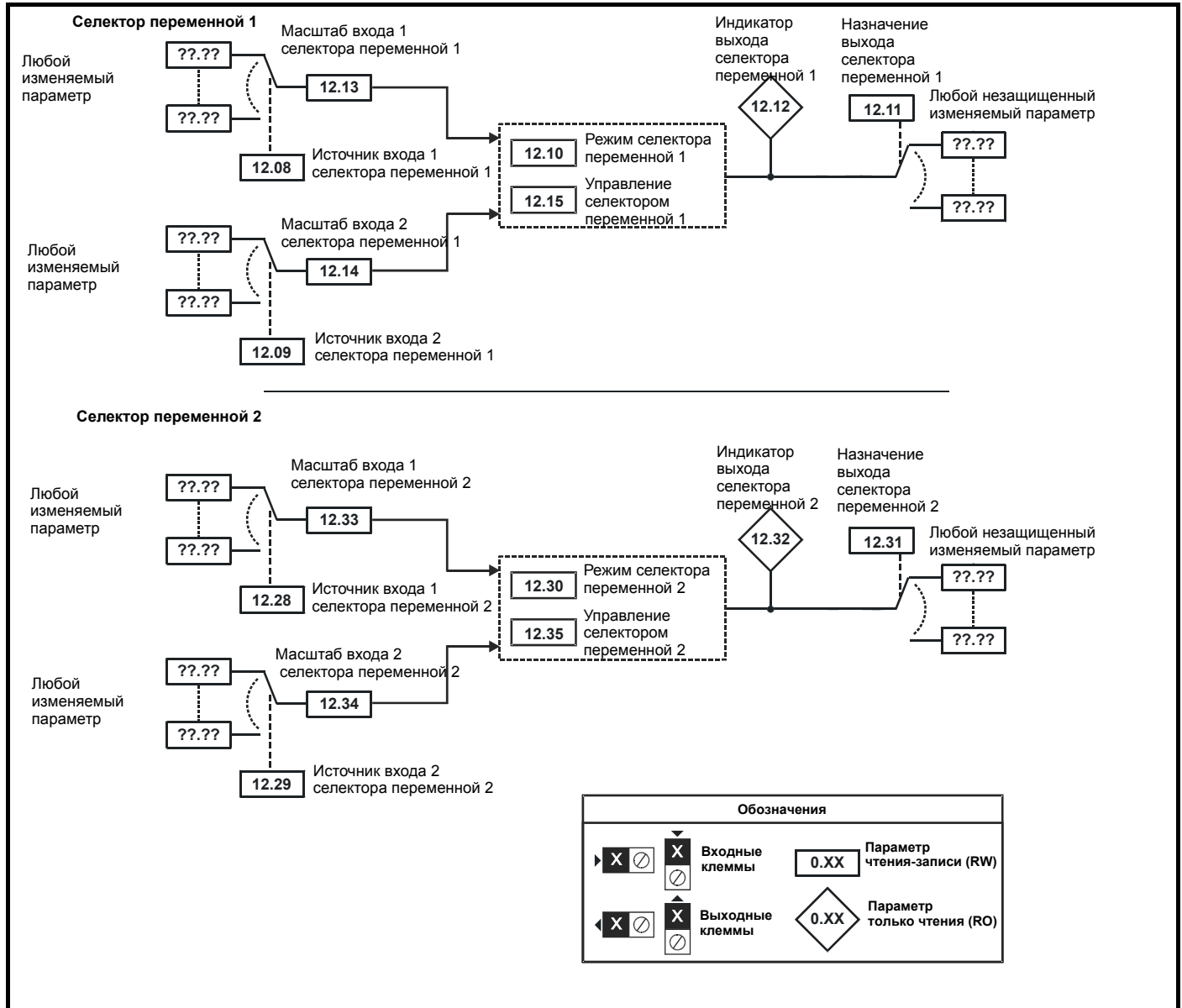
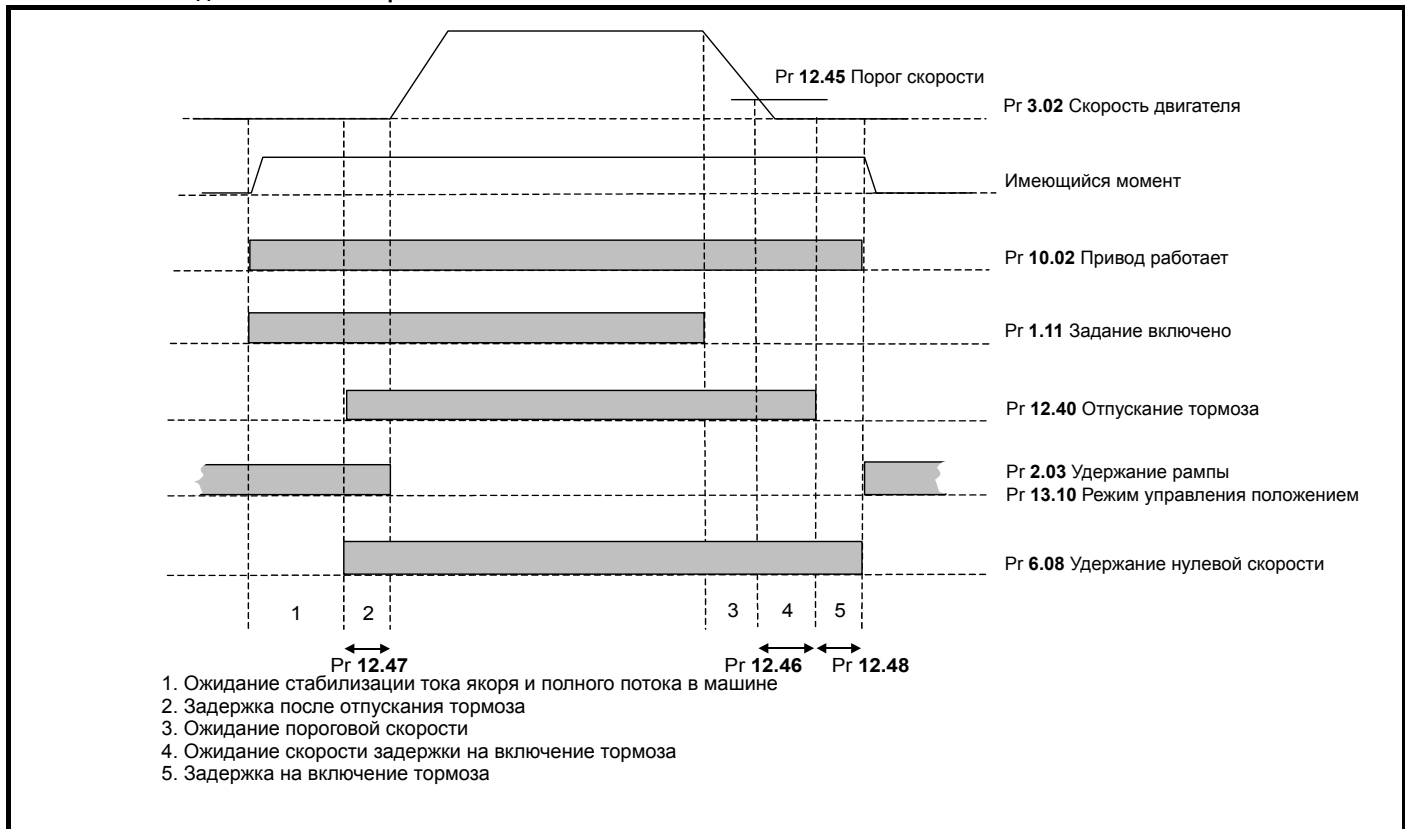




Рис. 11-17 Последовательность торможения



Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип				
12.01	Выход компаратора 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
12.02	Выход компаратора 2			RO	Bit		NC	PT
12.03	Источник компаратора 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.04	Уровень компаратора 1	0 до 100,00 %	0.00	RW	Uni			US
12.05	Гистерезис компаратора 1	0 до 25,00 %		RW	Uni			US
12.06	Инверсия выхода компаратора 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
12.07	Назначение компаратора 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.08	Источник 1 селектора переменной 1			RW	Uni			PT US
12.09	Источник 2 селектора переменной 1			RW	Uni			PT US
12.10	Режим селектора переменной 1	0 до 10	0	RW	Uni			US
12.11	Назначение селектора переменной 1	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.12	Выход селектора переменной 1	±100.00 %		RO	Uni		NC	PT
12.13	Масштаб источника 1 селектора переменной 1	±4.000	1.000	RW	Uni			US
12.14	Масштаб источника 2 селектора переменной 1			RW	Uni			US
12.15	Управление селектором переменной 1	0 до 100,00	0.00	RW	Uni			US
12.23	Источник компаратора 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.24	Уровень компаратора 2	0 до 100,00 %	0.00	RW	Uni			US
12.25	Гистерезис компаратора 2	0 до 25,00 %		RW	Uni			US
12.26	Инверсия выхода компаратора 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
12.27	Назначение компаратора 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.28	Источник 1 селектора переменной 2			RW	Uni			PT US
12.29	Источник 2 селектора переменной 2			RW	Uni			PT US
12.30	Режим селектора переменной 2	0 до 10	0	RW	Uni			US
12.31	Назначение селектора переменной 2	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
12.32	Выход селектора переменной 2	±100.00 %		RO	Uni		NC	PT
12.33	Масштаб источника 1 селектора переменной 2	±4.000	1.000	RW	Uni			US
12.34	Масштаб источника 2 селектора переменной 2			RW	Uni			US
12.35	Управление селектором переменной 2	0 до 100,00	0.00	RW	Uni			US



Предусмотрены функции управления тормозом для согласования работы внешнего тормоза и электропривода. Хотя аппаратура и программное обеспечение спроектированы по самым строгим стандартам качества и надежности, они не предназначены для обеспечения безопасности, т.е. отказ или поломка могут привести к опасности травмирования. Если в установке неправильное отпускание тормоза может привести к травме, то необходимо установить независимые сертифицированные защитные устройства.

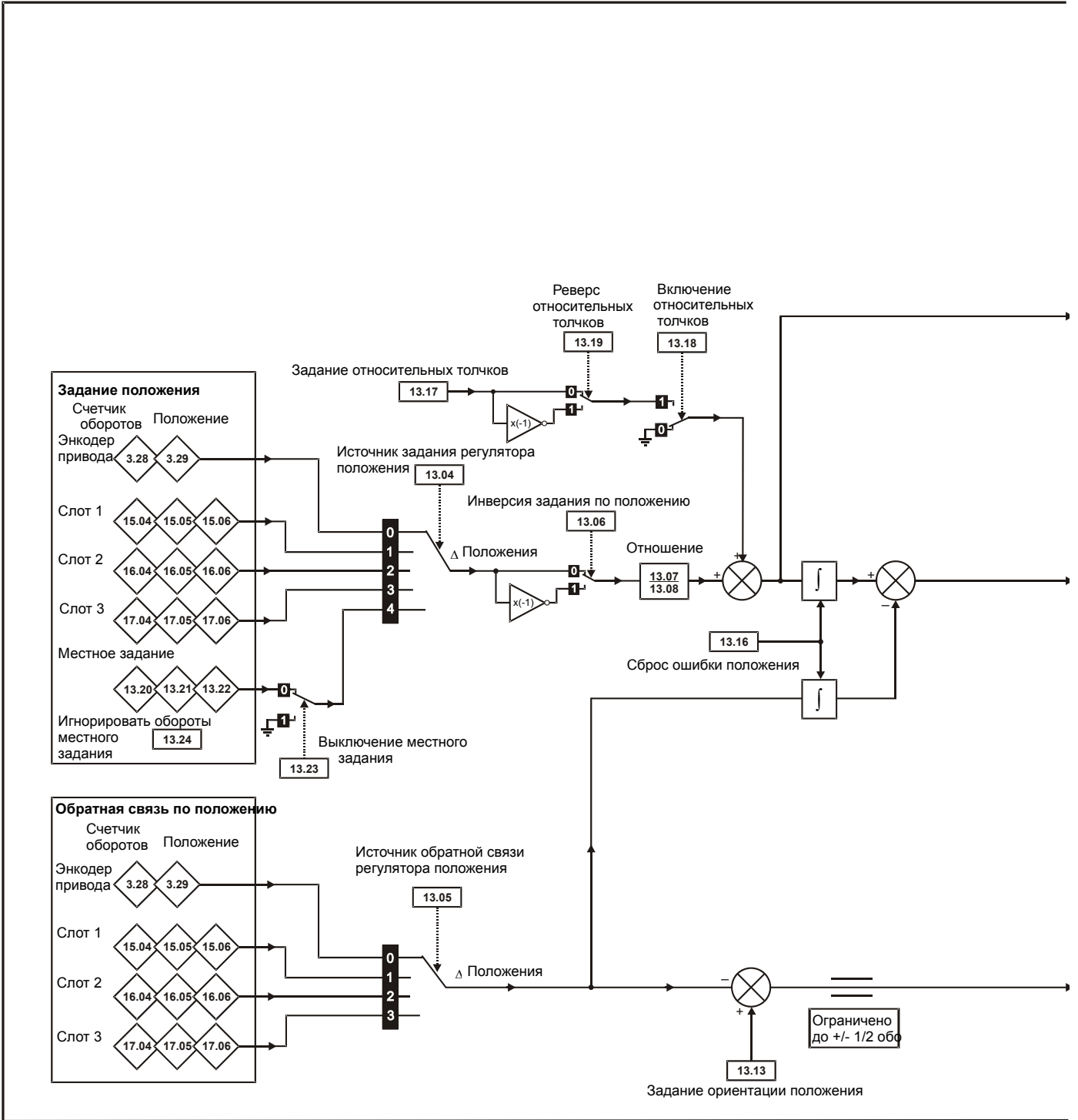
12.40	Отпускание тормоза	OFF (0) или On (1)		RO	Uni		NC	PT
12.41	Разрешение регулятора тормоза	0 до 3	0	RW	Txt			US
12.43	Нижний предел тока	0 до 150 %	10 %	RW	Uni			US
12.45	Скорость включения тормоза	0 до 200 об/мин	5 об/мин	RW	Uni			US
12.46	Задержка скорости включения тормоза	0 до 25,0 с	1,0 с	RW	Uni			US
12.47	Задержка после отпускания тормоза			RW	Uni			US
12.48	Задержка на включение тормоза			RW	Uni			US
12.49	Отпускание тормоза	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Uni			US
12.50	Возбуждение активно			RW	Bit			US
12.51	Внешнее управление возбуждением			RW	Bit			US
12.52	Порог потока возбуждения	0 до 100 %	80 %	RW				US
12.53	Создание только положительного момента	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
12.54	Индикатор отпускания внешнего тормоза	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC	
12.55	Источник действия отпускания тормоза	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US

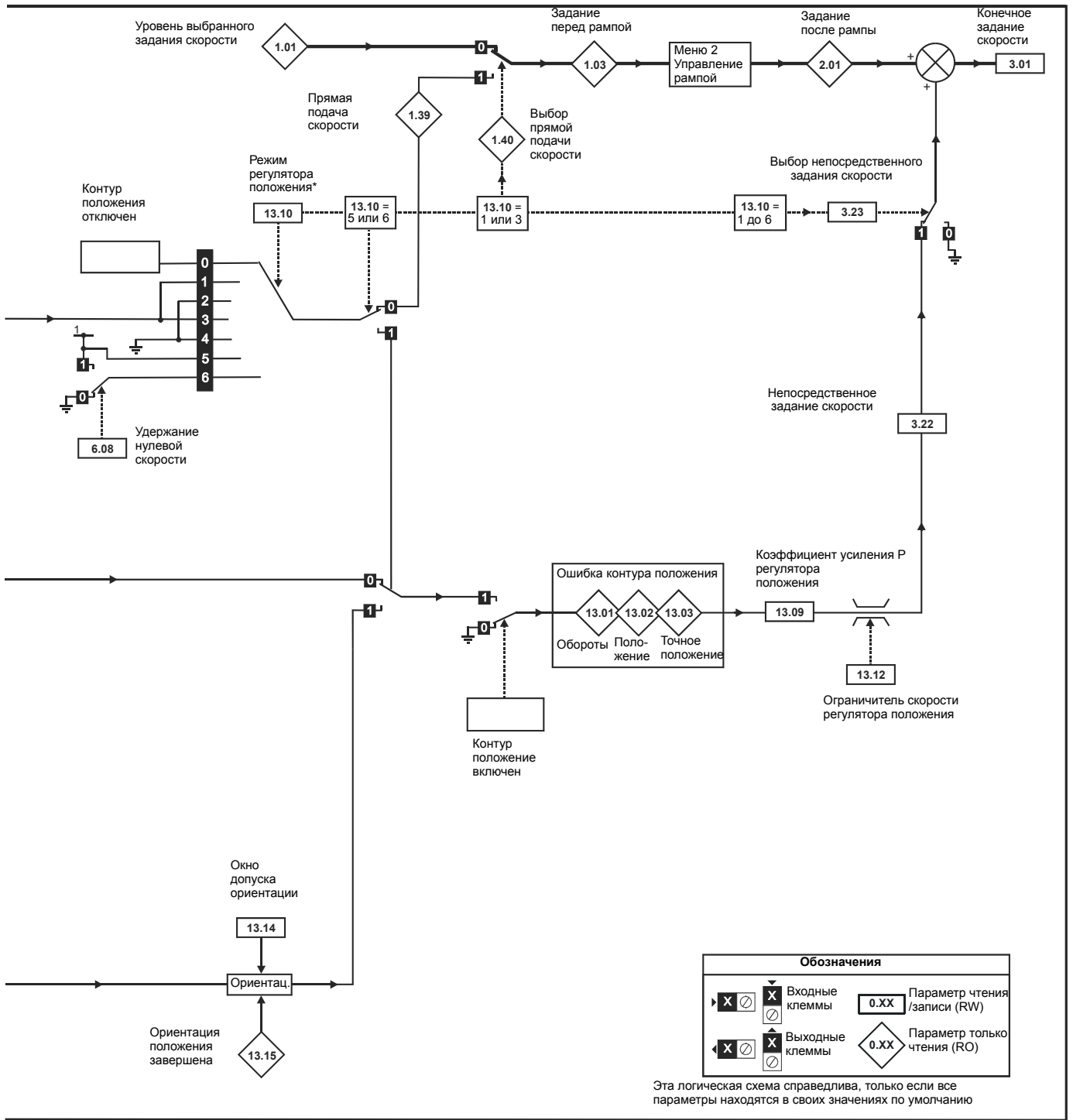
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

## 11.13 Меню 13: Управление положением

Рис. 11-18 Логическая схема Меню 13





Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

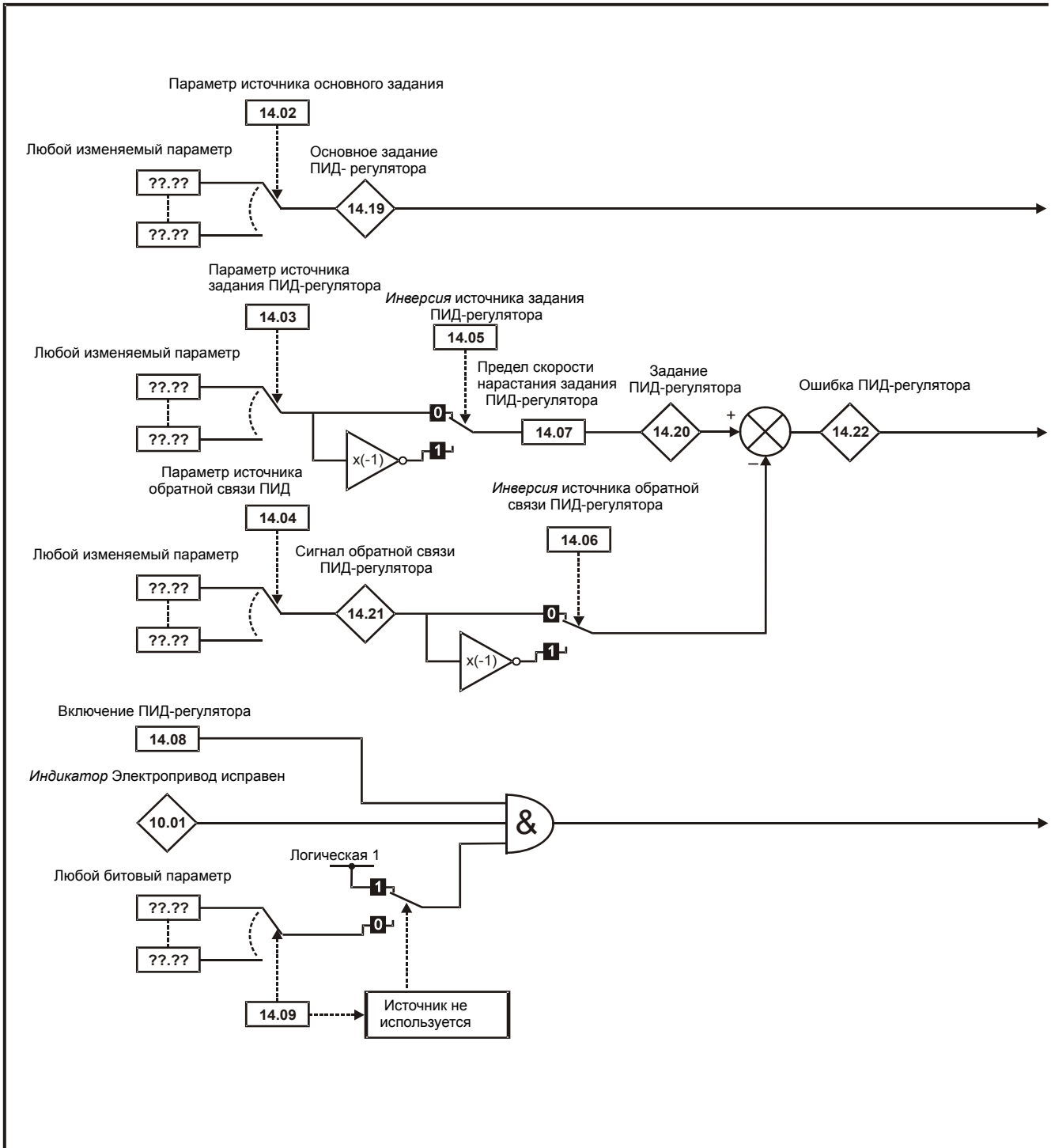
Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип			
13.01	Ошибка оборотов	-32768 до +32767		RO	Uni	NC	PT
13.02	Ошибка положения	-32768 до +32767		RO	Uni	NC	PT
13.03	Ошибка точного положения	-32768 до +32767		RO	Uni	NC	PT
13.04	Источник задания регулятора положения	0 до 4	0	RW	Txt		US
13.05	Источник обратной связи регулятора положения	0 до 3	0	RW	Txt		US
13.06	Инверсия задания по положению	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
13.07	Числитель отношения	0 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
13.08	Знаменатель отношения	0 до 1,000	1.000	RW	Uni		US
13.09	Коэффициент пропорционального усиления P регулятора положения	0 до 100,00 рад <sup>-1</sup> /рад	25.00	RW	Uni		US
13.10	Режим регулятора положения	0 до 6	0	RW	Uni		US
13.11	Включение абсолютного режима	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
13.12	Ограничение задания скорости регулятора положения	0 до 250	150	RW	Uni		US
13.13	Задание ориентации положения	0 до 65535	0	RW	Uni		US
13.14	Окно допуска ориентации	0 до 4096	256	RW	Uni		US
13.15	Ориентация положения завершена	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT
13.16	Сброс ошибки положения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
13.17	Задание относительных толчков	0 до 4000,0 об/мин	0.0	RW	Uni		US
13.18	Включение относительных толчков	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
13.19	Реверс относительных толчков	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
13.20	Местное задание оборотов	0 до 65535	0	RW	Uni	NC	
13.21	Местное задание положения	0 до 65535	0	RW	Uni	NC	
13.22	Местное задание точного положения	0 до 65535	0	RW	Uni	NC	
13.23	Выключение местного задания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
13.24	Игнорировать обороты местного задания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US

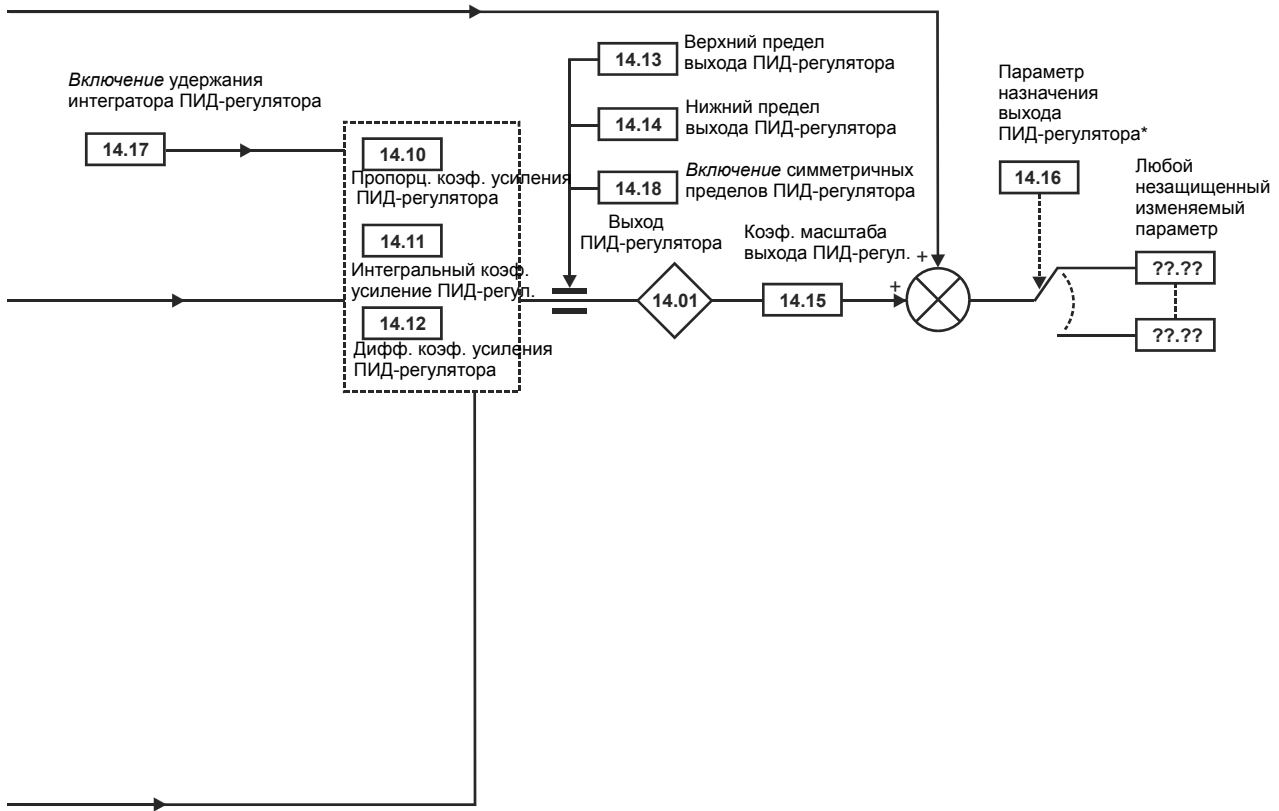
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

## 11.14 Меню 14: ПИД-регулятор пользователя

Рис. 11-19 Логическая схема Меню 14





Обозначения	
	Входные клеммы
	Выходные клеммы
	Параметр чтения/записи (RW)
	Параметр только чтения (RO)

Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

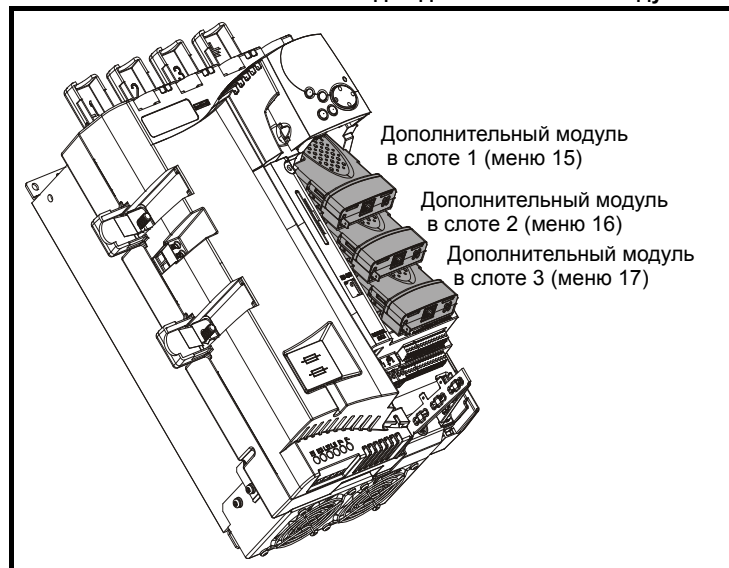
\*Работа ПИД-регулятора разрешена только если Pr 14.16 настроен не в Pr xx.00 и в незащищенный параметр назначения.

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип			
14.01	Выход ПИД-регулятора	±100.00 %		RO	Uni		NC PT
14.02	Источник 1 ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
14.03	Источник 2 ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
14.04	Источник 3 ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
14.05	Инверсия источника 1 ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
14.06	Инверсия источника 2 ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
14.07	Предел скорости нарастания задания ПИД-регулятора	от 0 до 3200,0 с	0.0	RW	Uni		US
14.08	Включение ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
14.09	Оptionный источник разрешения ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
14.10	Коэффициент усиления P (П) ПИД-регулятора	0 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
14.11	Коэффициент усиления I (И) ПИД-регулятора	0 до 4,000	0.500	RW	Uni		US
14.12	Коэффициент усиления D (Д) ПИД-регулятора	0 до 4,000	0.000	RW	Uni		US
14.13	Верхний предел ПИД-регулятора	0 до 100,00 %	100.00	RW	Uni		US
14.14	Нижний предел ПИД-регулятора	±100.00 %	-100.00	RW	Bi		US
14.15	Масштабирование выхода ПИД-регулятора	0 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
14.16	Назначение сигнала ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
14.17	Удержание интегратора ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
14.18	Включение симметричных пределов ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
14.19	Основное задание ПИД-регулятора	±100.00 %		RO	Bi	NC	PT
14.20	Задание ПИД-регулятора	±100.00 %		RO	Bi	NC	PT
14.21	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	±100.00 %		RO	Bi	NC	PT
14.22	Ошибка ПИД-регулятора	±100.00 %		RO	Bi	NC	PT

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.15 Меню 15, 16 и 17: Слоты дополнительных модулей

Рис. 11-20 Расположение слотов для дополнительных модулей и соответствующие им номера меню



Параметры Pr x.00 и Pr x.01 всегда присутствуют в меню 15, 16 и 17. Pr x.01 указывает тип установленного модуля (0 = модуль не установлен). Если модуль установлен, то электропривод активизирует соответствующее меню (меню 15 для слота 1, 16 для слота 2 и 17 для слота 3) в зависимости от установленного дополнительного модуля расширения. Ниже показаны возможные типы модулей.

Код модуля	Модуль	Категория
0	Модуль не установлен	
102	SM-Universal Encoder Plus	Обратная связь
104	Энкодер SM-Encoder Plus и SM-Encoder Output Plus	
201	SM-I/O Plus	Автоматизация (расширение Вх/Вых)
203	SM-I/O Timer	
204	SM-I/O PELV	
205	SM-I/O24V Protected	
206	SM-I/O120V	
207	SM-I/O Lite	
208	SM-I/O 32	
304	SM-Applications Plus	Автоматизация (Приложения)
305	SM-Applications Lite V2	
306	SM-Register	
403	SM-PROFIBUS DP-V1	Полевые сети
404	SM-INTERBUS	
407	SM-DeviceNet	
408	SM-CANOpen	
410	SM-Ethernet	
421	SM-EtherCAT	

Для получения более подробной информации смотрите Руководство пользователя для выбранного модуля.

В большинстве модулей имеется процессор и параметры обновляются процессором дополнительного модуля. Однако в простых "dumb" модулях нет процессора и все параметры в них обновляются процессором электропривода.

Параметры простого дополнительного модуля считываются/записываются электроприводом в режиме фоновой задачи или во время комбинированного обновления для критических по времени параметров. Время комбинированного обновления зависит от количества и типа простых дополнительных модулей, установленных в электроприводе. Для каждого дополнительного модуля период обновления таких параметров определен как 4 мс, 8 мс и т.д. Комбинированное время обновления - это сумма всех времен обновлений для всех установленных простых модулей.

Например, если в электроприводе установлены модуль с времени обновления 4 мс и модуль с временем 8 мс, то комбинированное время обновления для критических параметров каждого модуля составит 12 мсек.

В таблицах параметров указано время обновления, добавляемое согласно типу модуля, например 4 мсек для модуля SM-Encoder Plus или 8 мсек для модуля SM-I/O Plus.

Если параметры сохраняются пользователем в ЭСППЗУ электропривода, то код текущего установленного модуля записывается в ЭСППЗУ. Если затем питание электропривода включается и в нем установлен другой модуль, или модуль не установлен, а ранее он стоял, то электропривод запускает отключение Slot.dF. Меню для соответствующего слота отображается для новой категории модуля с параметрами по умолчанию для соответствующей категории. Новые значения параметров не сохраняются в ЭСППЗУ, пока пользователь не выполнит сохранения параметров.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с картой SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------------	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	---------------

### Программа дополнительного модуля

Большинство дополнительных модулей содержат программное обеспечение. Номер версии программы модуля можно проверить в параметрах **x.02** и **Pr x.51**.

Номер версии программы имеет формат zz.yy.xx, причем **Pr x.02** показывает zz.yy, а **Pr x.51** показывает xx, т.е. для версии 01.01.00 параметр **Pr x.02** покажет 1.01, а **Pr x.51** покажет 0.

В модулях SM-Resolver, SM-Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus и SM-I/O Plus нет никакой программы, поэтому **Pr x.02** and **Pr x.51** либо покажут 0, либо параметры не будут показаны.

### Параметры, общие для всех типов модулей

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
<b>x.01</b> Код модуля	0 до 599		RO	Uni			PT	US
<b>x.02</b> Версия программного обеспечения модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT	
<b>x.50</b> Состояние ошибки дополнительного модуля	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	
<b>x.51</b> Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	

### 11.16 Меню 18: Меню приложения 1

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
<b>18.01</b> Целое число меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
<b>18.02 до 18.10</b> Целое число только для чтения меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
<b>18.11 до 18.30</b> Целое число для чтения-записи меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
<b>18.31 до 18.50</b> Бит для чтения-записи меню приложения 1	OFF (0) или On (1)	0	RW	Bit				US

### 11.17 Меню 19: Меню приложения 2

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
<b>19.01</b> Целое число меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
<b>19.02 до 19.10</b> Целое число только для чтения меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
<b>19.11 до 19.30</b> Целое число для чтения-записи меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
<b>19.31 до 19.50</b> Бит для чтения-записи меню приложения 2	OFF (0) или On (1)	0	RW	Bit				US

### 11.18 Меню 20: Меню приложения 3

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
<b>20.01 до 20.20</b> Целое число для чтения-записи меню приложения 3	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		
<b>20.21 до 20.40</b> Двойное целое число для чтения-записи меню приложения 3	$-2^{31}$ до $2^{31}-1$	0	RW	Bi		NC		

Все параметры меню 20 пересылаются в SMARTCARD при выполнении передачи типа 4ууу. Более подробно это описано в разделе 9.3.1 *Запись в SMARTCARD* на стр. 86.

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

## 11.19 Меню 21: Параметры второго двигателя

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
21.01	Максимальное ограничение задания	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	1000.0	RW	Uni			US
21.02	Минимальное ограничение задания	±SPEED_LIMIT_MAX об/мин*	0.0	RW	Bi			PT US
21.03	Селектор задания	0 до 6	0 (A1.A2)	RW	Txt			US
21.04	Величина ускорения	0 до MAX_RAMP_RATE_M2	5.000	RW	Uni			US
21.05	Величина замедления	0 до MAX_RAMP_RATE_M2	5.000	RW	Uni			US
21.06	Номинальная скорость	0 до 10000,0 об/мин	1000	RW	Uni			US
21.07	Номинальный ток	0 до RATED_CURRENT_MAX A	RATED_CURRENT_MAX	RW	Uni			US
21.08	Уставка против ЭДС	0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока	Для привода 480 В: 440 Eur, 500 USA Для привода 575 В: 630 Eur, 630 USA Для привода 690 В: 760 Eur, 760 USA	RW	Uni			US
21.09	Номинальное напряжение	0 до ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока	Для привода 480 В: 440 Eur, 500 USA Для привода 575 В: 630 Eur, 630 USA Для привода 690 В: 760 Eur, 760 USA	RW	Uni			US
21.10	Сопrotивление якоря	0 до 6,0000 Ом	0.0000	RW	Uni			US
21.11	Постоянная времени двигателя	0 до 100,0 %	50 %	RW	Uni		RA	US
21.12	Коэффициент усиления Ki регулятора прерывистого тока	0 до 4000	200	RW	Uni		RA	US
21.13	Коэффициент усиления Kp регулятора непрерывного тока	0 до 4000	100	RW	Uni		RA	US
21.14	Коэффициент усиления Ki регулятора непрерывного тока	0 до 4000	50	RW	Uni		RA	US
21.15	Выбран двигатель 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
21.16	Тепловая постоянная времени	0 до 3000,0	89.0	RW	Uni			US
21.17	Коэф. усиления Kp регулятора скорости	0,00 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni			US
21.18	Коэф. усиления Ki регулятора скорости	0,00 до 6,5535 (с / (рад/с))	0.10	RW	Uni			US
21.19	Коэф. усиления Kd регулятора скорости	0,00000 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni			US
21.21	Селектор обратной связи по скорости	0 до 5	5	RW	Txt			US
21.23	Номинальное напряжение возбуждения	0 до 500 В	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni			US
21.24	Номинальный ток возбуждения	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX	Габарит 1: 2 A Eur: 8 A , USA: 8 A Габарит 2A и B Eur: 3 A , USA: 20 A Габарит 2C и D Eur: 5 A , USA: 20 A	RW	Uni		RA	PT US
21.25	Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя	0 до 100 % от номинального потока	50	RW	Uni			US
21.26	Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя	0 до 100 % от номинального потока	75	RW	Uni			US
21.27	Ограничение тока в двигат. режиме	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni		RA	US
21.28	Ограничение тока в режиме рекуперации	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni		RA	US
21.29	Симметричный предел тока	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0**	RW	Uni		RA	US
21.30	Тепловая пост. времени возбуждения	0,0 до 3000,0	24.0	RW	Uni			US
21.31	Коэфф. усиления пропорц. звена Р контура потока	0 до 30,0	3.0	RW	Uni			US
21.32	Коэфф. усиления интегрального звена I контура потока	0 до 300,0	60.0	RW	Uni			US
21.33	Коэф. усиления пропорц. звена Р контура ослабления поля	0 до 300,0	0.4	RW	Uni			US
21.34	Коэф. усиления интегр. звена I контура ослабления поля	0 до 300,0	5.0	RW	Uni			US
21.35	Коэфф. компенсации номинального возбуждения	0 до 100 %	100 %	RW	Uni			PT US

\*Показанный для Pr 1.07 диапазон указывает диапазон, используемый для масштабирования (то есть, для направления данных на аналоговый выход и т.п.). Можно применяться другие ограничения диапазона в зависимости от настроек Pr 1.08 и Pr 1.10.

\* Это максимальные значения по умолчанию. Если переменный максимум этого параметра (MOTOR2\_CURRENT\_LIMIT\_MAX) дает меньшее значение с номинальным током двигателя по умолчанию (Pr 21.07), то по умолчанию для этого параметра используется меньшее значение.

## 11.20 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
22.01 до 22.20	Настройка параметра 00.xу	Pr 0.00 до 22.99	Pr 0.00	RW	Uni		PT	US

## 11.21 Меню 23: Выбор заголовка

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
23.01	Заголовки подблока	0 to 7 (USEr (0), SET UP (1), diAGnoS (2), triPS (3), SP LOOP (4), SintEr (5), Fb SP (6), inPut (7))		RO	Uni		NC	PT
23.02	Состояние разрешений предопределенных подблоков (по битам)	0 до 127		RO	Uni		NC	PT
23.03 до 23.09	Разрешение предопределенного подблока	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit			US

## 12 Технические данные

### 12.1 Технические данные электропривода

#### 12.1.1 Номиналы мощности и тока

В Таблице 12-1, Таблице 12-2 и Таблице 12-3 приведены номинальные мощности для электроприводов на 480, 575 и 690 В.

Номинальный длительный ток указан при максимальной температуре окружающего воздуха 40°C и высоте над уровнем моря 1000 м. В случае эксплуатации при более высокой температуре или на большей высоте номиналы снижаются.

Номинал максимального длительного тока электропривода необходимо снизить при работе на высоте выше 1000 м. Снижение составляет 1% от номинального выходного тока на каждые 100 м выше 1000 м вплоть до макс. снижения в 20% на высоте 3000 м.

Таблица 12-1 Номиналы тока при 480 В

Модель	Входной переменный ток		Выходной постоянный ток			Типичная мощность двигателя	
	Длительный	Длительный	Перегрузка 150%	при 400 В п.т.			
				кВт	л.с.		
MP25A4(R)	22	25	37.5	9	15		
MP45A4(R)	40	45	67.5	15	27		
MP75A4(R)	67	75	112.5	27	45		
MP105A4(R)	94	105	157.5	37.5	60		
MP155A4(R)	139	155	232.5	56	90		
MP210A4(R)	188	210	315	75	125		
MP350A4 (R)	295	350	525	125	200		
MP420A4 (R)	350	420	630	150	250		
MP550A4 (R)	450	550	825	200	300		
MP700A4 (R)	585	700	1050	250	400		
MP825A4(R)	665	825	1237.5	300	500		
MP900A4 (R)	725	900	1350	340	550		
MP1200A4 (R)	1050	1200	1800	450	750		
MP1850A4 (R)	1570	1850	2775	700	1150		

Таблица 12-2 Номиналы тока при 575 В

Модель	Входной переменный ток		Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 630 В)
	Длительный	Длительный	Перегрузка 150%	кВт	
					MP25A5(R)
MP45A5(R)	40	45	67.5	25	
MP75A5(R)	67	75	112.5	42	
MP105A5(R)	94	105	157.5	58	
MP155A5(R)	139	155	232.5	88	
MP210A5(R)	188	210	315	120	
MP350A5(R)	295	350	525	195	
MP470A5(R)	395	470*	705	265	
MP700A5(R)	585	700	1050	395	
MP825A5(R)	665	825*	1237.5	465	
MP1200A5(R)	1050	1200	1800	680	
MP1850A5(R)	1570	1850	2775	1045	

\* Для этого номинала при 575 В время перегрузки 150 % равно 20 сек при 40°C и 30 сек при 35°C.

Таблица 12-3 Номиналы тока при 690 В

Модель	Входной переменный ток		Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 760 В)
	Длительный	Длительный	150 % Перегрузка	кВт	
					MP350A6(R)
MP470A6(R)	395	470*	705	320	
MP700A6(R)	585	700	1050	480	
MP825A6(R)	665	825*	1237.5	650	
MP1200A6(R)	1050	1200	1800	850	
MP1850A6(R)	1570	1850	2775	1300	

\* Для этого номинала при 575 В время перегрузки 150 % равно 20 сек при 40°C и 30 сек при 35°C.

#### Максимальный длительный входной ток

Значения максимального длительного входного тока указаны для упрощения выбора кабелей и предохранителей. Эти значения указаны для наиболее тяжелого случая.

#### ПРИМЕЧАН.

Для номиналов тока свыше 1850 А необходимо параллельное подключение электроприводов. Однако такая функция не реализована в микропрограмме с версией V01.05.02 и раньше.

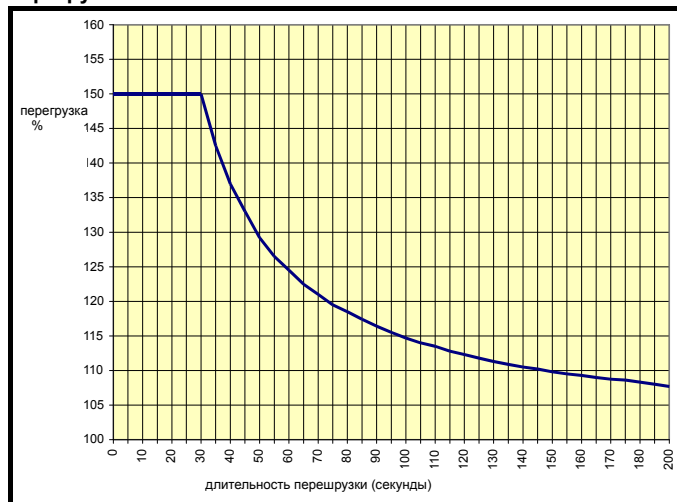
#### 12.1.2 Типичные пределы кратковременной перегрузки

Предел максимальной перегрузки в процентах зависит от выбранного двигателя.

Изменение номинального тока двигателя вызывает изменение максимальной допустимой перегрузки, как показано в *Расширенном руководстве пользователя Mentor MP*.

Рис. 12-1 можно использовать для определения максимальной длительности перегрузки от 100 % до 150 %. Например, для интервала 60 секунд допустима максимальная перегрузка 124 %.

Рис. 12-1 Максимальная допустимая длительность перегрузки



#### ПРИМЕЧАН.

Перегрузка 150% в течение 30 секунд может повторяться максимум до 10 раз за час.

### 12.1.3 Снижение номиналов электропривода при повышенной температуре

Рис. 12-2 Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 1A при повышенной температуре

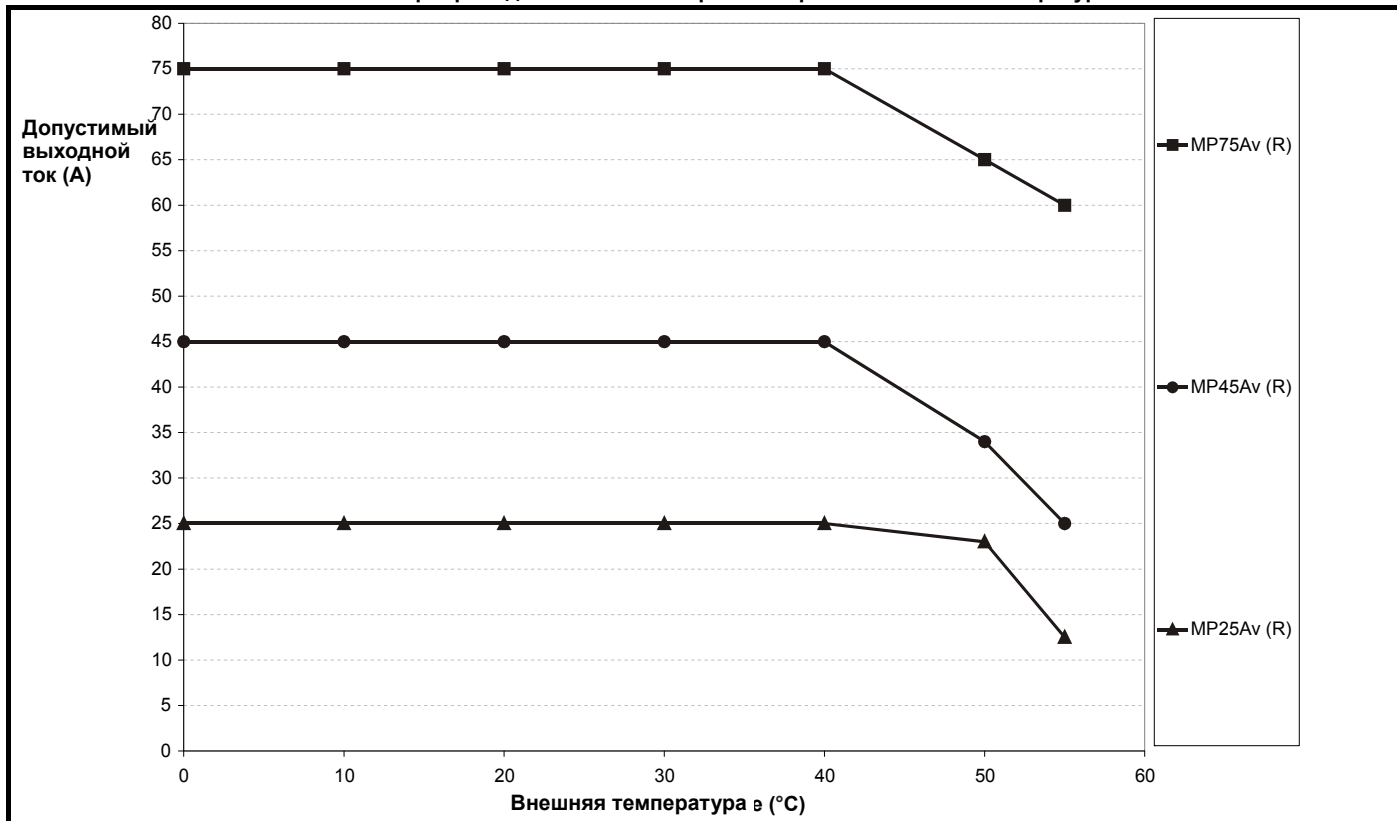


Рис. 12-3 Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 1B при повышенной температуре

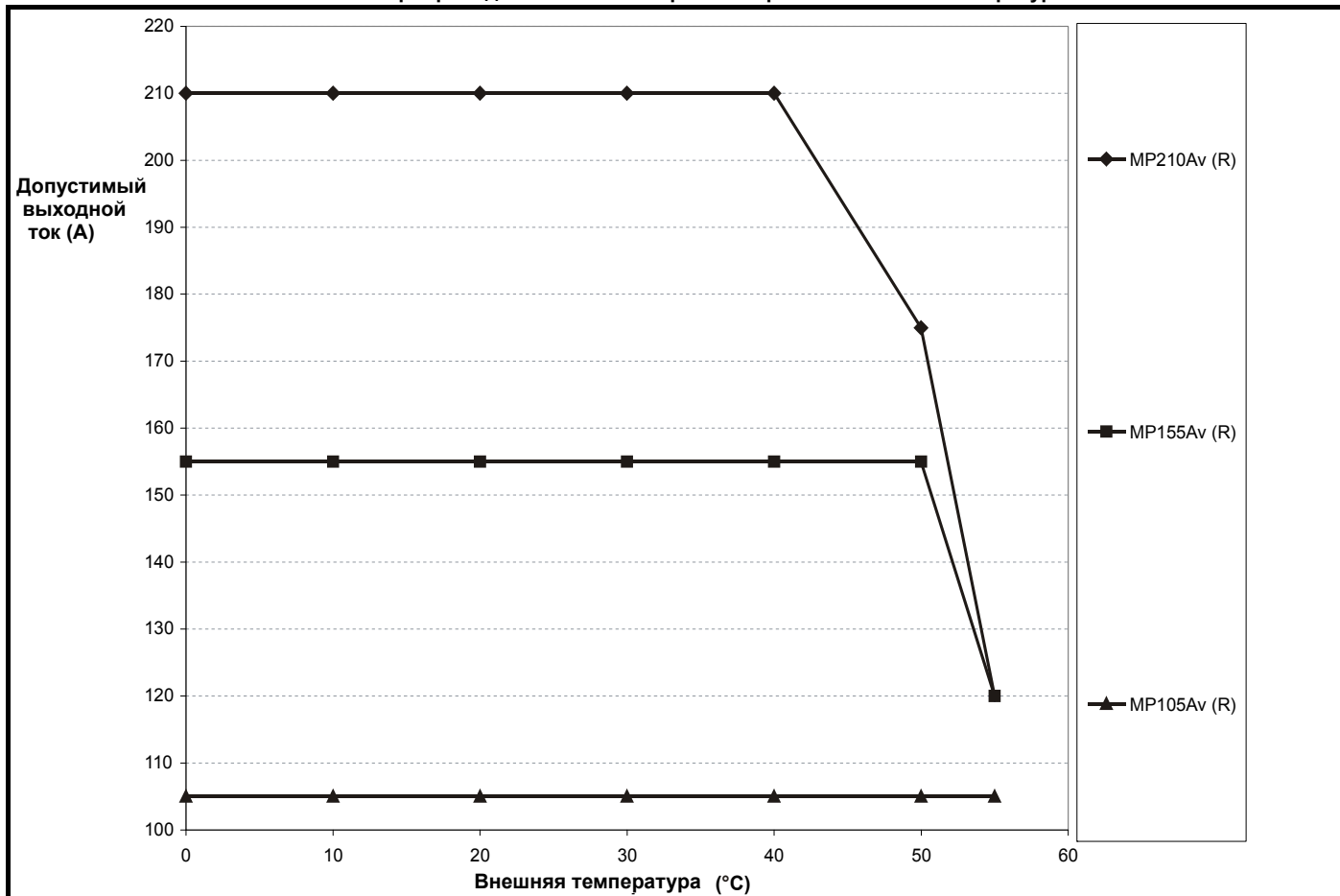


Рис. 12-4 Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2A при повышенной температуре

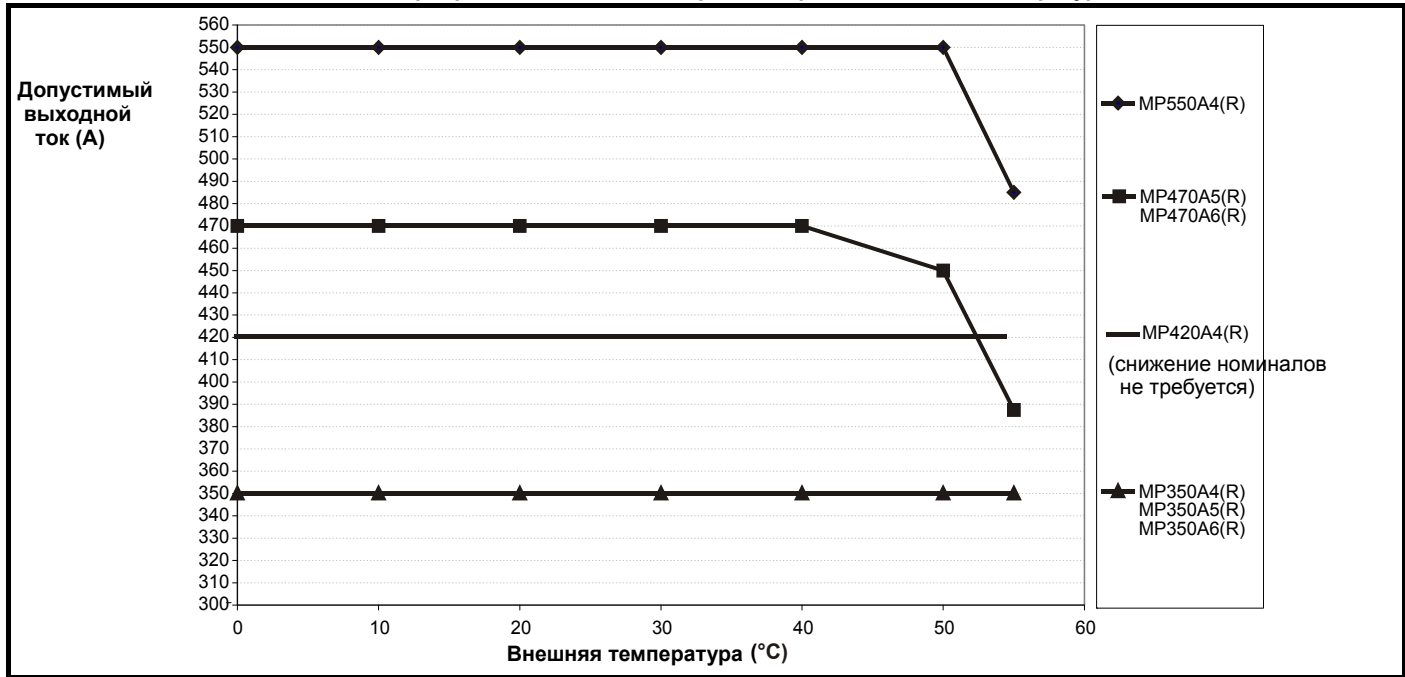
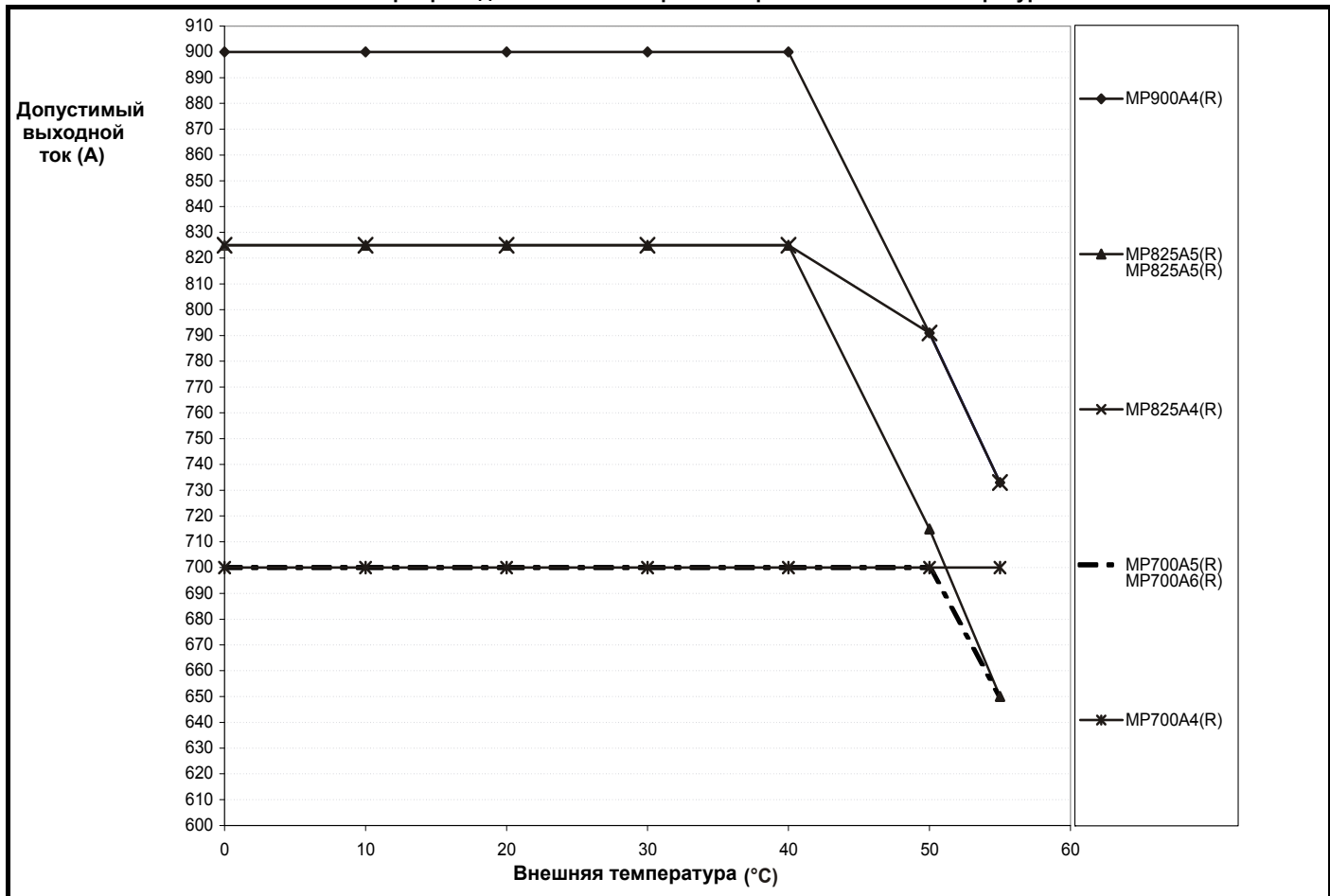
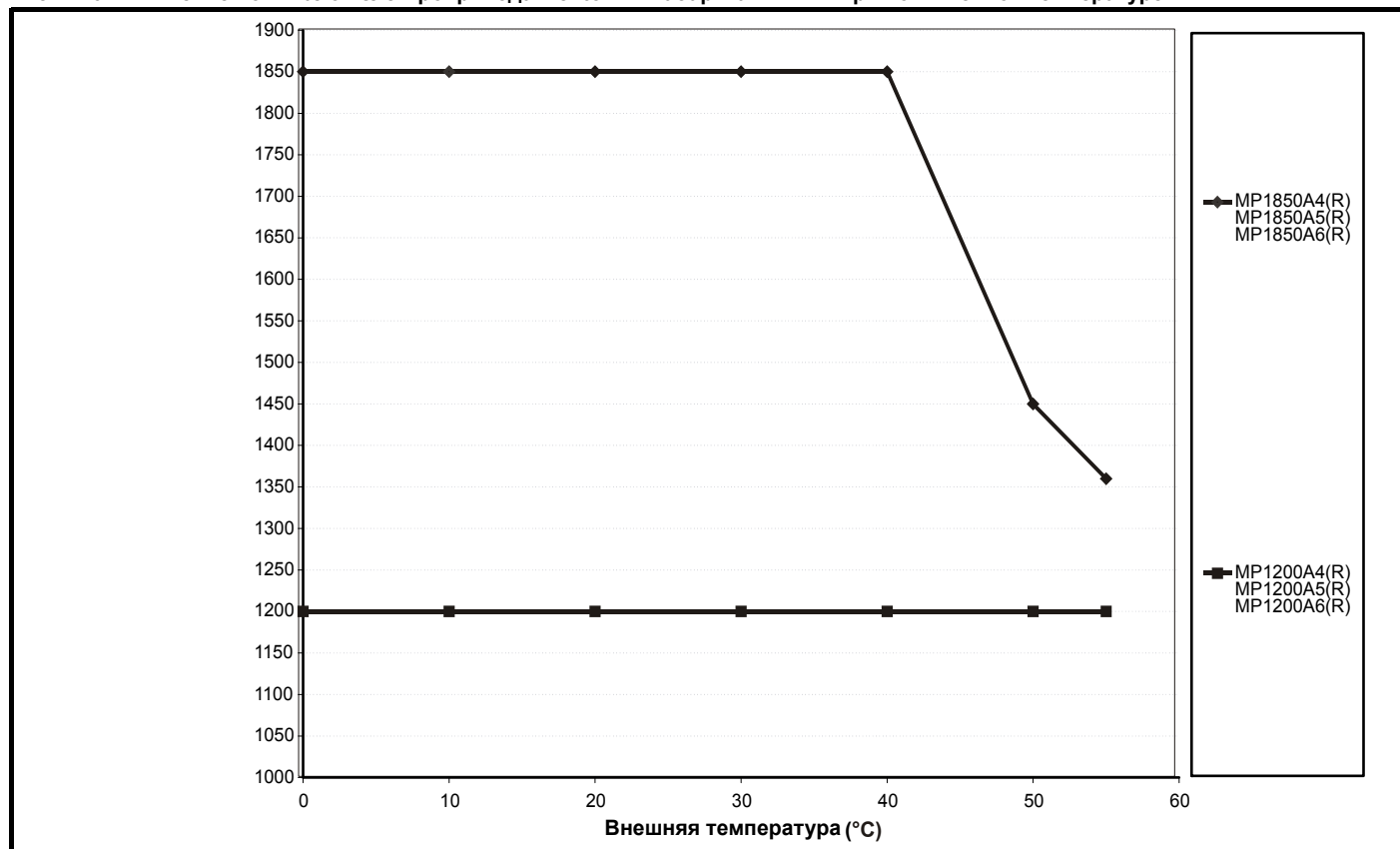


Рис. 12-5 Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2B при повышенной температуре



**Рис. 12-6 Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2C и 2D при повышенной температуре**



**ПРИМЕЧАНИЕ.**

На графиках снижения номиналов показано снижение, нужное для самого худшего случая.

### 12.1.4 Рассеиваемая мощность

В таблице ниже показаны максимальные потери в приводе при высоком уровне пульсаций выходного тока.

Таблица 12-4 Потери в электроприводе

Модель	Потери при 40 °С		Потери при 50 °С		Потери при 55 °С	
	Вт		Вт		Вт	
MP25A4(R) MP25A5(R)	125				91	
MP45A4(R) MP45A5(R)	168		139		117	
MP75A4(R) MP75A5(R)	219		194		183	
MP105A4(R) MP105A5(R)			274			
MP155A4(R) MP155A5(R)			400		310	
MP210A4(R) MP210A5(R)	561		456			
MP350A4 (R)			954			
MP350A5(R) MP350A6(R)			1045			
MP420A4 (R)			1154			
MP470A5(R) MP470A6(R)	1546		1268		1162	
MP550A4 (R)			1568		1354	
MP700A4 (R)			1663			
MP825A4(R)						
MP700A5(R) MP700A6(R)			1955		1795	
MP825A4(R)	2160		1909		1751	
MP825A5(R) MP825A6(R)	2381		2004		1795	
MP900A4 (R)	2220		1908		1751	
MP1200A4 (R)						
MP1200A5(R) MP1200A6(R)	3635		3660			
MP1850A4 (R)						
MP1850A5(R) MP1850A6(R)	5203		4418		4139	

### 12.1.5 Требования к сетевому электропитанию

Стандартный электропривод рассчитан на номинальное напряжение питания до 480 В эф.ф.

Для электроприводов габарита 1 имеется опционный номинал 575 В эф.ф.

Для электроприводов габарита 2 имеется опционный номинал 575 и 690 В эф.ф.



Для электроприводов с током до 210 А включительно запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше 575 В. Для электроприводов с током 350 А и выше запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения выше 600 В.

### 12.1.6 Типы сетей питания

Электроприводы с напряжением питания до 575 В (с номинальным током до 210 А) и 600 В (350 А и выше) можно использовать в любой системе питания, то есть TN-S, TN-C-S, TT, IT, при заземлении любого потенциала, то есть нейтрали, центра или угла ("заземленный треугольник").

Для электроприводов с номинальным током до 210 А включительно запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения >575 В. Для электроприводов с током 350 А и выше запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" для напряжения >600 В.

### 12.1.7 Силовое переменное питание (L1, L2, L3)

Таблица 12-5 Трехфазное силовое питание

Технические характеристики	Исполнение изделия по напряжению		
	480 В	575 В	690 В
Максимальное номинальное питание	480 В	575 В	690 В
Допуск	+10 %		
Минимальное номинальное питание	24 В	500 В	
Допуск	-20 %	-10 %	

### 12.1.8 Питание вспомогательных цепей

Таблица 12-6 Линейное напряжение

Технические характеристики	Значение
Максимальное номинальное питание	480 В
Допуск	+10 %
Минимальное номинальное питание	208 В
Допуск	-10 %

### 12.1.9 Сетевые реакторы

Mentor MP, как и все электроприводы с коммутируемыми тиристорами, вызывает провалы напряжения на клеммах входного питания. Для устранения распространения таких помех к другому оборудованию, подключенному к этой системе питания, настоятельно рекомендуется установить внешний сетевой реактор для ограничения глубины провалов напряжения на общей линии питания. Это обычно не нужно, когда для питания электропривода используется отдельный трансформатор.

Следующие рекомендации для добавляемой сетевой индуктивности были вычислены согласно стандарту систем силового привода: EN 61800-3:2004 "Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения – часть 3: Требования ЭМС и методы испытаний".

Таблица 12-7 Минимальная необходимая индуктивность реактора на фазу для типичного применения (пульсация тока 50 %)

Номинальный ток электропривода	Напряжение системы				Номинал типичного тока	Номинал максимального тока
	400 В	480 В	575 В	690 В		
А	мкГн	мкГн	мкГн	мкГн	А	А
25	220	260	320		21	22
45	220	260	320		38	40
75	220	260	320		63	67
105	220	260	320		88	94
155	160	190	230		130	139
210	120	140	170		176	188
350	71	85	110	120	293	295
420	59	71			351	350
470			80	91	393	395
550	45	54			460	450
700	36	43	53	61	586	585
825			45	52	690	665
900	28	33			753	725
1200	21	25	31	36	1004	1050
1850	18	23	29	32	1548	1450

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

1. При этом предполагается, что импеданс источника равен 1,5%.
2. Предполагается минимальный номинал источника 5 кА, а максимальный - 60 кА.

## 12.1.10 Температура, влажность и метод охлаждения

**Рабочий диапазон температуры окружающей среды:**

0°C до 55°C.

При внешних температурах >40°C следует снижать номинальный выходной ток.

**Минимальная температура при включении питания:**

Подключать питание к электроприводу можно при температуре не ниже -15°C

**Метод охлаждения:**

MP25Ax(R) и MP45Ax(R) = Естественная конвекция.

MP75Ax(R) и старше = Принудительная вентиляция.

**Максимальная влажность:**

Семейство изделий Mentor MP может работать при относительной влажности до 90 % при 50°C.

## 12.1.11 Хранение

-40 °C до +55 °C при длительном хранении, или до +70°C при коротком хранении.

Срок хранения составляет 2 года.

У электролитических конденсаторов в любом электронном приборе есть срок хранения, после которого их нужно переформовать или заменить.

Срок хранения конденсаторов звена постоянного тока равен 10 лет.

Срок хранения конденсаторов низкого напряжения в блоках питания цепи управления обычно равен 2 года и это основной ограничивающий фактор.

Конденсаторы низкого напряжения нельзя переформовать из-за их размещения в цепи и поэтому может потребоваться замена, если электропривод хранился 2 года или дольше без подключения питания.

Поэтому рекомендуется включать электроприводы хотя бы на 1 час через каждые 2 года хранения.

Эта операция позволяет хранить электропривод еще 2 года.

## 12.1.12 Высота над уровнем моря

Диапазон высоты над уровнем моря: 0 до 3000 м при выполнении следующих условий:

1000 до 3000 м над уровнем моря: максимальный выходной ток снижается от указанных значений на 1% на каждые 100 м при высоте выше 1000 м


Например, на высоте 3000 м выходной ток электропривода нужно уменьшить на 20%.

## 12.1.13 Степень защиты IP

Семейство электроприводов Mentor MP имеет следующие степени защиты IP:

**Таблица 12-8 Степень защиты IP**

Габарит	Степень защиты IP
1A	IP20 Защита от предметов среднего размера > 12 мм (палец). Нет защиты от проникновения воды
1B	
2A	IP10 Защита от крупных предметов > 50 мм (контакт с рукой на большой площади). Нет защиты от проникновения воды
2B	
2C	IP00 Нет защиты от контакта и проникновения посторонних предметов или воды
2D	



Степень защиты IP  
Монтажник обязан обеспечить, что любой шкаф, который позволяет получить доступ к электроприводам с габаритами от 2A до 2D при включенном питании, создавал защиту от проникновения согласно требованиям степени защиты IP20.

Степень защиты IP изделия является мерой защиты от проникновения и контакта с посторонними предметами и водой. Если степень защиты указана как IP XX, то две цифры (XX) обозначают степень защиты.

## 12.1.14 Едкие газы

Концентрация коррозионных газов не должна превышать пределов, указанных в:

- Таблице A2 стандарта EN 50178:1998
- Классе 3C2 из IEC 60721-3-3

Это соответствует уровням загрязнений, типичным для городов с промышленными предприятиями и/или интенсивным движением транспорта, но не вблизи промышленных предприятия с эмиссией химикатов.

## 12.1.15 Соответствие правилам RoHS

Mentor MP соответствует Директиве EC 2002/95/EC (правила RoHS)

## 12.1.16 Вибрации

Максимальный допустимый длительный уровень вибраций 0,14 г эфф., широкополосные 5 до 200 Гц.

### ПРИМЕЧАНИЕ.

Это предел для широкополосных (случайных) вибраций. Узкодиапазонная вибрация такого уровня может привести к преждевременной поломке при совпадении с резонансными частотами.

### Ударные испытания

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Используемый стандарт: IEC 60068-2-29: Испытания Eb:

Степень жесткости: 18 г, 6 мсек, полусинусоиды

Число ударов: 600 (100 в каждом направлении по каждой оси)

### Испытания случайной вибрацией

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Используемый стандарт: IEC 60068-2-64: Испытание Fh:

Степень жесткости: 1,0 м2/с3 (0,01 г2/Гц) спектр. плотность ускорения от 5 до 20 Гц  
-3 дБ/октава от 20 до 200 Гц

Длительность: 30 минут по каждой из 3 взаимно перпенд. осей.

### Испытания синусоидальной вибрацией

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Используемый стандарт: IEC 60068-2-6: Испытания Fc:

Диапазон частот: 5 до 500 Гц

Степень жесткости: пиковое перемещение 3,5 мм от 5 до 9 Гц  
пиковое ускорение 10 м/с2 от 9 до 200 Гц  
пиковое ускорение 15 м/с2 от 200 до 500 Гц

Скорость качания частоты: 1 октава/мин

Длительность: 15 минут по каждой из 3 взаимно перпендикулярных осей.

EN 61800-5-1:2007, раздел 5.2.6.4. ссылка на IEC 60068-2-6

Диапазон частот: 10-150 Гц

Амплитуда: 10-57 Гц при 0.075 мм пик.  
57-150 Гц при 1g пик.

Скорость качания частоты: 1 октава/мин

Длительность: 10 циклов качаний на ось по каждой из перпендикулярных осей

### Ударные испытания

BS EN 60068-2-27, Испытание Ea

Форма импульса: полусинусоида

Степень жесткости: Пиковое ускорение 15g, длительность импульса 11 мс

Число ударов: 3 в каждом направлении по 3 перпендикулярным осям (всего 18)

## 12.1.17 Время запуска

Это время от момента подачи на электропривод питания до готовности электропривода управлять двигателем.

Все габариты: 2 сек

## 12.1.18 Диапазон выходной скорости

Диапазон скорости: 0 до 10 000 об/мин

### 12.1.19 Точность

Расчетная точность режима скорости: Типично от 5 до 10%.

В других режимах зависит от датчика обратной связи.

### 12.1.20 Акустический шум

Основным источником шума электропривода является вентилятор радиатора. В Mentor MP установлен односкоростной вентилятор радиатора.

В Таблица 12-9 указаны величины создаваемого электроприводом шума.

Таблица 12-9 Данные по акустическому шуму

Модель			Габарит	Звук. давление на 1 м (дБА)
MP25A4(R)	MP25A5(R)		1A	Вентиляторы не установлены 43
MP45A4(R)	MP45A5(R)			
MP75A4(R)	MP75A5(R)			
MP105A4(R)	MP105A5(R)		1B	56
MP155A4(R)	MP155A5(R)			
MP210A4(R)	MP210A5(R)			
MP350A4(R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	2A	68
MP420A4(R)	MP470A5(R)	MP470A6(R)		
MP550A4(R)				
MP700A4(R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	2B	67*
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)		
MP900A4(R)				
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6	2C	67*
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6		
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R	2D	67*
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R		

#### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Значения акустического шума для габаритов 2C и 2D были измерены при снятом нижнем правом угловом воздуховоде.

### 12.1.21 Подача воздуха вентилятором охлаждения

Электроприводы Mentor MP с номиналом от 75 до 900 А охлаждаются вентиляторами с внутренним питанием.

Для обеспечения свободного потока воздуха проверьте соблюдение минимальных зазоров вокруг электропривода. Ниже указаны величины расхода воздуха:

Габарит 1A - 0,5 кубических метра в минуту.

Габарит 1B - 2,8 кубических метра в минуту.

Габарит 2A - 7,8 кубических метра в минуту.

Габарит 2B - 7,8 кубических метра в минуту.

Электроприводы Mentor MP с номиналом 1200 А и выше охлаждаются вентиляторами с внешним питанием. Более подробно это описано в разделе 4.12 Подключение вентилятора на электроприводах габарита 2C и 2D на стр. 52.

Ниже указаны величины расхода воздуха:

Габарит 2C - 22 кубических метра в минуту.

Габарит 2D - 22 кубических метра в минуту.

Электропривод управляет работой вентилятора согласно температуре радиатора и тепловой модели электропривода.

### 12.1.22 Габаритные размеры

Смотрите раздел 3.4 Методы монтажа на стр. 17.

### 12.1.23 Масса

Таблица 12-10 Общая масса электропривода

Модель			Габарит	кг	фунт
MP25A4	MP25A5		1A	10	22
MP45A4	MP45A5			10.1	22.3
MP75A4	MP75A5			10.2	22.5
MP25A4R	MP25A5R			10.5	23.1
MP45A4R	MP45A5R				
MP105A4	MP105A5		1B	12.6	27.8
MP155A4	MP155A5			13.0	28.7
MP210A4	MP210A5				
MP105A4R	MP105A5R				
MP155A4R	MP155A5R				
MP210A4R	MP210A5R		2A	35	77.2
MP350A4	MP350A5	MP350A6			
MP420A4					
	MP470A5	MP470A6			
MP550A4				38	83.8
MP350A4R	MP350A5R	MP350A6R	2B	41	90.4
MP420A4R					
	MP470A5R	MP470A6R			
MP550A4R					
MP700A4	MP700A5	MP700A6		46	101.4
MP825A4	MP825A5	MP825A6	2C	100	220.5
MP900A4					
MP700A4R	MP700A5R	MP700A6R			
MP825A4R	MP825A5R	MP825A6R			
MP900A4R					
MP1200A4	MP1200A5	MP1200A6	2D	138	304.2
MP1850A4	MP1850A5	MP1850A6			
MP1200A4R	MP1200A5R	MP1200A6R			
MP1850A4R	MP1850A5R	MP1850A6R			

## 12.2 Номиналы кабелей и предохранителей



Для обеспечения безопасности электроустановки очень важно выбрать правильные предохранители

Для упрощения выбора предохранителей и кабелей в разделе 2.1 Номиналы тока на стр. 6 указаны максимальные длительные входные токи. Максимальный входной ток зависит от уровня пульсаций в выходном токе. Для указанных номиналов использовался уровень пульсаций 100 %.

Выбранные при монтаже Mentor MP сечения кабелей должны соответствовать местным нормам и правилам на электропроводку. Вся приведенная в этом разделе информация представлена только для справки.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 1 рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 150 мм<sup>2</sup> (350 kcmil) с классом температуры 90°C.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2A рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 2 x 150 мм<sup>2</sup> (2 x 350 kcmil) с классом температуры 75°C.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2B рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 2 x 240 мм<sup>2</sup> с классом температуры 90°C. Для использования кабелей с размерами согласно ПУЭ США как показано в Таблице 12-13 нужно применить переходник клеммы.

Силовые клеммы Mentor MP габарита 2C и 2D рассчитаны для подключения к шинам. За счет применения переходника клеммы электропривод можно использовать с кабелями, как показано в Таблице 12-13.

Фактическое сечение кабеля зависит от ряда факторов, в том числе от:

- Фактического максимального длительного тока
- Внешней температуры
- Кабельного лотка, метода крепления и группирования
- Падения напряжения в кабеле

В установках, в которых двигатель используется с понижением номиналов, выбранный кабель должен соответствовать номиналам двигателя. Для защиты двигателя и выходного кабеля в электроприводе нужно запрограммировать правильный номинальный ток двигателя.

**ПРИМЕЧАН.**

При использовании кабеля уменьшенного сечения номинал предохранителя защиты ветви необходимо снизить согласно выбранному кабелю.

В следующей таблице показаны сечения кабеля по стандартам IEC и США, при размещении в кабелепроводе/лотке 3 проводников при температуре внешнего воздуха 40°C для установок с высоким уровнем пульсации выходного тока.

**Таблица 12-11 Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 1**

Модель		IEC 60364-5-52 <sup>[1]</sup>		UL508C/NEC <sup>[2]</sup>	
		Вход	Выход	Вход	Выход
MP25A4(R)	MP25A5(R)	2,5 мм <sup>2</sup>	4 мм <sup>2</sup>	8 AWG	8 AWG
MP45A4(R)	MP45A5(R)	10 мм <sup>2</sup>	10 мм <sup>2</sup>	4 AWG	4 AWG
MP75A4(R)	MP75A5(R)	16 мм <sup>2</sup>	25 мм <sup>2</sup>	1 AWG	1/0 AWG
MP105A4(R)	MP105A5(R)	25 мм <sup>2</sup>	35 мм <sup>2</sup>	1/0 AWG	1/0 AWG
MP155A4(R)	MP155A5(R)	50 мм <sup>2</sup>	70 мм <sup>2</sup>	3/0 AWG	4/0 AWG
MP210A4(R)	MP210A5(R)	95 мм <sup>2</sup>	95 мм <sup>2</sup>	300 kcmil	350 kcmil

**ПРИМЕЧАН.**

1. Максимальное сечение кабеля определяется корпусом силовой клеммы для кабелей класса 90 °C согласно Таблице А.52-5 стандарта.
2. Предполагается применение кабелей класса 75°C, согласно Таблице 310.16 Национального электротехнического кодекса (ПУЭ) США.

Использование кабеля более высокого класса температуры позволяет уменьшить показанное выше минимальное сечение кабеля, рекомендуемое для Mentor MP. Дополнительную информацию о сечении высокотемпературного кабеля можно получить у изготовителя высокотемпературного кабеля.

**Таблица 12-12 Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 1**

Габарит	Максимальный входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица А52-4 столбец В2		UL 508C	
			Столбец В2 со снижением 0,87 для ПВХ при 40			
			размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12	размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12
	A	A	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>
1	13	8	2.5	1.5	14 AWG	14 AWG

**Примечания к IEC 60364:**

В IEC 60364-5-52 используется метод монтажа В2, таблица А.52-4 для трех нагруженных проводников, изоляция ПВХ 30°C и применяется множитель снижения номинала для 40°C из таблицы А.52-14 (0,87 для ПВХ).

**Примечания к UL508C:**

Можно использовать кабель 60°C или 75°C. Допустимые токовые нагрузки по таблице 40.3, как описано в стандарте UL508C.

**Таблица 12-13 Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 2**

Модель			Максимальный входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица А52-12 столбец 5 сниженный на 0,91 для кабеля XLPE при 40 °C (IEC 60364-5-52 таблица А52-14) и на 0,77 для связок кабелей (IEC 60364-5-52 таблица А52-17 пункт 4)		Национальный электротехнический кодекс США	
					Кабели 90°C при внешней температуре 40°C		Кабели 90°C при внешней температуре 40°C	
			A	A	Размер на входе мм <sup>2</sup>	Размер на выходе мм <sup>2</sup>	Входные кабели Kcmil	Выходные кабели Kcmil
MP350A4 (R)	MP350A5(R)	MP350A6(R)	295	350	120	150	350	400
MP420A4 (R)			350	420	150	185	400	500
	MP470A5(R)	MP470A6(R)	395	470	185	240	500	600
MP550A4 (R)			450	550	300	2 x 185	2 x 300	2 x 350
MP700A4 (R)	MP700A5(R)	MP700A6(R)	585	700	2 x 150	2 x 150	2 x 500	2 x 600
MP825A4(R)	MP825A5(R)	MP825A6(R)	665	825	2 x 185	2 x 240	2 x 600	3 x 350
MP900A4 (R)			725	900	2 x 185	2 x 240	3 x 350	3 x 400
MP1200A4 (R)	MP1200A5(R)	MP1200A6(R)	1050	1200	2 x 300	3 x 240	3 x 600	4 x 400
MP1850A4 (R)	MP1850A5(R)	MP1850A6(R)	1450	1850	4 x 240	4 x 300	*	*

\* Значения за пределами механической прочности электропривода. При таком уровне мощности следует подумать о шинах.

### Примечания к IEC 60364:

#### ПРИМЕЧАН.

1. IEC 60364-5-52 таблица A 52-12 метод F столбец 5 = Одножильный кабель на свободном воздухе.
2. IEC 60364-5-52 таблица A52-14 корректирующий множитель для температуры внешнего воздуха, отличной от 30°C.
3. IEC 60364-5-52 таблица A52-17 пункт 4 корректирующий множитель для групп из более чем одной цепи или более чем одного многожильного кабеля, уложенных в один слой в перфорированном лотке.

#### ПРИМЕЧАН.

### Примечания к Национальному электротехническому кодексу (ПУЭ) США

1. Таблица 310.17 допустимые токовые нагрузки для кабелей с однослойной изоляцией с напряжением от 0 до 2,000 В на свободном воздухе при наружной температуре 30°C.
2. Коэффициент снижения 0,88 применяется на 40°C к столбцу кабеля 75°C. Таблица 310.17 основана на температуре наружного воздуха 30 °C.
3. В таблице 310.15(B)(2)(a) в ПУЭ США 2005 г. показаны корректирующие множители для более чем трех токопроводящих проводников в лотке или в кабеле, для 4-6 проводников применяется коэффициент снижения 0,80.

**Таблица 12-14 Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 2**


Габарит	Максимальный входной ток	Длительный выходной ток	IEC 60364-5-52 Таблица A52-4 столбец B2		UL 508C	
			Столбец B2 со снижением 0,87 для ПВХ при 40		размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12
			размер E1, E3	размер F+, F-, L11 и L12		
A	A	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	мм <sup>2</sup>	
2	23	20	6	4	10 AWG	10 AWG

### Примечания к IEC 60364:

В IEC 60364-5-52 используется метод монтажа B2, таблица A.52-4 для трех нагруженных проводников, изоляция ПВХ 30°C и применяется множитель снижения номинала для 40 °C из таблицы A.52-14 (0,87 для ПВХ).

**Примечания к UL508C:** Можно использовать кабель 60°C или 75°C. Допустимые токовые нагрузки по таблице 40.3, как описано в стандарте UL508C.

## 12.2.1 Предохранители Ferraz Shawmut

 **Предохранители**  
 Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания. В следующих таблицах показаны рекомендованные предохранители. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.

**WARNING**

Для электропривода Mentor MP рекомендуются предохранители Ferraz Shawmut.

**Таблица 12-15 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1**

Модель	Международный				США				
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	
Предохранители возбуждения	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GB69V12.5	H330011	✓	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GB69V12.5	H330011	✓	
MP25A4	Цилиндр 22 x 58 мм	FR22GC69V32	A220915	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS40-4	Y215583	✓	
MP25A5									
MP45A4		FR22GC69V63	X220912	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS70-4	B222664	✓	
MP45A5									
MP75A4		FR22GC69V100	W220911	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS125-4	K218417	✓	
MP75A5									
MP25A4R		FR22GC69V32	A220915	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS60-4	H219473		
MP25A5R									
MP45A4R		FR22GC69V63	X220912	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS80-4	X212816		
MP45A5R									
MP75A4R		FR22GC69V100	W220911	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS125-4	Q216375		
MP75A5R									
MP105A4		Габарит 30 прямоугольный предохранитель	PC30UD69V160EF	M300092	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS175-4	A222663	✓
MP105A5									
MP155A4	PC30UD69V200EF		N300093	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS250-4	W211251	✓	
MP155A5									
MP210A4	PC30UD69V315EF		Q300095	✓	Круглый предохранитель серии A50QS	A50QS350-4	T215343	✓	
MP210A5									
MP105A4R	Габарит 70 прямоугольный предохранитель	PC70UD13C160EF	T300604	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS175-4	A223192		
MP105A5R									
MP155A4R		PC70UD13C200EF	V300605	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS250-4	L217406		
MP155A5R									
MP210A4R		PC70UD12C280EF	L300712	✓	Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS350-4	M211266		
MP210A5R									

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители серии A50QS имеют номинал только до 500 В пер. тока.

Таблица 12-16 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1

Модель		Международный				США	
		Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Артикул	Серт. UL
Вспомогательные цепи		Цилиндр 21 x 57 мм	HSJ15	D235868		AJT10	✓
MP25A4	MP25A5	Цилиндр 22 x 58 мм	FR22GG69V25	N212072		AJT30	✓
MP45A4	MP45A5		FR22GG69V50	P214626		AJT45	✓
MP75A4	MP75A5		FR22GG69V80	Q217180		AJT70	✓
MP25A4R	MP25A5R		FR22GG69V25	N212072		AJT30	✓
MP45A4R	MP45A5R		FR22GG69V50	P214626		AJT45	✓
MP75A4R	MP75A5R		FR22GG69V80	Q217180		AJT70	✓
MP105A4	MP105A5		NH 00 ножевые контакты	NH00GG69V100	B228460		AJT125
MP155A4	MP155A5	NH 1 ножевые контакты	NH1GG69V160	F228487		AJT175	✓
MP210A4	MP210A5		NH1GG69V200	G228488		AJT225	✓
MP105A4R	MP105A5R	NH 00 ножевые контакты	NH00GG69V100	B228460		AJT125	✓
MP155A4R	MP155A5R	NH 1 ножевые контакты	NH1GG69V160	F228487		AJT175	✓
MP210A4R	MP210A5R		NH1GG69V200	G228488		AJT225	✓

Таблица 12-17 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 1

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
MP25A4R	Цилиндр 20 x 127 мм	FD20GB100V32T	F089498		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS60-4	H219473	✓
MP25A5R								
MP45A4R	Цилиндр 36 x 127 мм	FD36GC100V80T	A083651		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS80-4	X212816	✓
MP45A5R								
MP75A4R	Цилиндр 20 x 127 мм	FD20GC100V63T x 2 соединены параллельно	F083656		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS125-4	Q216375	✓
MP75A5R								
MP105A4R	Габарит 120 прямоугольный корпус	D120GC75V160TF	R085253		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS175-4	A223192	✓
MP105A5R								
MP155A4R	Габарит 121 прямоугольный корпус	D121GC75V250TF	Q085252		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS250-4	L217406	✓
MP155A5R								
MP210A4R	Габарит 122 прямоугольный корпус	D122GC75V315TF	M085249		Круглый предохранитель серии A70QS	A70QS350-4	M211266	✓
MP210A5R								

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

Таблица 12-18 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 2

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL
Предохранители возбуждения (все габариты 2)	10 x 38 мм Цилиндр	FR10GR69V25	F1014581	✓	Цилиндр 10 x 38 мм	FR10GR69V25	F1014581	✓
		FR10GB69V25	L330014			FR10GB69V25	L330014	
MP350A4	Предохранители в прямоугольном корпусе	PC30UD69V500TF	W300399	✓	Американские круглые предохранители	A50QS450-4	E216871	✓
MP350A4R		PC71UD11V500TF	F300523	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A5		PC31UD69V500TF	T300006	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A6		PC31UD69V500TF	T300006			A70QS450-4	F214848	
MP350A5R		PC72UD13C500TF	D300498	✓		A70QS450-4	F214848	✓
MP350A6R		PC72UD13C500TF	D300498			A70QS450-4	F214848	
MP420A4		PC32UD69V630TF	M300069	✓		A50QS600-4	Q219457	✓
MP420A4R		PC272UD13C630TF	W300721	✓		A70QS600-4	Y219993	✓
MP470A5		PC272UD13C700TF	X300722	✓		2 x A70QS400 параллельно	J214345 (x2)	
MP470A6		PC272UD13C700TF	X300722					
MP470A5R		PC272UD13C700TF	X300722	✓		A50QS700-4	N223181	✓
MP470A6R		PC272UD13C700TF	X300722					
MP550A4		PC33UD69V700TF	Y300079	✓		A70QS700-4	E202772	✓
MP550A4R		PC272UD13C700TF	X300722	✓		A70QS700-4	E202772	✓
MP700A4		PC32UD69V1000TF	S300074	✓		A50QS900-4	R212282	✓
MP700A4R		PC72UD10C900TF	G300869	✓		2 x A70QS500-4 параллельно	A218431 (x2)	
MP700A5		PC32UD69V1000TF	S300074	✓		2 x A70QS500 параллельно	A218431 (x2)	
MP700A6		PC32UD69V1000TF	S300074					
MP700A5R		PC73UD12C900TF	T300512	✓		A50QS1200-4	C217904	✓
MP700A6R		PC73UD12C900TF	T300512					
MP825A4	PC32UD69V1100TF	M300759	?	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP825A5	PC33UD69V1100TF	C300083	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP825A6	PC33UD69V1100TF	C300083						
MP825A4R	PC73UD95V800TFB	W300514	✓	A50QS1200-4	C217904	✓		
MP825A5R	PC73UD95V800TFB	W300514						
MP825A6R	PC73UD95V800TFB	W300514		2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP900A4	PC33UD69V1250TF	D300084	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP900A4R	PC73UD95V800TFB	W300514	✓	2 x A70QS600-4 параллельно	Y219993 (x2)			
MP1200A4	PC33UD60V1600TF	Z300586		2 x A50QS800-4 параллельно	C202287 (x2)			
	A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓	2 x A70QS800-4 параллельно	Z213830 (x2)			

Модель	Международный				США						
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL			
MP1200A4R	Предохранители с прямоугольным корпусом	PC273UD11C16CTF	J302228		Американские круглые предохранители	2 x A70QS800-4 параллельно	Z213830 (x2)				
		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
MP1200A5		PC232UD69V16CTD	W300215								
		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
MP1200A6		PC232UD69V16CTD	W300215								
MP1200A5R		PC273UD11C16CTF	J302228								
		A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓							
MP1200A6R		PC273UD11C16CTF	J302228								
MP1850A4		** A075URD 44 PPASF	D1020007A	✓					2 x A50QS1000-4 параллельно.	B217391 (x2)	
MP1850A4R									3 x A70QS700-4 параллельно.	*E202772 (x3)	
MP1850A5									*3 x A70QS700-4 параллельно	*E202772 (x3)	
MP1850A6											
MP1850A5R											
MP1850A6R											

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители серии A50QS имеют номинал только до 500 В пер. тока.

\*Перегрузки приложения ограничены редкими событиями для предотвращения износа предохранителя

\*\*Предохранитель ограничивает приложения работой при номинальном токе. Циклические перегрузки запрещены.

**Таблица 12-19 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2**

Модель	Международный				США						
	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Серт. UL			
Вспомогательные цепи	25 А 600 В пер. тока - быстрые предохранители класса J	HSJ205	G235871J	✓	25 А 600 В пер. тока - быстрые предохранители класса J	AJT25R	X21160J	✓			
MP350A4 (R)	MP350A5(R) MP350A6(R)	IEC общего назначения (прямоугольный корпус)	NH2GG69V355	Y228503	Общего назначения США (круглый корпус)	A6D400R	B216776	✓			
MP420A4 (R)	NH3GG69V400		D228508	A6D500R		P217294	✓				
MP470A5(R)	NH4GG69V630-8 NH4AGG69V630-8		E215537 W222107	A6D600R		T217804	✓				
MP470A6(R)											
MP550A4 (R)	NH4GG69V630-8		E215537								
MP700A4 (R)	MP700A5(R) MP700A6(R)		NH4GG69V800-8	K216554							
	NH4AGG69V800-8		M222858								
MP825A4(R)	NH4GG69V800-8 NH4AGG69V800-8		K216554 M222858	A4BQ800		Z219373	✓				
MP825A5(R)											
MP825A6(R)											
MP900A4 (R)	Общего назначения IEC (круглый корпус)		MF76GG69V1250	E302753		A4BQ1000	P216282	✓			
MP1200A4 (R)						MP1200A5(R) MP1200A6(R)	A4BQ1200	R216790	✓		
MP1850A4 (R)						MP1850A5(R) MP1850A6(R)	MF114GG69V2000	G302755	A4BQ2000	B223101	✓

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители США имеют номинал только до 600 В пер. тока.

Таблица 12-20 Предохранители пост. тока Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 2

Модель	Международный				США			
	Описание	Артикул	Справ. №	Призн. UL	Описание	Артикул	Справ. №	Призн. UL
MP350A4R	Предохранитель с прямоугольным корпусом	D123GB75V630TF	C098557		Американский круглый предохранитель	A70QS600-4	Y219993	✓
MP350A5R						A100P600-4	A217373	✓
MP350A6R						2 X A70QS800-4	Z213830	✓
MP420A4R		D123GB75V800TF	J220946					
MP470A5R		D2122GD75V900TF	T220955		Американские круглые предохранители 2 параллельно	A100P1000-4 (x2)	Y217371 (x2)	
MP470A6R						A70QS450-4 (x2)	F214848 (x2)	✓
MP550A4R						A70QS600-4 (x2)	Y219993 (x2)	✓
MP700A4R		D2123GB75V12CTF	D098558		Американский круглый предохранитель	A100P1200-4	N218397	
MP700A5R						A70QS800-4 (x2)	Z213830 (x2)	
MP700A6R							A100P1200-4	N218397
MP825A4R						D2123GB75V14CTF	B090483	
MP825A5R		A70QS700-4 (x3)	E202772 (x3)					
MP825A6R			A100P700-4 (x3)	T223163 (x3)				
MP900A4R		Предохранители в прямоугольном корпусе 3 параллельно	PC73UD13C630TF (x3)	Q300509 (x3)		Американские круглые предохранители 3 параллельно	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)
MP1200A4R	A100P600-4 (x5)						A217373 (x5)	
MP1200A5R								
MP1200A6R	Предохранители в квадратном корпусе 4 параллельно	PC73UD13C700TF (x4)	R300510 (x4)		Американские круглые предохранители 5 параллельно	A70QS600-4 (x5)	Y219993 (x5)	
MP1850A4R						A100P600-4 (x5)	A217373 (x5)	
MP1850A5R								
MP1850A6R								

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Использование предохранителей серии A100P ограничено схемами, в которых постоянная времени L/R равна 30 мсек или меньше. Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

## 12.2.2 Альтернативные предохранители

Допустимы альтернативные предохранители Cooper Bussmann или Siba.

### Cooper Bussmann

Таблица 12-21 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двухквadrантных электроприводов габарита 1

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Сертификат UL
Вспомогательные цепи		Цилиндр 10,3 x 38 мм	600 В пер. тока	12	FWC-12A10F	
MP25A4	MP25A5	Предохранитель BS88 типа ET	690 В пер. тока	40	40ET	✓
MP45A4	MP45A5	Предохранитель BS88 типа FE		80	80FE	✓
MP75A4	MP75A5	Предохранитель BS88 типа FET		140	140EET	✓
MP105A4	MP105A5	Предохранитель BS88 типа FEE		160	160FEE	✓
MP155A4	MP155A5	Предохранитель BS88 типа FM		250	250FM	✓
MP210A4	MP210A5	Предохранитель BS88 типа FMM		400	400FMM	✓

Рис. 12-7 Альтернативные полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двухквadrантных электроприводов габарита 1 только 480 В

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Сертификат UL
MP25A4		Американский круглый предохранитель серии FWH	500 В пер. тока	40	FWH-40	
MP45A4				70	FWH-70	
MP75A4				125	FWH-125	
MP105A4				175	FWH-175	
MP155A4				250	FWH-250	
MP210A4				350	FWH-350	

Таблица 12-22 Альтернативные североамериканские полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двухквadrантных электроприводов габарита 1 480 В и 575 В

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Сертификат UL
MP25A4	MP25A5	Американский круглый предохранитель серии FWP	700 В пер. тока	40	FWP-40	
MP45A4	MP45A5			70	FWP-70	
MP75A4	MP75A5			125	FWP-125	
MP105A4	MP105A5			175	FWP-175	
MP155A4	MP155A5			250	FWP-250	
MP210A4	MP210A5			300	FWP-300	

Таблица 12-23 Альтернативные североамериканские полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двух- и четырехквadrантных электроприводов габарита 1

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Сертификат UL
MP25A4(R)	MP25A5(R)	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	40	FWJ-40	
MP45A4(R)	MP45A5(R)			70	FWJ-70	
MP75A4(R)	MP75A5(R)			125	FWJ-125	
MP105A4(R)	MP105A5(R)			175	FWJ-175	
MP155A4(R)	MP155A5(R)			250	FWJ-250	
MP210A4(R)	MP210A5(R)			350	FWJ-350	

Таблица 12-24 Предохранители Cooper Bussmann для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Сертификат UL
Вспомогательные цепи		Цилиндр 10,3 x 38 мм	600 В пер. тока	12	LP-CC-12	
MP25A4(R)	MP25A5(R)	Цилиндр 26,9 x 60,5 мм		30	LPJ-30SP	✓
MP45A4(R)	MP45A5(R)			60	LPJ-60SP	✓
MP75A4(R)	MP75A5(R)	Цилиндрический предохранитель с болтовым креплением		80	LPJ-80SP	✓
MP105A4(R)	MP105A5(R)			110	LPJ-110SP	✓
MP155A4(R)	MP155A5(R)			175	LPJ-175SP	✓
MP210A4(R)	MP210A5(R)			225	LPJ-225SP	✓

**Таблица 12-25 Предохранители Cooper Bussmann для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В**

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Указанные в UL
MP25A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	40	FWJ-40A	?
MP25A5R	Защитный предохранитель пер. тока				
MP45A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	70	FWJ-70A	?
MP45A5R	Защитный предохранитель пер. тока				
MP75A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	125	FWJ-125A	?
MP75A5R	Защитный предохранитель пер. тока				
MP105A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	175	FWJ-175A	?
MP105A5R	Защитный предохранитель пер. тока				
MP155A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	250	FWJ-250A	?
MP155A5R	Защитный предохранитель пер. тока				
MP210A4R	Американский круглый предохранитель серии FWJ	1000 В пер. тока	350	FWJ-350A	?
MP210A5R	Защитный предохранитель пер. тока				

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Предохранители пост. тока нужны только для 4-квадратных электроприводов.

**Таблица 12-26 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 1)**

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 1		
				Описание	Артикул	Серт. UL
Вспомогательные цепи	Цилиндр 10 x 38 мм	FWC-25A10F				
MP350A4	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 500 А	FWP -500A	✓
MP350A4R	Габарит 3 US ножевой прямоуг. корпус	170M8536				
MP350A5	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 500 А	FWP -500A	✓
MP350A6	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM		Предохранитель серии FWP 700 В, 500 А	FWP -500A	
MP350A5R	Предохранитель габарита 2 прямоугольный DIN 43 653	170M5144	?			
MP350A6R	Предохранитель габарита 2 прямоугольный DIN 43 653	170M5144				
MP420A4	Предохранитель BS88 690 В, 630 А	630FMM	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 700 А	FWP -700A	✓
MP420A4R	Габарит 2 прямоугольный корпус DIN 43 653	170M5972				
MP470A5	*2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный параллельно	170M5139		Предохранитель серии FWP 700 В, 800 А	FWP -800A	
MP470A6						
MP470A5R						
MP470A6R						
MP550A4R	*2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M8616				
MP700A4	Предохранитель габарита 1 прямоугольный торцы заподлицо	170M4419		Предохранитель серии FWP 700 В, 900 А	FWP-900A	✓
MP700A4R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	170M6147				
MP700A5	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5415	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 900 А	FWP-900A	✓
MP700A6						

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 1		
				Описание	Артикул	Серт. UL
MP700A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6726				
MP700A6R						
MP825A4	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5417	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 1200 А	FWP-1 200А	✓
MP825A5						
MP825A6						
MP825A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно.	170M6143				
MP825A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6024				
MP825A6R						
MP900A4	Предохранитель габарита 3 прямоугольный торцы заподлицо	170M6416	?	Предохранитель серии FWP 700 В, 1200 А	FWP-1200А	✓
MP900A4R	*Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	*170M6147	?			
MP1200A4	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061				
MP1200A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M6146				
MP1200A5	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061				
MP1200A6						
MP1200A5R	*2 x Прямоугольный торцевые контакты заподлицо параллельно	*170M6726				
MP1200A6R						
MP1850A4	2 x Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7059				
MP1850A4R						
MP1850A5	*2 x Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо.	*170M5415				
MP1850A6						
MP1850A5R	*3 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно.	*170M6143				
MP1850A6R						

Таблица 12-27 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 2)

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 2		
				Описание	Артикул	Серт. UL
Вспомогательные цепи	Цилиндр 10 x 38 мм	FWC-25A10F				
MP350A4	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 500 А	FWJ-500A	✓
MP350A4R	Габарит 3 US ножевой прямоуг. корпус	170M8536				
MP350A5	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 500 А	FWJ-500A	✓
MP350A6						
MP350A5R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный	170M5144	?			
MP350A6R						
MP420A4	Предохранитель BS88 690 В, 630 А	630FMM	?	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 600 А	FWJ-600A	✓
MP420A4R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный	170M5972		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 600 А	FWJ-600A	✓
MP470A5	*2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный параллельно	170M5139		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 800 А	FWJ-800A	
MP470A6						
MP470A5R						
MP470A6R						
MP550A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M8616		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 800 А	FWJ-800A	
MP700A4	Предохранитель габарита 1 прямоугольный торцы заподлицо	170M4419		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1000 А	FWJ-1000A	
MP700A4R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	170M6147				
MP700A5	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5415	✓			
MP700A6	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо					
MP700A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6726				
MP700A6R						
MP825A4	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5417	✓	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1200 А	FWJ-1200A	
MP825A5	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо					
MP825A6	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо					
MP825A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M6143		*Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1000 А	*FWJ-1000A	
MP825A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6024				
MP825A6R						
MP900A4	Предохранитель габарита 3 прямоугольный торцы заподлицо	170M6416	✓	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1200 А	FWJ-1200A	
MP900A4R	*Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	*170M6147	✓	*Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1000 А	*FWJ-1000A	
MP1200A4	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061				

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 2		
				Описание	Артикул	Серт. UL
MP1200A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M6146		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1600 А	FWJ-1 600A	
MP1200A5	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1600 А	FWJ-1600A	
MP1200A6						
MP1200A5R	*2 x Прямоугольный торцевые контакты заподлицо параллельно	*170M6726				
MP1200A6R						
MP1850A4	2 x Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7059				
MP1850A4R				*2 x Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1000 А параллельно.	*FWJ-1000A	
MP1850A5	*2 x Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо параллельно	*170M5415				
MP1850A6						
MP1850A5R	*3 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	*170M6143				
MP1850A6R						

Таблица 12-28 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 3)

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 3		
				Описание	Артикул	Серт. UL
Вспомогательные цепи	Цилиндр 10 x 38 мм	FWC-25A10F				
MP350A4	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?	Предохранитель серии FWH 500 В, 450 А	FWH-450A	?
MP350A4R	Габарит 3 US ножевой прямоуг. корпус	170M8536				
MP350A5	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM	?			
MP350A6	Предохранитель BS88 690 В, 500 А	400FMM				
MP350A5R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный	170M5144	?			
MP350A6R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный	170M5144				
MP420A4	Предохранитель BS88 690 В, 630 А	630FMM	?	Предохранитель серии FWH 500 В, 600 А	FWH-600A	?
MP420A4R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный	170M5972				
MP470A5	*2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 2 прямоугольный параллельно	170M5139				
MP470A6						
MP470A5R						
MP470A6R						
MP550A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M8616				
MP700A4	Предохранитель габарита 1 прямоугольный торцы заподлицо	170M4419		Предохранитель серии FWH 500 В, 1000 А	FWH-1000A	?
MP700A4R	Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	170M6147				
MP700A5	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5415	?			

Модель	Описание	Артикул	Серт. UL	Альтернатива 3		
				Описание	Артикул	Серт. UL
MP700A6	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5415				
MP700A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6726				
MP700A6R						
MP825A4	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо	170M5417	✓	Предохранитель серии FWH 500 В, 1000 А	FWH-1200A	✓
MP825A5	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо					
MP825A6	Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо					
MP825A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M6143				
MP825A5R	Прямоугольный торцевые контакты заподлицо	170M6024				
MP825A6R						
MP900A4	Предохранитель габарита 3 прямоугольный торцы заподлицо	170M6416	✓	Предохранитель серии FWH 500 В, 1200 А	FWH-1200A	✓
MP900A4R	*Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный	*170M6147	✓			
MP1200A4	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061		2 x Предохранитель серии FWH 500 В, 1000 А параллельно	FWH-1000A (x2)	
MP1200A4R	2 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	170M6146				
MP1200A5	Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7061				
MP1200A6						
MP1200A5R	*2 x Прямоугольный торцевые контакты заподлицо параллельно	*170M6726				
MP1200A6R						
MP1850A4	2 x Предохранитель габарита 4 прямоугольный торцы заподлицо	170M7059		2 x Предохранитель серии FWH 500 В, 1200 А параллельно	FWH-1200A (x2)	
MP1850A4R						
MP1850A5	*2 x Предохранитель габарита 2 прямоугольный торцы заподлицо параллельно	*170M5415				
MP1850A6						
MP1850A5R	*3 x Предохранитель DIN 43 653 габарита 3 прямоугольный параллельно	*170M6143				
MP1850A6R						

**ПРИМЕЧАНИ**

\*Предохранитель ограничивает приложения работой при номинальном токе. Циклические перегрузки запрещены.

**Таблица 12-29 Предохранители Cooper Bussman для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2**

Модель			Описание	Номер по каталогу	Сертификат UL
Вспомогательные цепи			Предохранитель класса CC, 600 В пер. тока, 20 А		✓
MP350A4	MP350A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 900 А	KRP-C-900SP	✓
MP350A6	MP350A5R	MP350A6R			
MP420A4	MP420A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 1200 А	KRP-C-1200SP	✓
MP470A6	MP470A5R	MP470A6R			
MP550A4	MP550A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 1350 А	KRP-C-1350SP	✓
MP700A4	MP700A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 1600 А	KRPC-1600SP	✓
MP700A6	MP700A5R	MP700A6R			
MP825A4	MP825A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 2000 А	KRP-C-2000SP	✓
MP825A6	MP825A5R	MP825A6R			
MP900A4	MP900A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 2000 А	KRP-C-2000SP	✓
MP1200A6	MP1200A5R	MP1200A6R			
MP1850A4	MP1850A4R		Предохранитель класса L, 600 В пер. тока, 4500 А	KRP-C-4500SP	✓

Таблица 12-30 Предохранители Cooper Bussmann пост. тока для электроприводов габарита 2 (альтернатива 1)

Модель	Описание	Артикул	Призн. UL	Альтернатива 1		
				Описание	Артикул	Призн. UL
MP350A4R	Предохранитель прямоугольный US 1000 В, 550 А	170M8536		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 600 А	FWJ-600	✓
MP420A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 800 А	FWJ-800		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 800 А	FWJ-800	
MP550A4R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1000 В, 900 А	170M6603		Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1000 А	FWJ-1000	
MP350A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 630 А	170M6726				
MP350A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 630 А	170M6726				
MP470A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 900 А	170M6727				
MP470A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 900 А	170M6727				
MP700A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1200 А	FWJ-1200A		Предохранитель серии FWP 700 В пер. тока, 900 А	FWP 900A	✓
MP825A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1400 А	FWJ-1400A		Предохранитель серии FWP 700 В пер. тока, 1200 А	FWP 1200A	✓
MP900A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1400 А	FWJ-1400A		Предохранитель серии FWP 700 В пер. тока, 1200 А	FWP 1200A	✓
MP700A5R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP700A6R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP825A5R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP825A6R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP1200A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 2000 А	FWJ-2000		2 x предохранитель 700 В п.т., 1000 А FWP параллельно	FWP 1000A	
MP1850A4R	Предохранитель с торцевым контактом 1000 В, 3000 А	170M7680		2 x предохранитель 700 В пер.т., 1200 А FWP параллельно	FWP 1200A	
MP1200A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 2000 А	170M8112				
MP1200A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 2000 А	170M8112				
MP1850A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 3000 А	170M8163				
MP1850A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 3000 А	170M8163				

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508a к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508a.

Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

**Таблица 12-31 Предохранители Cooper Bussmann пост. тока для электроприводов габарита 2 (альтернатива 2)**

Модель	Описание	Артикул	Призн. UL	Альтернатива 2		
				Описание	Артикул	Призн. UL
MP350A4R	Предохранитель прямоугольный US 1000 В, 550 А	170M8536		Предохранитель серии FWP 700 В, 450 А	FWP 450А	✓
MP420A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 800 А	FWJ-800		Предохранитель серии FWP 700 В, 600 А	FWP 600А	✓
MP550A4R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1000 В, 900 А	170M6603		Предохранитель серии FWP 700 В, 700 А	FWP 700А	✓
MP350A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 630 А	170M6726				
MP350A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 630 А	170M6726				
MP470A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 900 А	170M6727				
MP470A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1500 В, 900 А	170M6727				
MP700A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1200 А	FWJ-1200А				
MP825A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1400 А	FWJ-1400А				
MP900A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 1400 А	FWJ-1400А				
MP700A5R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP700A6R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP825A5R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP825A6R	Предохранитель с двойным корпусом 1500 В, 1260 А	170M6757				
MP1200A4R	Предохранитель серии FWJ 1000 В, 2000 А	FWJ-2000				
MP1850A4R	Предохранитель с торцевым контактом 1000 В, 3000 А	170M7680				
MP1200A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 2000 А	170M8112				
MP1200A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 2000 А	170M8112				
MP1850A5R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 3000 А	170M8163				
MP1850A6R	Предохранитель прямоугольный с торцевым контактом 1400 В, 3000 А	170M8163				

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

**Siba**
**Таблица 12-32 Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В**

Модель		Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	№ по каталогу (с индикатором)	№ по каталогу (без индикатора)	Сертификат UL
Вспомогательные цепи		Цилиндрический предохранитель 10 x 38 мм	660 В пер. тока	12		50 179 06.12	
MP25A4	MP25A5	22 x 58 цилиндрический 690 В пер. тока URZ	690 В пер. тока	32		50 140 06.32	✓
MP45A4	MP45A5			63		50 140 06.63	✓
MP75A4	MP75A5			100		50 140 06.100	✓
MP25A4(R)	MP25A5(R)			32		50 140 06.32	✓
MP45A4(R)	MP45A5(R)			63		50 140 06.63	✓
MP75A4(R)	MP75A5(R)			100		50 140 06.100	✓
MP105A4	MP105A5			URB 000 690 В пер. тока 160 А болтового типа	160	20 282 20.160	20 282 21.160
MP155A4	MP155A5	URB 000 690 В пер. тока 200 А болтового типа	200	20 282 20.200	20 282 21.200	✓	
MP210A4	MP210A5	URB 000 690 В пер. тока 315 А болтового типа	315	20 282 20.315	20 282 21.315	✓	
MP105A4(R)	MP105A5(R)	URB 000 690 В пер. тока 160 А болтового типа	160	20 282 20.160	20 282 21.160	✓	
MP155A4(R)	MP155A5(R)	URB 000 690 В пер. тока 200 А болтового типа	200	20 282 20.200	20 282 21.200	✓	
MP210A4(R)	MP210A5(R)	URB 000 690 В пер. тока 315 А болтового типа	315	20 282 20.315	20 282 21.315	✓	

**Таблица 12-33 Предохранители Siba для защиты ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В**

Модель		Номинал В	Номинал А	Описание	Артикул	Сертификат UL
Вспомогательные цепи		690 В пер. тока	10	NH 000 gG 690 В пер. тока 10 А	20 477 13.10	
MP25A4	MP25A5		35	NH 000 gG 690 В пер. тока 35 А	20 477 13.35	
MP45A4	MP45A5		63	NH 00 gG 690 В пер. тока 63 А	20 209 13.63	
MP75A4	MP75A5		100	NH 00 gG 690 В пер. тока 100 А	20 209 13.100	
MP25A4(R)	MP25A5(R)		35	NH 000 gG 690 В пер. тока 35 А	20 477 13.35	
MP45A4(R)	MP45A5(R)		63	NH 00 gG 690 В пер. тока 63 А	20 209 13.63	
MP75A4(R)	MP75A5(R)		100	NH 00 gG 690 В пер. тока 100 А	20 209 13.100	
MP105A4	MP105A5		160	NH1 gG 690 В пер. тока 160 А	20 211 13.160	
MP155A4	MP155A5		200	NH1 gG 690 В пер. тока 200 А	20 211 13.200	
MP210A4	MP210A5		315	NH2 gG 690 В пер. тока 315 А	20 212 13.315	
MP105A4(R)	MP105A5(R)		160	NH1 gG 690 В пер. тока 160 А	20 211 13.160	
MP155A4(R)	MP155A5(R)		200	NH1 gG 690 В пер. тока 200 А	20 211 13.200	
MP210A4(R)	MP210A5(R)		315	NH2 gG 690 В пер. тока 315 А	20 212 13.315	

**Таблица 12-34 Предохранители Siba для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В**

Модель		Номинал В	Номинал А	Описание	Справочный номер	Конфигурация	Сертификат UL
MP25A4R	MP25A5R	1000 В пост. тока	32	20 x 127 1000 В пост. тока 32 A gR	90 080 10.32	Один предохранитель	
MP45A4R	MP45A5R		50	20 x 127 1000 В пост. тока 50 A gR	90 080 10.50		
MP75A4R	MP75A5R	1500 В пост. тока	80	36 x 190 1500 В пост. тока 80 A gR	90 094 10.80		
MP105A4R	MP105A5R	900 В пост. тока	125	SQB-DC2 1200 В 125 А	90 203 25.125		
MP155A4R	MP155A5R		160	SQB-DC2 1200 В 160 А	90 203 25.160		
MP210A4R	MP210A5R		250	SQB-DC2 1200 В 250 А	90 203 25.250		

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквadrантных электроприводов (R).

Таблица 12-35 Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 2

Модель	Международный					США	
	Описание	Артикул				Ножевой контакт	Серт. UL
		Контакт с метрической резьбой	Серт. UL	Ножевой контакт	Серт. UL		
Вспомог. цепи	Цилиндр. предохранитель 10 x 38 мм	50 179 06.20					
MP350A4	690 В SQB1 500 А	20 660 31.500	✓	20 610 31.500	✓	20 617 31.500	✓
MP420A4	690 В SQB1 550 А	20 660 31.550	✓	20 610 31.550	✓	20 617 31.550	✓
MP550A4	2 x 690 В SQB1 400 А параллельно	20 660 31.400		20 610 31.400		20 617 31.400	
MP350A4R	690 В SQB1 500 А	20 660 31.500	✓	20 610 31.500	✓	20 617 31.500	✓
MP420A4R	690 В SQB1 550 А	20 660 31.550		20 610 31.550		20 617 31.550	
MP550A4R	2 x 690 В SQB1 400 А параллельно	20 660 31.400		20 610 31.400		20 617 31.400	
MP350A5	1250 В SQB1 450 А	20 760 31.450	✓	20 713 31.450	✓	20 719 31.450	✓
MP350A6	1250 В SQB1 450 А	20 760 31.450		20 713 31.450		20 719 31.450	
MP470A5	2 x 1250 В SQB3350 А параллельно	20 780 31.350		20 733 31.350		20 739 31.350	
MP470A6	2 x 1250 В SQB3350 А параллельно	20 780 31.350		20 733 31.350		20 739 31.350	
MP350A5R	1250 В SQB1 450 А	20 760 31.450	✓	20 713 31.450	✓	20 719 31.450	✓
MP350A6R	1250 В SQB1 450 А	20 760 31.450		20 713 31.450		20 719 31.450	
MP470A5R	2 x 1250 В SQB3 350 А параллельно	20 780 31.350		20 733 31.350		20 739 31.350	
MP470A6R	2 x 1250 В SQB3 350 А параллельно	20 780 31.350		20 733 31.350		20 739 31.350	
MP700A4	690 В SQB1 900 А	20 660 31.900		20 610 31.900		20 617 31.900	
MP825A4	2 x 690 В SQB2 630 А параллельно	20 670 31.630		20 620 31.630		20 627 31.630	
MP900A4	690 В SQB2-2 1250 А	20 678 32.1250					
MP700A4R	690 В SQB1 900 А	20 660 31.900		20 610 31.900		20 617 31.900	
MP825A4R	2 x 690 В SQB2 630 А параллельно	20 670 31.630		20 620 31.630		20 627 31.630	
MP900A4R	690 В SQB2-2 1250 А	20 678 32.1250					
MP700A5	*1250 В SQB3 900 А	20 780 31.900	✓	20 733 31.900	✓	20 739 31.900	✓
MP700A6	*1250 В SQB3 900 А	20 780 31.900		20 733 31.900		20 739 31.900	
MP825A5	1250 В SQB2 800 А	*20 770 31.800	✓	*20 723 31.800	✓	*20 729 31.800	✓
MP825A6	1250 В SQB2 800 А	*20 770 31.800		*20 723 31.800		*20 729 31.800	
MP700A5R	1250 В SQB3 900 А	20 780 31.900	✓	20 733 31.900	✓	20 739 31.900	✓
MP700A6R	1250 В SQB3 900 А	20 780 31.900		20 733 31.900		20 739 31.900	
MP825A5R	*1250 В SQB2 800 А	*20 770 31.800	✓	*20 723 31.800	✓	*20 729 31.800	✓
MP825A6R	*1250 В SQB2 800 А	*20 770 31.800		*20 723 31.800		*20 729 31.800	
MP1200A4	690 В SQB2-2 1 600 А	20 678 32.1600					
MP1850A4	*690 В SQB3-2 1800 А	*20 688 32.1800					
MP1200A5	2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	20 788 32.900					
MP1200A6	2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	20 788 32.900					
MP1850A5	**2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	**20 788 32.900					
MP1850A6	**2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	**20 788 32.900					
MP1200A4R	690 В SQB2-2 1 600 А	20 678 32.1600					
MP1850A4R	*690 В SQB3-2 1800 А	*20 688 32.1800					
MP1200A5R	2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	20 788 32.900					
MP1200A6R	2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	20 788 32.900					
MP1850A5R	**2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	**20 788 32.900					
MP1850A6R	**2 x 1250 В SQB3-2 900 А параллельно	**20 788 32.900					

**ПРИМЕЧАН.**

\* Приложения ограничены уровнем пульсаций тока 100%, не допускается циклических перегрузок для устранения износа предохранителя.

\*\*Приложения ограничены уровнем пульсаций тока 30%, не допускается циклических перегрузок для устранения износа предохранителя.

Таблица 12-36 Предохранители Siba для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2

Модель	Международный		
	Описание	Артикул	Сертификат UL
Вспомогательные цепи	*500 В пер. тока, 20 А gG NH-ножевые контакты	20 000 13.20	
	690 В пер. тока, 20 А gG NH-ножевые контакты	20 477 13.20	
MP350A4(R)	*500 В пер. тока, 355 А gG NH-ножевые контакты	20 004 13.355	
	690 В пер. тока, 355 А gG NH-ножевые контакты	20 212 13.355	
MP350A5(R)	690 В пер. тока, 355 А gG NH-ножевые контакты	20 212 13.355	
MP350A6(R)			
MP420A4 (R)	*500 В пер. тока, 400 А gG NH-ножевые контакты	20 004 13.400	
	690 В пер. тока, 400 А gG NH-ножевые контакты	20 212 13.400	
MP470A5(R)	690 В пер. тока, 630 А gG NH-ножевые контакты	20 225 13.630	
MP470A6(R)			
MP550A4 (R)	690 В пер. тока, 630 А gG NH-ножевые контакты	20 225 13.630	
MP700A4 (R)	*500 В пер. тока, 800 А gG NH-ножевые контакты	20 006 13.800	
	690 В пер. тока, 800 А gG NH-ножевые контакты	20 225 13.800	
MP700A5(R)	690 В пер. тока, 800 А gG NH-ножевые контакты	20 225 13.800	
MP700A6(R)			
MP825A4(R)	690 В пер. тока, 800 А gG NH-ножевые контакты	20 225 13.800	
MP825A5(R)			
MP825A6(R)			
MP900A4(R)	*500 В пер. тока, 1250 А gG NH-ножевые контакты	20 006 13.1250	
MP1200A4 (R)	*500 В пер. тока, 1250 А gG NH-ножевые контакты	20 006 13.1250	

**ПРИМЕЧАН.**

Предохранители имеют номинал только до 500 В пер. тока.

Таблица 12-37 Предохранители пост. тока Siba для защиты электроприводов габарита 2

Модель	Описание	Международный				США			
		Артикул							
		Метрическая резьба	UL	Ножевой контакт	UL	Резьба UNC	UL	Ножевой контакт	UL
MP350A4R	2 x SQB3 1250 В 315 А параллельно	2078132.315А.		2073532.315А		2078432.315А		2073932.315А	
MP350A5R	SQB3 1250 В 400 А	*2078132.400А.	?	*2073532.400А	?	*2078432.400А	?	*2073932.400А	?
MP350A6R	SQB3 1250 В 400 А	*2078132.400А.	?	*2073532.400А	?	*2078432.400А	?	*2073932.400А	?
MP420A4R	SQB3 1250 В 500 А	*2078132.500А	?	*2073532.500А	?	*2078432.500А	?	*2073932.500А	?
MP470A5R	2 x SQB3 1250 В 315 А параллельно	*2078132.315А.		*2073532.315А		*2078432.315А		*2073932.315А	
MP470A6R	2 x SQB3 1250 В 315 А параллельно	*2078132.315А.		*2073532.315А		*2078432.315А		*2073932.315А	
MP550A4R	2 x SQB3 1250 В 315 А параллельно	*2078132.315А.		*2073532.315А		*2078432.315А		*2073932.315А	
MP700A4R	2 x SQB3 1250 В 500 А параллельно	2078132.500А		2073532.500А		2078432.500А		2073932.500А	
MP700A5R	2 x SQB3 1250 В 450 А параллельно	*2078132.450А		*2073532.450А		*2078432.450А		*2073932.450А	
MP700A6R	2 x SQB3 1250 В 450 А параллельно	*2078132.450А		*2073532.450А		*2078432.450А		*2073932.450А	
MP825A4R	2 x SQB3 1250 В 500 А параллельно	*2078132.500А		*2073532.500А		*2078432.500А		*2073932.500А	
MP825A5R	2 x SQB3 1250 В 500 А параллельно	*2078132.500А		*2073532.500А		*2078432.500А		*2073932.500А	
MP825A6R	2 x SQB3 1250 В 500А параллельно	*2078132.500А		*2073532.500А		*2078432.500А		*2073932.500А	
MP900A4R	2 x SQB3 1250 В 500 А параллельно	*2078132.500А		*2073532.500А		*2078432.500А		*2073932.500А	

**ПРИМЕЧАН.**

\* Приложения ограничены уровнем пульсаций тока 100%, не допускается циклических перегрузок для устранения износа предохранителя. Предохранители постоянного тока нужны только для четырехквадрантных электроприводов (R).

**ПРИМЕЧАН.**

Указанные выше рекомендации по предохранителю постоянного тока не требуются для соответствия электропривода Mentor MP нормам UL. Во всех установках, в которых нужно выполнить требования NEC (ПУЭ США) и (или) UL508а к щиту, следует установить признанные предохранители, удовлетворяющие требованиям действующего стандарта. В столбце UL выше указано, содержится ли рекомендованный предохранитель в перечнях UL, а не его соответствие требованиям NEC или UL508а.

**Таблица 12-38 Номинальная величина  $I^2t$  тиристора электроприводов Mentor MP габарита 1 с полупроводниковыми предохранителями**

Модель	$I^2t$ тиристора (A <sup>2</sup> с)	Ток включения IL (mA)	Ток удержания IH (mA)
Регулятор возбуждения	400		
MP25A4 MP25A5 MP25A4(R) MP25A5(R)	1030	450	200
MP45A4 MP45A5 MP45A4(R) MP45A5(R)	3600		
MP75A4 MP75A5 MP75A4(R) MP75A5(R)	15000		
MP105A4 MP105A5 MP105A4(R) MP105A5(R)	80000		
MP155A4 MP155A5			
MP210A4 MP210A5			
MP155A4(R) MP155A5(R)			
MP210A4(R) MP210A5(R)			

**Таблица 12-39 Номинальная величина  $I^2t$  тиристора электроприводов Mentor MP габарита 2 с полупроводниковыми предохранителями**

Модель	$I^2t$ тиристора (A <sup>2</sup> с)	Ток включения IL (mA)	Ток удержания IH (mA)
Регулятор возбуждения	400		
MP350A4(R) MP550A4 (R) MP420A4 (R)	320000	200	150
MP350A6(R) MP470A6(R) MP470A5(R)	281000	300 - 2000	150 - 500
MP700A4 (R) MP900A4(R) MP825A4(R)	1050000		
MP700A6(R) MP825A6(R) MP825A5(R)	1200000		
MP1200A4 (R) MP1200A6(R) MP1200A5(R)	2720000	2000	1000
MP1850A4 (R) MP1850A6(R) MP1850A5(R)			

### 12.2.3 Моменты затягивания

**Таблица 12-40 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера**

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Съемная клеммная колодка	0,5 Н м

**Таблица 12-41 Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины**

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Клеммная колодка	0,5 Н м

**Таблица 12-42 Клеммы силового каскада электроприводов габарита 1**

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Штифт M8	10 Н м

**Таблица 12-43 Клеммы силового каскада электроприводов габарита 2**

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Габарит 2А	Штифт M10	15 Н м
Габарит 2В	Штифт M12	30 Н м
Габарит 2С		
Габарит 2D		

## 12.2.4 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Это сводка по характеристикам электромагнитной совместимости электропривода. Более подробные сведения приведены в Техническом паспорте Mentor MP по ЭМС, этот документ можно получить у поставщика электропривода.

**Таблица 12-44 Помехоустойчивость соответствие**

стандартный	Тип устойчивости	Параметры испытаний	Применимость	Уровень
IEC 61000-4-2 EN 61000-4-2	Электростатический разряд	Контактный разряд 6 кВ Воздушный разряд 8 кВ	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-3 EN 61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м до модуляции 80 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-4 EN 61000-4-4	Наносекундные импульсные помехи	Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц через емкостные клещи	Линии управления	Уровень 4 (жесткий промышленный)
		Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц непосредственным вводом	Линии питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-5 EN 61000-4-5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	Синфазное напряжение 4 кВ 1.2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазой и землей	Уровень 4
		Дифференциальный режим 2 кВ 1.2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазами	Уровень 3
		Между фазами и землей	Между портами сигналов и землей <sup>1</sup>	Уровень 2
IEC 61000-4-6 EN 61000-4-6	Кондуктивные помехи от радиочастотного поля	10 В до модуляции 0.15 - 80 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Линии управления и питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-11 EN 61000-4-11	Провалы и прерывания напряжения питания	-30 % 10 мсек +60% 100 мсек -60 % 1 сек <-95 % 5 сек	Силовые порты переменного тока	
EN 61000-6-1:2007 IEC 61000-6-1	Общий стандарт устойчивости к помехам для жилых, коммерческих и промышленных зон с малым энергопотреблением			Соответствует
IEC 61000-6-2:2005	Общий стандарт устойчивости к помехам в промышленных зонах			Соответствует
IEC 61800-3:2004	Стандарт на системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью (требования к помехоустойчивости)		Соответствует требованиям к помехоустойчивости для первой и второй сред	

<sup>1</sup> Смотрите раздел 4.9.4 Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания на стр. 50, где указаны требования к заземлению и защите портов управления от внешних импульсных помех

## Помехозащита


Требования следующих стандартов соблюдаются при длине кабеля двигателя до 100 м.

**Таблица 12-45 Соответствие по эмиссии помех**

Модель	Фильтр		
	Нет	Возбуждение: стандартное Якорь: стандартный	Возбуждение: стандартное Якорь: высококачественный
MP25A4(R)	C4	C3	C2
MP45A4(R)			
MP75A4(R)			
MP105A4(R)			
MP155A4(R)			
MP210A4(R)			
MP350A4(R)		C4	
MP420A4 (R)			
MP550A4 (R)			
MP700A4 (R)			
MP825A4(R)			
MP900A4(R)			
MP1200A4 (R)			
MP1850A4 (R)			

**Обозначения** (показаны в порядке снижения допускаемого уровня эмиссии):

- C4 EN 61800-3:2004 вторая среда, ограниченное применение (для устранения помех могут потребоваться дополнительные меры)
- C3 EN 61800-3 вторая среда, применение без ограничений
- C2 Общий промышленный стандарт EN 61000-6-4:2007.  
EN 61800-3 первая среда с ограничением применения (следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3:2004)



Это изделие ограниченного применения согласно IEC 61800-3. При установке в жилой среде это изделие может вызвать радиопомехи, в этом случае пользователь должен предпринять соответствующие меры для их устранения.

- C1 Общий стандарт для жилых помещений EN 61000-6-3:2007  
EN 61800-3:2004 первая среда, применение без ограничений

В стандарте EN 61800-3:2004 определено следующее:

- Первая среда - это среда, в которой имеются жилые здания. В ней также имеются электроустановки, которые непосредственно без промежуточных трансформаторов подключены к распределительной сети низкого напряжения, от которой питаются жилые здания.
- Вторая среда - это среда, все электроустановки которой не являются непосредственно подключенными к распределительной сети низкого напряжения, от которой питаются жилые здания.
- Ограниченное применение (распределение) определяется как режим продаж/поставок, при котором изготовитель предоставляет изделия только поставщикам, заказчикам или пользователям, которые отдельно или совместно обладают должным уровнем компетенции в вопросах ЭМС при эксплуатации электроприводов.

## 12.3 Опционные внешние фильтры ЭМС

ЭМС-фильтры можно заказать непосредственно в компаниях Epcos and Schaffner. Более подробно это описано в Таблице 12-46.



Очень важно, чтобы сетевые реакторы были подключены между клеммами фильтра и клеммами подключения питания, как показано на Рис. 1. Невозможность выполнить это требование может привести к повреждению тириستоров.

**CAUTION**

Таблица 12-46 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул изготовителя				
	Стандартный для якоря Schaffner	Высококачественный для якоря Schaffner	Еpcos якорь высококачественный	Стандартный для возбуждения Schaffner	Стандартный для возбуждения Epcos
MP25A4(R)	FN3270H-80-35	FN3258-75-52	B84143-A66-R105	FN3280H-8-29	W62400-T1262D004
MP45A4(R)			*B84143-A90-R105		
MP75A4(R)					
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080	FN3280H-25-33	
MP155A4(R)					
MP210A4(R)					
MP350A4 (R)					
MP420A4 (R)					
MP550A4 (R)	FN3359-800-99				
MP700A4 (R)					
MP825A4(R)					
MP900A4 (R)					
MP1200A4 (R)	FN3359-1600-99				
MP1850A4 (R)					

\* Этот фильтр необходим, если входной ток в Mentor MP будет превышать 66 А.

# 13 Диагностика

Дисплей электропривода показывает различную информацию о состоянии электропривода. Эта информация делится на три категории:

- Индикаторы отключений
- Индикация предупреждений
- Индикация состояния



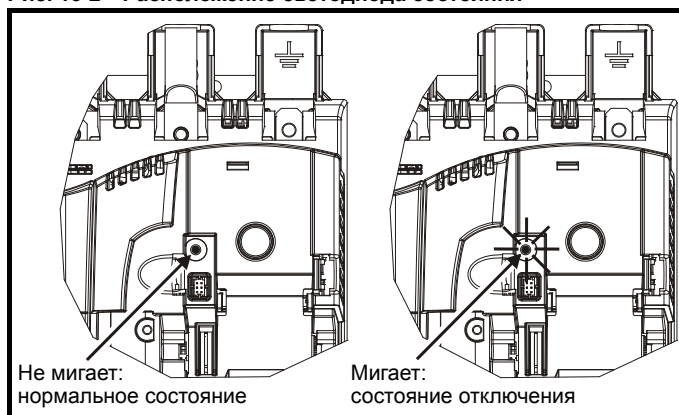
Пользователи не имеют право ремонтировать электропривод в случае его поломки и выполнять диагностику неисправностей свыше той, которая описана в этой главе.  
Если электропривод неисправен, то его необходимо вернуть уполномоченному дистрибьютору Control Techniques для ремонта.

**WARNING**

Рис. 13-1 Режимы состояния панели



Рис. 13-2 Расположение светодиода состояния



## 13.1 Индикаторы отключений

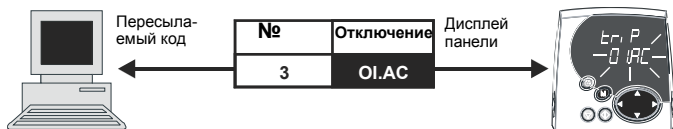
Если электропривод отключается, то блокируется его выход и электропривод больше не управляет двигателем. Верхняя строка дисплея указывает на возникновение отключения, а нижняя строка указывает тип отключения.

В Таблице 13-1 в алфавитном порядке по тексту индикации на дисплее указаны все отключения. Смотрите Рис. 13-1.

Если дисплей не используется, то при отключении электропривода будет мигать светодиод индикатора состояния. Смотрите Рис. 13-2. Информацию об отключении можно прочесть в Рг 10.20, где указан номер отключения. Номера отключений перечислены по возрастанию в Таблице 13-2, в которой можно узнать название отключения и затем выполнить диагностику согласно Таблице 13-1.

### Пример

1. Код отключения 3 прочитан из Рг 10.20 через порт связи.
2. Таблица 13-2 показывает, что отключение 3 - это отключение АОС.



3. Найдите АОС в Таблице 13-1.
4. Выполните проверки из столбца *Диагностика*.

Таблица 13-1 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика
<b>АОС</b>	<b>Обнаружено мгновенное превышение выходного тока: Пиковый выходной ток превышает 225%</b>
<b>3</b>	Проверьте отсутствие короткого замыкания в кабеле якоря Проверьте целостность изоляции двигателя Проверьте устойчивость контура тока
<b>АОР</b>	<b>При подаче напряжения на якорь не обнаружена обратная связь по току</b>
<b>158</b>	Проверьте цепь якоря
<b>AtL Err</b>	<b>Контур синхронизации процессора силового блока не может работать с данной синхронизацией ФАПЧ или заданием угла отпирания</b>
<b>161</b>	Такая ошибка возникает, если ФАПЧ потеряла синхронизацию, но еще не выставила ошибку ФАПЧ (отключение 174).
<b>С.Асс</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD</b>
<b>185</b>	Проверьте, что карта SMARTCARD установлена и вставлена правильно Проверьте, что в SMARTCARD не записываются данные в ячейки от 500 до 999 Замените карту SMARTCARD
<b>С.boot</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл</b>
<b>177</b>	Запись параметра меню 0 запущена с панели установкой Рг 11.42 (SE09, 0.30) в auto(3) или boot(4), но нужный файл не был создан на SMARTCARD Проверьте верную настройку Рг 11.42 (SE09, 0.30) и сбросьте электропривод для создания нужного файла на SMARTCARD Заново попробуйте записать в параметр меню 0
<b>С.BUSy</b>	<b>Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с картой работает дополнительный модуль</b>
<b>178</b>	Подождите окончания доступа дополнительного модуля к SMARTCARD и еще раз попробуйте выполнить функцию
<b>С.Chg</b>	<b>Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные</b>
<b>179</b>	Сотрите данные в ячейке Запишите данные в другую ячейку данных

Отключение	Диагностика
<b>C.Spr</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Значения параметров в электроприводе и в блоке данных SMARTCARD различаются</b>
188	Нажмите красную кнопку сброса 
<b>C.dAt</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит данных</b>
183	Проверьте правильность номера блока данных
<b>C.Err</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD повреждены</b>
182	Проверьте, что карта вставлена правильно Удалите данные и повторите попытку Замените карту SMARTCARD
<b>C.Full</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Переполнение памяти SMARTCARD</b>
184	Удалите блок данных или используйте другую карту SMARTCARD
<b>cL2</b>	<b>Обрыв цепи на аналоговом входе 2 (токовый режим)</b>
28	Проверьте, что на аналоговом входе 2 (клемма 7) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
<b>cL3</b>	<b>Обрыв цепи на аналоговом входе 3 (токовый режим)</b>
29	Проверьте, что на аналоговом входе 3 (клемма 8) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
<b>CL.bit</b>	<b>Отключение запущено по слову управления (Pr 6.42)</b>
35	Отключите слово управления, сбросив Pr 6.43 в 0, или проверьте настройку Pr 6.42
<b>C.Optn</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения</b>
180	Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули Проверьте, что дополнительные модули установлены в те же самые слоты Нажмите красную кнопку сброса 
<b>C.Prod</b>	<b>Отключение SMARTCARD: блоки данных в SMARTCARD не совместимы с этим изделием</b>
175	Удалите все данные в SMARTCARD, для этого запишите 9999 в Pr <b>xx.00</b> и нажмите красную кнопку сброса  Замените карту SMARTCARD
<b>C.rdo</b>	<b>Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение</b>
181	Введите 9777 в Pr <b>xx.00</b> , чтобы включить режим доступа по чтению/записи к SMARTCARD Проверьте, что в карте не выполняется запись данных в ячейки с 500 по 999
<b>C.rtg</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока</b>
186	Полный список параметров или список измененных параметров передается из SMARTCARD в электропривод, но в электроприводах источника и назначения разные номиналы тока и/или напряжения. Это отключение не прерывает пересылку данных, но выводится предупреждение, что данные для разных дополнительных модулей будут настроены в значения по умолчанию, а не в данные на карте. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.
<b>C.TyP</b>	<b>Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом</b>
187	Нажмите красную кнопку сброса Проверьте, что тип электропривода назначения совпадает с типом файла параметров электропривода источника
<b>dESt</b>	<b>Два или более параметров записаны в один и тот же параметр назначения</b>
199	Настройте Pr <b>xx.00</b> = 12001 для проверки всех видимых параметров в меню для контроля дублирования параметров
<b>EEF</b>	<b>Ошибка данных ЭППЗУ - Электропривод перешел в режим разомкнутого контура и последовательный порт вызывает таймаут с удаленной панелью на порту RS485 электропривода.</b>
31	Это отключение можно сбросить только загрузкой параметров по умолчанию и сохранением параметров
<b>EnC1</b>	<b>Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка по питанию энкодера</b>
189	Проверьте проводку питания энкодера и потребляемый энкодером ток Максимальный ток = 200 мА при 15 В, или 300 мА при 8 В и 5 В
<b>EnC2</b>	<b>Отключение по энкодеру электропривода: Обрыв провода</b>
190	Проверьте целостность кабеля Проверьте правильность подключения сигналов обратной связи Проверьте правильность настройки питания энкодера в Pr <b>3.36 (Fb06, 0.76)</b> Замените датчик обратной связи Если не нужен контроль обрыва привода на входе энкодера электропривода, настройте Pr <b>3.40</b> = 0 для запрета отключения Enc2
<b>EnC3</b>	<b>Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка</b>
191	Перегрузка

Отключение	Диагностика
<b>EnC9</b>	<b>Отключение по энкодеру электропривода: Обратная связь по положению выбрана из слота дополнительного модуля, в котором нет дополнительного модуля обратной связи по скорости/положению</b>
<b>197</b>	Проверьте настройку Pr <b>3.26 (Fb01, 0.71)</b> (или Pr <b>21.21</b> , если были включены параметры второго двигателя)
<b>EnC10</b>	<b>Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка по резисторам нагрузки</b>
<b>198</b>	Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы (Pr <b>3.39</b> в 0).
<b>Et</b>	<b>Внешнее отключение</b>
<b>6</b>	Проверьте сигнал на клемме 31 Проверьте значение в Pr <b>10.32</b> Введите 12001 в Pr <b>xx.00</b> и проверьте управляющий параметр в Pr <b>10.32</b> Проверьте, что Pr <b>10.32</b> или Pr <b>10.38</b> (=6) не управляются с порта последовательной связи
<b>FbL</b>	<b>Нет сигнала с тахогенератора или энкодера</b>
<b>159</b>	Если разница между расчетной скоростью (Pr <b>5.04</b> ) и обратной связью по фактической скорости (Pr <b>3.02 (di05, 0.40)</b> ) превышает значение, настроенное в окне потери обратной связи по скорости (Pr <b>3.56</b> ), то происходит отключение по потере обратной связи. При быстром ускорении в установках с низким моментом инерции расчетная скорость (Pr <b>5.04</b> ) может не отслеживать быстро фактическую обратную связь по скорости (Pr <b>3.02 (di05, 0.40)</b> ) и может потребоваться увеличить окно потери обратной связи по скорости (Pr <b>3.56</b> ). Проверьте правильность подключения датчика обратной связи Проверьте правильность ввода в электропривод значений с шильдика двигателя Проверьте обратную связь по скорости в режиме расчетной скорости - смотрите проверку обратной связи в разделе "Работа двигателя" Выполните автонастройку с вращением вала
<b>Fbr</b>	<b>Неверная полярность обратной связи с тахогенератора или энкодера</b>
<b>160</b>	Проверьте правильность подключения датчиков обратной связи
<b>FdL</b>	<b>Нет тока в цепи питания возбуждения</b>
<b>168</b>	Проверьте, что регулятор возбуждения (Pr <b>5.77 (SE12, 0.33)</b> ) включен. В случае внутреннего регулятора возбуждения контрольные клеммы L11, L12 замкнуты Проверьте внутренние предохранители вспомогательных цепей, смотрите раздел 4.7 <i>Внешний ограничительный резистор</i> на стр. 47.
<b>FOC</b>	<b>В обратной связи тока возбуждения обнаружена перегрузка</b>
<b>169</b>	Имеется максимальный ток обратной связи Проверьте, что номинальный ток возбуждения (Pr <b>5.70 (SE10, 0.31)</b> ) и номинальное напряжение возбуждения (Pr <b>5.73 (SE11, 0.32)</b> ) правильно настроены согласно шильдику двигателя Проверьте отсутствие короткого замыкания в кабеле цепи возбуждения Проверьте целостность изоляции двигателя
<b>F.OVL</b>	<b>Перегрузка I<sup>2</sup>t по возбуждению</b>
<b>157</b>	Смотрите Pr <b>5.81</b> и Pr <b>5.82</b>
<b>HF01</b>	<b>Ошибка обработки данных: Ошибка адреса процессора</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF02</b>	<b>Ошибка обработки данных: Ошибка адреса DMAC</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF03</b>	<b>Ошибка обработки данных: Неверная команда</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF04</b>	<b>Ошибка обработки данных: Команда неверного слота</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF05</b>	<b>Ошибка обработки данных: Неопределенное исключение</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF06</b>	<b>Ошибка обработки данных: Зарезервированное исключение</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF07</b>	<b>Ошибка обработки данных: Отказ сторожевого таймера</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF08</b>	<b>Ошибка обработки данных: Авария уровня 4</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF09</b>	<b>Ошибка обработки данных: Переполнение динамического буфера в памяти</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF10</b>	<b>Ошибка обработки данных: Ошибка маршрута</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику

Отключение	Диагностика
<b>HF11</b>	<b>Ошибка обработки данных: Ошибка доступа к ЭППЗУ</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF12</b>	<b>Ошибка обработки данных: Переполнение стека главной программы</b>
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF17</b>	<b>Ошибка обработки данных: Нет связи с процессором силового блока</b>
<b>217</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF18</b>	<b>Отказ конденсатора силового RC-фильтра</b>
<b>218</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF19</b>	<b>Перегрев цепи фильтра или подавителя выбросов</b>
<b>219</b>	Проверьте работу внутреннего вентилятора
<b>HF20</b>	<b>Ошибка в силовом модуле: ошибка кода идентификации</b>
<b>220</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF21</b>	<b>Процессор силового блока: Отказ сторожевого таймера</b>
<b>221</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF22</b>	<b>Процессор силового блока: Неопределенное исключение</b>
<b>222</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF23</b>	<b>Процессор силового блока: Превышение уровня</b>
<b>223</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF27</b>	<b>Силовая цепь: Отказ термистора 1</b>
<b>227</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF28</b>	<b>Программа силового модуля несовместима с программой пользователя</b>
<b>228</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>HF29</b>	<b>Процессор пользователя: Ошибка синхронизации якоря</b>
<b>229</b>	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>It.AC</b>	<b><math>I^2t</math> на выходном токе электропривода (смотрите Pr 4.16)</b>
<b>20</b>	Убедитесь, что нагрузка не застопорила вал двигателя и не залипла Убедитесь, что нагрузка двигателя не изменилась
<b>O.ht1</b>	<b>Перегрев электропривода (тиристорного моста) согласно тепловой модели</b>
<b>21</b>	Снизьте температуру окружающего воздуха Уменьшите цикл перегрузки
<b>O.ht2</b>	<b>Перегрев радиатора</b>
<b>22</b>	Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усильте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Уменьшите время нагрузки Уменьшите нагрузку двигателя
<b>O.ht3</b>	<b>Перегрев внешнего разрядного резистора</b>
<b>27</b>	Температура внешнего разрядного резистора отслеживается интегратором температуры. Электропривод отключается, если температура резистора (Pr 11.65) достигает 100% Смотрите Pr 11.62, Pr 11.63 и Pr 11.64
<b>O.Ld1</b>	<b>Перегрузка цифрового выхода: полное потребление тока от 24 В и цифровых выходов свыше 200 мА</b>
<b>26</b>	Проверьте полную нагрузку на цифровых выходах (клеммы 24, 25, 26) и на шине +24 В (клемма 22)
<b>O.SPd</b>	<b>Скорость двигателя превысила порог превышения скорости</b>
<b>7</b>	Электропривод выполнит отключение O.SPd при разомкнутой цепи якоря, если он в режиме расчетной скорости. Проверьте цепь якоря Если обратная связь по скорости (Pr 3.02 (di05, 0.40)) превысит порог превышения скорости (Pr 3.08) в любом направлении, выполняется отключение по превышению скорости. Если этот параметр настроен в 0, порог превышения скорости автоматически настраивается в 1.2 x Pr 1.06 (SE02, 0.23) или Pr 1.07 (SE01, 0.22). Снизьте пропорциональный (Pr 3.10 (SP01, 0.61)) и интегральный (Pr 3.11 (SP02, 0.62)) коэффициенты регулятора скорости для устранения перерегулирования по скорости.

Отключение	Диагностика
<b>PAd</b>	<b>Панель снята, а электропривод получает задание скорости с панели</b>
<b>34</b>	Установите панель и выполните сброс Измените селектор задания скорости для выбора задания скорости с другого источника
<b>PLL Err</b>	<b>Контур ФАПЧ не может привязаться в вспомогательному питанию</b>
<b>174</b>	Проверьте стабильность вспомогательного питания
<b>PS</b>	<b>Отказ внутреннего источника питания</b>
<b>5</b>	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>PS.10V</b>	<b>Ток с источника питания 10 В превысил 10 mA</b>
<b>8</b>	Проверьте подключение к клемме 4 Снизьте нагрузку, подключенную к клемме 4
<b>PS.24V</b>	<b>Перегрузка внутреннего источника питания 24 В</b>
<b>9</b>	Полная нагрузка пользователя для электропривода с установленными дополнительными модулями превысила предел внутреннего блока питания 24 В. Нагрузка пользователя - это цифровые выходы электропривода и цифровые выходы SM-I/O Plus, или питание главного энкодера электропривода и питание энкодера SM-Universal Encoder Plus. <ul style="list-style-type: none"> <li>Снизьте нагрузку и выполните сброс</li> <li>Обеспечьте работу от внешнего блока питания 24 В &gt;50 Вт</li> <li>Снимите дополнительные модули и выполните сброс</li> </ul>
<b>PSAVE.Er</b>	<b>Сохраняемые по отключению питания параметры утеряны в ЭППЗУ</b>
<b>37</b>	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым при отключении питания. Выполните сохранение пользователя (настройте Pг <b>xx.00</b> в SAVE и выполните сброс электропривода) или нормально отключите питание электропривода, чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.
<b>SAVE.Er</b>	<b>Сохраняемые пользователем параметры утеряны в ЭСПЗУ</b>
<b>36</b>	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым пользователем. Выполните сохранение пользователя (настройте Pг <b>xx.00</b> в SAVE и выполните сброс электропривода), чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.
<b>SCL</b>	<b>Обрыв связи последовательного порта электропривода RS485 с удаленной панелью</b>
<b>30</b>	Заново установите кабель между электроприводом и панелью управления Проверьте отсутствие повреждений кабеля Замените кабель Замените панель управления
<b>SL</b>	<b>Обрыв фазы входного питания</b>
<b>170</b>	Проверьте, что на тиристорном мосту есть все три фазы питания Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке)
<b>SLX.dF</b>	<b>Отключение слота дополнительного модуля X: изменен тип дополнительного модуля в слоте X</b>
<b>204,209,214</b>	Сохраните параметры и выполните сброс
<b>SLX.Er</b>	<b>Отключение слота дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ</b>
<b>202,207,212</b>	<b>Категория модулей обратной связи</b> Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.
<b>SLX.HF</b>	<b>Отключение слота дополнительного модуля X: отказ аппаратуры дополнительного модуля X</b>
<b>200,205,210</b>	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Верните дополнительный модуль поставщику
<b>SLX.nF</b>	<b>Отключение слота дополнительного модуля X: Дополнительный модуль снят</b>
<b>203,208,213</b>	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Заново установите дополнительный модуль Сохраните параметры и выполните сброс электропривода
<b>SL.rtd</b>	<b>Отключение дополнительного модуля: режим электропривода изменен и параметр маршрута дополнительного модуля теперь неверен</b>
<b>215</b>	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.
<b>SLX.tO</b>	<b>Отключение слота дополнительного модуля X: сработал сторожевой таймер дополнительного модуля</b>
<b>201,206,211</b>	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.
<b>S.Old</b>	<b>Превышена максимальная мощность, допустимая для ограничителя перенапряжения</b>
<b>171</b>	Проверьте, что установлены рекомендованные сетевые реакторы Проверьте, что установлен рекомендованный внешний ограничительный резистор

Отключение	Диагностика
<b>S.OV</b>	<b>Чрезмерное напряжение на ограничителе</b>
172	Для работы электропривода нужно установить внешний ограничительный резистор, смотрите раздел 4.7 <i>Внешний ограничительный резистор</i> на стр. 47.
<b>t002</b>	<b>Зарезервирован</b>
2	Значение 2 записано в отключение пользователя (Pr 10.38). Нужно проверить внутреннюю логику электропривода, встроенную программу или программу дополнительного модуля. Программу следует изменить, чтобы использовались только отключения, определенные как отключения пользователя.
<b>t004</b>	<b>Зарезервирован</b>
4	Смотрите диагностику для t002
<b>t010</b>	<b>Зарезервирован</b>
10	Смотрите диагностику для t002
<b>t019</b>	<b>Зарезервирован</b>
19	Смотрите диагностику для t002
<b>t023</b>	<b>Отключение пользователя</b>
23	Это отключение определено пользователем. Для определения причины этого отключения надо проверить внутреннюю логику электропривода, встроенную программу или программу дополнительного модуля. Значение 23 записано в отключение пользователя (Pr 10.38).
<b>t032</b>	<b>Зарезервирован</b>
32	Смотрите диагностику для t002
<b>t032 - t033</b>	<b>Зарезервирован</b>
32 до 33	Смотрите диагностику для t002
<b>t038 до t039</b>	<b>Зарезервирован</b>
38 до 39	Смотрите диагностику для t002
<b>t040 до t089</b>	<b>Отключение пользователя</b>
40 до 89	Смотрите диагностику для t023
<b>t099</b>	<b>Отключение пользователя определено в программе 2<sup>го</sup> процессора дополнительного модуля</b>
99	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу дополнительного модуля. Значение 99 записано в отключение пользователя (Pr 10.38).
<b>t101</b>	<b>Отключение пользователя</b>
101	Смотрите диагностику для t023
<b>t102 до t111</b>	<b>Зарезервирован</b>
102 до 111	Смотрите диагностику для t002
<b>t112 до t156</b>	<b>Отключение пользователя</b>
112 до 156	Смотрите диагностику для t023
<b>t161 до t167</b>	<b>Зарезервирован</b>
161 до 167	Смотрите диагностику для t002
<b>t176</b>	<b>Зарезервирован</b>
176	Смотрите диагностику для t002
<b>t192 до t196</b>	<b>Зарезервирован</b>
192 до 196	Смотрите диагностику для t002
<b>t216</b>	<b>Отключение пользователя</b>
216	Смотрите диагностику для t023
<b>th</b>	<b>Отключение по термистору двигателя</b>
24	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора Настройте Pr 7.15 (in01, 0.81) = VOLT и сбросьте электропривод для отключения этой функции
<b>th.Err</b>	<b>Отсутствует тиристор</b>
173	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
<b>ThS</b>	<b>Короткое замыкание термистора двигателя</b>
25	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя Настройте Pr 7.15 (in01, 0.81) = VOLT и сбросьте электропривод для отключения этой функции

Отключение	Диагностика
<b>tunE</b>	<b>Автонастройка остановлена до завершения</b>
18	Электропривод отключился во время автонастройки Во время автонастройки была нажата красная кнопка остановки
<b>tunE1*</b>	<b>Сигнал обратной связи по положению не изменился или нужную скорость нельзя набрать во время теста измерения момента инерции (смотрите Pg 5.12 (SE13, 0.34))</b>
11	Проверьте, что двигатель может свободно вращаться, то есть тормоз был опущен Проверьте, что Pg 3.26 и Pg 3.38 настроены правильно Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте крепление датчика обратной связи на двигателе
<b>tunE2*</b>	<b>Неверное направление обратной связи по положению или двигатель не останавливается в течение теста измерения момента инерции (смотрите Pg 5.12 (SE13, 0.34))</b>
12	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте подключение датчика обратной связи
<b>tunE3*</b>	<b>Поток возбуждения не снизился до нуля во время автонастройки</b>
13	Обращайтесь к поставщику электропривода
<b>tunE4*</b>	<b>Во время автонастройки обнаружена противоЭДС</b>
14	Проверьте, что вал двигателя не вращается при выполнении статичной автонастройки
<b>tunE5*</b>	<b>Во время автонастройки не обнаружено тока возбуждения</b>
15	Установите Pg 5.70 (SE10, 0.31) в значение с заводской таблички и заново выполните автонастройку двигателя
<b>tunE6*</b>	<b>Во время автонастройки не удалось достичь противоЭДС = 1/4 от номинальной.</b>
16	Установите Pg 5.70 (SE10, 0.31) в значение с заводской таблички и заново выполните автонастройку двигателя
<b>tunE7*</b>	<b>Запущена автонастройка с вращением вала с выбранной расчетной скоростью</b>
17	Подключите датчик обратной связи для выполнения автонастройки с вращением вала
<b>UP ACC</b>	<b>Программа встроенного ПЛК: нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК</b>
98	Отключите электропривод - доступ по записи запрещен на включенном электроприводе Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения другой операции
<b>UP div0</b>	<b>Попытка деления на ноль в программе встроенного ПЛК</b>
90	Проверьте программу
<b>UP OFL</b>	<b>Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)</b>
95	Проверьте программу
<b>UP ovr</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона</b>
94	Проверьте программу
<b>UP Paг</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру</b>
91	Проверьте программу
<b>UP ro</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр, предназначенный только для чтения</b>
92	Проверьте программу
<b>UP So</b>	<b>Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра, предназначенного только для записи</b>
93	Проверьте программу
<b>UP udF</b>	<b>Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение</b>
97	Проверьте программу
<b>UP uSEг</b>	<b>Программа встроенного ПЛК запросила отключение</b>
96	Проверьте программу
<b>UV</b>	<b>Электропривод работает от внешнего питания 24 В</b>
1	Электропривод работает от внешнего питания 24 В

\*При появлении отключения с tunE по tunE 7 после сброса электропривод нельзя запустить, пока он не будет запрещен параметром включения электропривода (Pg 6.15) или словом управления (Pg 6.42).

Таблица 13-2 Таблица кодов отключения для порта связи

№	Строка	№	Строка	№	Строка
1	UV	92	UP ro	189	Enc1
2	t002	93	UP So	190	Enc2
3	AOC	94	UP ovr	191	Enc3
4	t004	95	UP OFL	192-196	t192 - t196
5	PS	96	UP uSEr	197	Enc9
6	Et	97	UP udF	198	Enc10
7	O.SPd	98	UP ACC	199	dESt
8	PS.10V	99	t099	200	SL1.HF
9	PS.24V	100		201	SL1.tO
10	t010	101	t101	202	SL1.Er
11	tunE1	102-111	t102 - t111	203	SL1.nF
12	tunE2	112-155	t112 - t156	204	SL1.dF
13	tunE3	156	SAVE.Er	205	SL2.HF
14	tunE4	157	F.OVL	206	SL2.tO
15	tunE5	158	AOP	207	SL2.Er
16	tunE6	159	FbL	208	SL2.nF
17	tunE7	160	Fbr	209	SL2.dF
18	tunE	161	AtL Err	210	SL3.HF
19	t019	162-167	t161 - t167	211	SL3.tO
20	It.AC	168	FdL	212	SL3.Er
21	O.ht1	169	FOC	213	SL3.nF
22	O.ht2	170	SL	214	SL3.dF
23	t023	171	S.Old	215	SL.rtd
24	th	172	S.OV	216	t216
25	ThS	173	th.Err	217-229	HF17 – HF29
26	O.Ld1	174	PLL Err		
27	O.ht3	175	C.Prod		
28	cL2	176	t176		
29	cL3	177	C.Boot		
30	SCL	178	C.BUSy		
31	EEF	179	C.Chg		
32-33	t032 - t033	180	C.Optn		
34	Pad	181	C.Rdo		
35	CL.bit	182	C.Err		
36	SAVE.Er	183	C.dat		
37	PSAVE.Er	184	C.FULL		
38-39	t038 - t039	185	C.Acc		
40-89	t040 - t089	186	C.rtg		
90	UP div0	187	C.Typ		
91	UP Par	188	C.cpr		

## 13.2 Категории отключений

Отключения можно разбить на следующие категории. Нужно отметить, что отключение может возникнуть, только если электропривод не отключен или уже отключен, но с отключением с низким номером приоритета.

Таблица 13-3 Категории отключений

Приоритет	Категория	Отключения	Комментарии
1	Аппаратные отказы	HF01 до HF16	Указывают на серьезные проблемы, их нельзя сбросить. Электропривод не активен после этих отключений и на дисплее показано HFxx.
2	Несбрасываемые отключения	HF17 до HF29, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Нельзя сбросить
3	Отключение EEF	EEF	Нельзя сбросить, пока код для загрузки значений по умолчанию не будет введен в параметр x.00
4	Отключения SMARTCARD	C.Boot, C.Busy, C.Chg, C.Optn, C.RdO, C.Err, C.dat, C.FULL, C.Acc, C.rtg, C.Typ, C.cpr,	Отключения SMARTCARD имеют приоритет 5 при включении питания.
4	Отключения по питанию энкодера	Enc1, Enc2	Эти отключения могут перебороть только следующие отключения приоритета 5: Enc2, Enc9 или Enc10
5	Обычные отключения	Все прочие отключения, не указанные в таблице	Можно сбросить через 1,0 с
6	Самосбрасывающиеся отключения	UV	Пользователь не может сбросить отключение по падению напряжения, но оно автоматически сбрасывается электроприводом при восстановлении питания.

Если не указано иное, отключения по состоянию нельзя сбросить до 1,0 сек после выполнения отключения электроприводом.

### 13.3 Индикация предупреждений

В любом режиме при выполнении указанных ниже условий во 2-ой строке попеременно мигает индикатор тревоги и данные. Если ничего не делать для устранения сигнализации предупреждения (кроме "Autotune" и "PLC"), то электропривод может в итоге отключиться. Предупреждения мигают один раз в 640 мсек, кроме сообщения "PLC", которое мигает раз в 10 сек. При редактировании параметра сигнализация предупреждений не отображается.

Таблица 13-4 Индикация предупреждений

Нижняя строка	Описание
<b>Hot</b>	Активно предупреждение радиатора
Температура, отображаемая в Pr 7.04, превысила порог предупреждения (смотрите Pr 7.04).	
<b>OVLd</b>	Перегрузка двигателя
Аккумулятор I <sup>2</sup> t (Pr 4.19) в электроприводе достиг 75 % значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе > номинального тока двигателя (Pr 5.07 (SE07, 0.28)).	
<b>Автонастройка</b>	Выполняется автонастройка
Запущена процедура автонастройки. На дисплее попеременно мигают 'Auto' и 'tunE'.	
<b>CLt</b>	Активен предел тока
Указывает, что активны пределы тока.	
<b>PLC</b>	Работает программа встроенного ПЛК
Программа встроенного ПЛК установлена и работает. В нижней строке дисплея каждые 10 сек мигает 'PLC'.	
<b>S.OV</b>	Указывает напряжение на ограничителе перенапряжения
Указывает, что напряжение на ограничителе перенапряжения в пределах 30 В от уровня отключения	
<b>S.rS</b>	Перегрузка резистора подавителя перенапряжения
Показывает, что внешний резистор подавителя перенапряжений перегружен	
<b>Est Spd</b>	Выбрана расчетная скорость
Электропривод потерял обратную связь по скорости и автоматически выбрал режим расчетной скорости. Смотрите Pr 3.55 (Выбор расчетной скорости при отказе обратной связи).	

### 13.4 Индикация состояния

Таблица 13-5 Индикаторы состояния

Верхняя строка	Описание	Выход электропривода
<b>dEC</b>	Замедление	Включен
Скорость/частота плавно снижается до нуля после команды останова		
<b>inh</b>	Запрет	Отключен
Вход разрешения пассивен		
<b>POS</b>	Положение	Включен
При остановке с ориентацией вала двигателя выполняется управление положением		
<b>rdY</b>	Готовность	Отключен
Вход разрешения активен, но электропривод не работает		
<b>run</b>	Работа	Включен
Электропривод активен и двигатель работает		
<b>StoP</b>	Остановлен	Включен
Электропривод работает, но удерживает нулевую скорость.		
<b>triP</b>	Отключен	Отключен
Произошло защитное отключение электропривода.		

### 13.5 Просмотр истории отключений

Электропривод сохраняет 10 последних отключений.

В Таблице 13-6 показаны параметры, используемые для хранения последних 10 отключений.

Таблица 13-6 Отключения

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.51	10.20	Отключение 0 (самое недавнее)	tr01
0.52	10.21	Отключение 1	tr02
0.53	10.22	Отключение 2	tr03
0.54	10.23	Отключение 3	tr04
0.55	10.24	Отключение 4	tr05
0.56	10.25	Отключение 5	tr06
0.57	10.26	Отключение 6	tr07
0.58	10.27	Отключение 7	tr08
0.59	10.28	Отключение 8	tr09
0.60	10.29	Отключение 9	tr10

### 13.6 Поведение электропривода при отключении

Если электропривод отключается, то блокируется его выход и электропривод больше не управляет двигателем. При любом отключении (кроме UU) следующие параметры только чтения фиксируются для диагностирования причины отключения

Таблица 13-7 Параметры, фиксируемые при отключении

Меню 0	Параметр	Описание	Дисплей
0.36	1.01	Выбранное задание скорости	di01
	1.02	Задание до фильтра пропуска скорости	
0.37	1.03	Задание до рампы	di02
0.38	2.01	Задание после рампы	di03
0.39	3.01	Итоговое задание скорости	di04
0.40	3.02	Обратная связь по скорости	di05
	3.03	Ошибка скорости	
0.41	3.04	Выход регулятора скорости	di06
0.43	4.01	Ток якоря	di08
0.45	5.01	Угол отпирания тиристоров	
	5.02	Напряжение на якоре	di10
	5.03	Выходная мощность	
	5.04	Расчетная скорость	
	5.05	Линейное напряжение	
0.82	5.58	Угол отпирания моста возбуждения	
	7.01	Аналоговый вход 1	in02
	7.02	Аналоговый вход 2	in03
0.84	7.03	Аналоговый вход 3	in04
	10.77	Входная частота	

#### Аналоговые и цифровые Вх/Вых

Аналоговые и цифровые Вх/Вых продолжают правильно работать и при отключении, кроме цифровых выходов, которые принимают низкий уровень при возникновении одного из следующих отключений: O.Ld1, PS.24V.

#### Функции логики электропривода

После отключения электропривода его функции логики (т.е. ПИД, селекторы переменных, компараторы и т.п.) продолжают работать.

#### Программа встроенного ПЛК

Программа встроенного ПЛК продолжает работать и при отключении электропривода, если только отключение не вызвала сама программа встроенного ПЛК.

### 13.7 Маскировка отключения

Отключения электропривод можно замаскировать настройкой нужного кода отключения в Pr 10.52 до Pr 10.61. Смотрите дополнительные сведения в Pr 10.52 до Pr 10.72 (глава Описания дополнительных параметров - Меню 10) в *Расширенное руководство пользователя Mentor MP*.

## 14 Информация UL

Электроприводы Mentor MP до 575 В были проверены на соответствие требованиям как ULus, так и cUL.

Номер файла UL для Control Techniques равен E171230. Подтверждение аттестации по UL можно найти на сайте: [www.ul.com](http://www.ul.com).

### 14.1 Общая информация о сертификате UL

Соответствие: Электропривод соответствует требованиям списка UL только при соблюдении следующих условий:

1. Электропривод установлен в корпусе типа 1 или лучше, как определено в UL 50
2. Температура окружающего устройство воздуха при работе электропривода не должна превышать 40°C.
3. Следует использовать моменты затяжки клемм, указанные в разделе 3.9.3 *Моменты затягивания* на стр. 31.
4. Кабельные наконечники, используемые для обжатия силовых кабелей входов и выходов должны быть указаны в списке UL.
5. Электропривод следует устанавливать при степени загрязнения 2.
6. Если схема управления электропривода питается от внешнего источника (+24 В), то это должен быть блок питания класса 2 UL
7. Следует использовать предохранители с номиналами из разных таблиц в разделе 4.6 *Номиналы кабелей и предохранителей* на стр. 39.
8. Проводка должна быть класса 1, 75°C, только медный провод.

#### Защита двигателя от перегрузки

Во всех моделях используется внутренняя защита от перегрузки по тепловой модели нагрузки электродвигателя, для которой не нужно внешнее или дистанционное устройство защиты от перегрузки.

Уровень защиты регулируется и метод регулировки описан в указаниях к продукту.

Максимальная перегрузка по току зависит от значений, введенных в параметры предела тока (предел тока в двигательном режиме, предел тока в режиме рекуперации и симметричный предел тока, введенные в процентах) и параметр номинального тока двигателя (введенный в амперах).

Длительность перегрузки зависит от тепловой постоянной времени двигателя (переменная до максимума 3000 секунд). По умолчанию защита от перегрузки настроена так, что продукт может выдавать ток 150 % от величины тока, введенного в параметр номинального тока двигателя (Pr 5.07 (SE07, 0.28)) в течение 30 секунд (20 секунд для MP470A4(R), MP470A5(R), MP825A5(R) и MP825A6(R)). Продукт также обеспечивает клеммы по умолчанию для пользователя, так что продукт можно подключить к термистору двигателя для защиты двигателя по температуре в случае отказа вентилятора охлаждения двигателя.

#### Защита от превышения скорости

Электропривод обеспечивает защиту от превышения скорости. Однако он не обеспечивает уровень защиты, предоставляемый независимым высоконадежным устройством защиты от превышения скорости.

### 14.2 Технические условия переменного электропитания

Максимальное напряжение питания для сертификата UL равно 600 В пер. тока.

Электропривод можно использовать в цепях, способных подать среднеквадратичный симметричный ток не более 100000 А при 575 В (габарит 1А и 1В).

### 14.3 Максимальные номиналы

Модели электроприводов указаны в списках как имеющие максимальный длительный выходной ток (ТПН), показанный в Таблице 2-2 и Таблице 2-3 в разделе 2.1 *Номиналы тока* на стр. 6.

### 14.4 Параллельная работа

Электроприводы в настоящее время не указаны в списках UL для параллельной работы.

### 14.5 Этикетка безопасности

Этикетка безопасности, поставляемая вместе с разъемами и крепежными скобами, должна быть размещена на несъемной детали внутри шкафа привода, где ее должен увидеть ремонтный персонал, это нужно для соответствия требованиям UL.

На этикетке написано “CAUTION Risk of Electric Shock Power down unit 10 minutes before removing cover” (ОСТОРОЖНО Опасность поражения током. Отключите питание блока за 10 минут до снятия крышки).

### 14.6 Принадлежности, входящие в список UL

- SM-Keypad
- SM-DeviceNet
- SM-INTERBUS
- SM-Ethernet
- SM-Applications Plus
- SM-Encoder Plus
- SM-I/O Plus
- SM-I/O Lite
- SM-I/O PELV
- SM-I/O 24V Protected
- Интерфейс одиночного сигнала энкодера
- MP-Keypad
- SM-PROFIBUS-DP-V1
- SM-CANOpen
- SM-EtherCAT
- SM-Applications
- SM-Universal Encoder Plus
- SM-Encoder Output Plus
- SM-I/O 32
- SM-I/O Timer
- SM-I/O 120V
- 15-контактный переходник D-разъема

# Список рисунков

Рис. 2-1	Максимальная допустимая длительность перегрузки	7	Рис. 4-14	Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов	51
Рис. 2-2	Номер модели	7	Рис. 4-15	Подавление выбросов для цифровых и биполярных входов и выходов	51
Рис. 2-3	Типичная заводская табличка электропривода	8	Рис. 4-16	Порт последовательной связи	51
Рис. 2-4	Общий вид и опции электропривода габарита 1	9	Рис. 4-17	Установка заземляющей скобы	52
Рис. 2-5	Общий вид и опции электропривода габарита 2	9	Рис. 4-18	Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления	52
Рис. 3-1	Компоновка дна огнестойкого корпуса	14	Рис. 4-19	Подключение вентилятора	52
Рис. 3-2	Конструкция перегородок огнестойкого корпуса	14	Рис. 4-20	Функции клемм по умолчанию	54
Рис. 3-3	Снятие крышки клемм управления (показан габарит 1)	14	Рис. 4-21	Кабель обратной связи, витая пара	57
Рис. 3-4	Снятие защитных вставок панели	15	Рис. 4-22	Подключение кабеля обратной связи	58
Рис. 3-5	Установка и снятие дополнительного модуля Модуль	15	Рис. 5-1	SM-Keypad	59
Рис. 3-6	Снятие и установка кнопочной панели	16	Рис. 5-2	MP-Keypad	59
Рис. 3-7	Размеры габарита 1А	17	Рис. 5-3	Режимы дисплея	60
Рис. 3-8	Размеры габарита 1В	18	Рис. 5-4	Примеры режима	60
Рис. 3-9	Установка монтажных кронштейнов на электропривод габарита 1	19	Рис. 5-5	Навигация по подблоку	61
Рис. 3-10	Размеры габарита 2А / 2В с установленными чехлами клемм	19	Рис. 5-6	Копирование меню 0	63
Рис. 3-11	Размеры габарита 2А без установленных чехлов клемм	20	Рис. 5-7	Структура меню	63
Рис. 3-12	Размеры габарита 2В без установленных чехлов клемм	20	Рис. 5-8	Защита данных отключена	65
Рис. 3-13	Вид спереди и монтажные размеры габарита 2С	21	Рис. 6-1	Организация фильтра обратной связи по скорости	71
Рис. 3-14	Задняя пластина и вид монтажа габарита 2С	22	Рис. 8-1	Переходные характеристики	83
Рис. 3-15	Вид спереди и монтажные размеры габарита 2D	23	Рис. 9-1	Установка карты SMARTCARD	85
Рис. 3-16	Задняя пластина и вид монтажа габарита 2D	24	Рис. 10-1	Диспетчеризация программы встроенного ПЛК в Mentor MP	90
Рис. 3-17	Методы монтажа воздуховода для габарита 2С / 2D	25	Рис. 10-2	Опции программирования для Mentor MP	91
Рис. 3-18	Установка чехлов клемм на электроприводы габарита 1	25	Рис. 11-1	Логическая схема Меню 1	98
Рис. 3-19	Демонтаж чехлов клемм на электроприводах габарита 1	26	Рис. 11-2	Логическая схема Меню 2	102
Рис. 3-20	Установка чехлов клемм на электроприводы габарита 2	26	Рис. 11-3	Логическая схема Меню 3	106
Рис. 3-21	Компоновка шкафа	27	Рис. 11-4	Логическая схема Меню 4	108
Рис. 3-22	Шкаф, в котором верхняя, передняя и боковые панели могут рассеивать тепло	28	Рис. 11-5	Меню 5 - логическая схема управления якорем	112
Рис. 3-23	Расположение клемм питания и заземления на приводе габарита 1	29	Рис. 11-6	Меню 5 - логическая схема управления якорем	114
Рис. 3-24	Расположение клемм питания и заземления на приводах габаритов 2А и 2В	30	Рис. 11-7	Логическая схема Меню 6	117
Рис. 3-25	Расположение клемм питания и заземления на приводах габаритов 2С и 2D	31	Рис. 11-8	Логическая схема Меню 7	119
Рис. 4-1	Силовые подключения для электропривода 480 В	34	Рис. 11-9	Логическая схема Меню 8	121
Рис. 4-2	Силовые подключения для электропривода 575 / 600 В / 690 В	35	Рис. 11-10	Логическая схема Меню 8 (продолжение)	122
Рис. 4-3	Расположение подключения заземления на электроприводах габарита 1	36	Рис. 11-11	Логическая схема Меню 8 (продолжение)	123
Рис. 4-4	Расположение подключения заземления на электроприводах габарита 2А / 2В	36	Рис. 11-12	Логическая схема меню 9: Программируемая логика	125
Рис. 4-5	Расположение подключения заземления на электроприводах габарита 2С / 2D	36	Рис. 11-13	Логическая схема меню 9: Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	126
Рис. 4-6	Удаление соединения ОПН с землей на электроприводах габарита 1	37	Рис. 11-14	Логическая схема Меню 12	130
Рис. 4-7	Удаление соединения ОПН с землей на электроприводах габаритов 2А и 2В	37	Рис. 11-15	Логическая схема Меню 12 (продолжение)	131
Рис. 4-8	Удаление соединения ОПН с землей на электроприводах габарита 2С / 2D	37	Рис. 11-16	Меню 12 Функция управления тормозом	132
Рис. 4-9	Снятие внутренних предохранителей возбуждения	46	Рис. 11-17	Последовательность торможения	133
Рис. 4-10	Размещение клемм внешнего ограничительного резистора на электроприводе габарита 1	47	Рис. 11-18	Логическая схема Меню 13	136
Рис. 4-11	Размещение клемм внешнего ограничительного резистора на электроприводе габарита 2	47	Рис. 11-19	Логическая схема Меню 14	140
Рис. 4-12	Снятие крышки клемм подавления выбросов на габаритах 2С и 2D	48	Рис. 11-20	Расположение слотов для дополнительных модулей и соответствующие им номера меню	143
Рис. 4-13	Схема защиты внешнего ограничительного резистора	48	Рис. 12-1	Максимальная допустимая длительность перегрузки	146
			Рис. 12-2	Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2В при повышенной температуре	147
			Рис. 12-3	Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 1В при повышенной температуре	147
			Рис. 12-4	Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2А при повышенной температуре	148
			Рис. 12-5	Снижение номиналов электропривода Mentor MP габарита 2В при повышенной температуре	148
			Рис. 12-6	Снижение номиналов электроприводов Mentor MP габаритов 2С и 2D при повышенной температуре	149
			Рис. 12-7	Альтернативные североамериканские полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двухквadrантных электроприводов габарита 1 только на 480 В	160

Рис. 13-1	Режимы состояния панели .....	177
Рис. 13-2	Расположение светодиода состояния .....	177

## Список таблиц

Таблица 2-1	Сводная таблица габаритов моделей .....	6	Таблица 5-3	Описание параметров меню 40 .....	64
Таблица 2-2	Номиналы тока при 480 В .....	6	Таблица 5-4	Описание параметров меню 41 .....	64
Таблица 2-3	Номиналы тока при 575 В .....	6	Таблица 5-5	Защита данных и уровни доступа к параметрам ..	65
Таблица 2-4	Номиналы тока при 690 В .....	6	Таблица 6-1	Разрешение предопределенного подблока .....	67
Таблица 2-5	Энкодеры, совместимые с Mentor MP .....	8	Таблица 7-1	Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима работы .....	76
Таблица 2-6	Идентификация дополнительного модуля .....	10	Таблица 9-1	Блоки данных SMARTCARD .....	85
Таблица 2-7	Панели управления .....	11	Таблица 9-2	Передача данных .....	85
Таблица 2-8	Кабель последовательной связи .....	11	Таблица 9-3	Зависящие от номиналов параметры .....	86
Таблица 2-9	Внешнее управление возбуждением .....	11	Таблица 9-4	Pr 11.38 и типы и режимы .....	87
Таблица 2-10	Детали, поставляемые с электроприводом .....	12	Таблица 9-5	Действия по Pr 11.42 .....	88
Таблица 3-1	Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера .....	31	Таблица 9-6	Условия отключения .....	88
Таблица 3-2	Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины ..	31	Таблица 9-7	Индикаторы состояния SMARTCARD .....	89
Таблица 3-3	Клеммы силового каскада электроприводов габарита 1 .....	31	Таблица 11-1	Описания меню .....	93
Таблица 3-4	Клеммы силового каскада электроприводов габарита 2 .....	31	Таблица 11-2	Условные обозначения параметров в таблицах ..	93
Таблица 4-1	Трехфазное силовое питание .....	38	Таблица 11-3	Таблица функций .....	94
Таблица 4-2	Минимальная необходимая индуктивность реактора на фазу для типичного применения (пульсация тока 50 %) .....	38	Таблица 11-4	Определение диапазонов параметров и переменных максимумов .....	96
Таблица 4-3	Функции клемм .....	38	Таблица 12-1	Номиналы тока при 480 В .....	146
Таблица 4-4	Линейное напряжение .....	38	Таблица 12-2	Номиналы тока при 575 В .....	146
Таблица 4-5	Номиналы тока регулятора возбуждения .....	38	Таблица 12-3	Номиналы тока при 690 В .....	146
Таблица 4-6	Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 1 .....	39	Таблица 12-4	Потери в электроприводе .....	150
Таблица 4-7	Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 1 .....	40	Таблица 12-5	Трехфазное силовое питание .....	150
Таблица 4-8	Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 2 .....	40	Таблица 12-6	Линейное напряжение .....	150
Таблица 4-9	Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 2 .....	40	Таблица 12-7	Минимальная необходимая индуктивность реактора на фазу для типичного применения (пульсация тока 50 %) .....	150
Таблица 4-10	Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 .....	41	Таблица 12-8	Степень защиты IP .....	151
Таблица 4-11	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 .....	42	Таблица 12-9	Данные по акустическому шуму .....	152
Таблица 4-12	Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 .....	42	Таблица 12-10	Общая масса электропривода .....	152
Таблица 4-13	Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 2 .....	43	Таблица 12-11	Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 1 .....	153
Таблица 4-14	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2 .....	44	Таблица 12-12	Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 1 .....	153
Таблица 4-15	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 2 .....	45	Таблица 12-13	Стандартные сечения кабеля для электроприводов габарита 2 .....	153
Таблица 4-16	Номинальная величина $I^2t$ тиристора электроприводов Mentor MP габарита 1 с полупроводниковыми предохранителями .....	46	Таблица 12-14	Вспомогательная электропроводка для электроприводов габарита 2 .....	154
Таблица 4-17	Номинальная величина $I^2t$ тиристора электроприводов Mentor MP габарита 2 для полупроводниковых предохранителей .....	46	Таблица 12-15	Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 .....	155
Таблица 4-18	Рекомендуемые внешние ограничительные резисторы .....	47	Таблица 12-16	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 .....	156
Таблица 4-19	Минимальное допустимое сопротивление внешнего ограничительного резистора .....	48	Таблица 12-17	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 .....	156
Таблица 4-20	Mentor MP и модели ЭМС-фильтров .....	50	Таблица 12-18	Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 2 .....	157
Таблица 4-21	Соответствие по эмиссии помех .....	50	Таблица 12-19	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2 .....	158
Таблица 4-22	Контакты разъема RJ45 .....	51	Таблица 12-20	Предохранители Ferraz Shawmut для защиты электроприводов габарита 2 .....	159
Таблица 4-23	Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой .....	51	Таблица 12-21	Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двухквadrантных электроприводов габарита 1 .....	160
Таблица 4-24	Технические условия питания вентилятора .....	53	Таблица 12-22	Альтернативные североамериканские полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann двухквadrантных электроприводов габарита 1480 В и 575 В .....	160
Таблица 4-25	Подключения управления .....	53	Таблица 12-23	Альтернативные североамериканские полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для двух- и четырехквadrантных электроприводов габарита 1 .....	160
Таблица 4-26	Рекомендуемые сечения кабелей для подключений управления .....	53	Таблица 12-24	Предохранитель Cooper Bussman для защиты цепи питания для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В .....	160
Таблица 4-27	Типы энкодеров .....	58	Таблица 12-25	Предохранители Cooper Bussmann для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В .....	161
Таблица 5-1	Навигация с помощью кнопок панели .....	61			
Таблица 5-2	Описание дополнительных меню .....	64			

Таблица 12-26	Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 1) .....	161
Таблица 12-27	Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 2) .....	163
Таблица 12-28	Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 2 (альтернатива 3) .....	164
Таблица 12-29	Предохранители Cooper Bussman для защиты цепи питания для электроприводов габарита 2 .....	166
Таблица 12-30	Предохранители Cooper Bussmann для цепей пост. тока для электроприводов габарита 2 (альтернатива 1) .....	167
Таблица 12-31	Предохранители Cooper Bussmann для цепей пост. тока для электроприводов габарита 2 (альтернатива 2) .....	168
Таблица 12-32	Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В .....	169
Таблица 12-33	Предохранители Siba для защиты ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В .....	169
Таблица 12-34	Предохранители Siba для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В .....	170
Таблица 12-35	Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 2 .....	171
Таблица 12-36	Предохранители Siba для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 2 .....	172
Таблица 12-37	Предохранители пост. тока Siba для защиты электроприводов габарита 2 .....	173
Таблица 12-38	Номинальная величина $I^2t$ тиристора электроприводов Mentor MP габарита 1 для полупроводниковых предохранителей .....	174
Таблица 12-39	Номинальная величина $I^2t$ тиристора электроприводов Mentor MP габарита 2 с полупроводниковыми предохранителями .....	174
Таблица 12-40	Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера .....	174
Таблица 12-41	Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и якорю машины .....	174
Таблица 12-42	Клеммы силового каскада электроприводов габарита 1 .....	174
Таблица 12-43	Клеммы силового каскада электроприводов габарита 2 .....	174
Таблица 12-44	Соответствие нормам помехостойкости .....	175
Таблица 12-45	Соответствие по эмиссии помех .....	175
Таблица 12-46	Mentor MP и модели ЭМС-фильтров .....	176
Таблица 13-1	Индикаторы отключений .....	177
Таблица 13-2	Таблица кодов отключения для порта связи .....	184
Таблица 13-3	Категории отключений .....	184
Таблица 13-4	Индикаторы сигнализации .....	185
Таблица 13-5	Индикаторы состояния .....	185
Таблица 13-6	Отключения .....	185
Таблица 13-7	Параметры, фиксируемые при отключении .....	185

# Указатель

## Цифры

4-20 мА ..... 74

## А

Акустический шум ..... 152

Аналоговый вход 1 - прецизионное задание ..... 54

Аналоговый вход 2 ..... 55

Аналоговый вход 3 ..... 55

Аналоговые входы/выходы ..... 119

Аналоговый выход 1 ..... 55

Аналоговый выход 2 ..... 55

## Б

## В

Вентилятор ..... 5

Вибрации ..... 151

Влажность ..... 151

Внешний вход +24 В ..... 54

Время запуска ..... 151

Высота над уровнем моря ..... 151

Выход пользователя +10 В ..... 54

Выход пользователя +24 В ..... 55

Выходная частота ..... 151

## Д

Двоичный сумматор ..... 125

Диапазон скорости ..... 151

Диапазоны параметров ..... 96

Дисплей ..... 59

## З

Задание скорости ..... 98

Замедление ..... 77, 79, 104, 145

## И

Идентификационный код модуля ..... 143

Индикаторы отключений ..... 177

Индикаторы статуса ..... 185

## К

Кабель последовательной связи ..... 51

Компараторы ..... 130

Комплект поставки электропривода ..... 12Н

Контакты реле ..... 56

Контроллер сигналов управления ..... 117

## М

Меню 01 - Задание скорости ..... 98

Меню 02 - Рампы ..... 102

Меню 03 - Обратная связь по скорости, управление скоростью ..... 105

Меню 04 - Управление моментом и током ..... 107

Меню 05 - Управление двигателем и возбуждением ..... 112

Меню 06 - Контроллер последовательности и часы ..... 117

Меню 07 - Аналоговые Вх/Вых ..... 119

Меню 08 - Цифровые Вх/Вых ..... 121

Меню 09 - Программируемая логика, моторизованный потенциометр

и двоичный сумматор ..... 125

Меню 10 - Состояние и отключения ..... 128

Меню 11 - Общая настройка электропривода ..... 129

Меню 12 - Компараторы, селекторы переменных и

функция управления тормозом ..... 130

Меню 13 - Управление положением ..... 136

Меню 14 - Регулятор ПИД пользователя ..... 140

Меню 15, 16 и 17 - Слоты дополнительных модулей расширения ..... 143

Меню 18 - Меню приложения 1 ..... 144

Меню 19 - Меню приложения 2 ..... 144

Меню 20 - Меню приложения 3 ..... 144

Меню 21 - Параметры второго двигателя ..... 145

Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0 ..... 145

Меню 23 - Выбор заголовков ..... 145

Меры осторожности ..... 5

Метод охлаждения ..... 151

Меток энкодера на оборот ..... 74

Минимальное ограничение задания ..... 69

Моменты затягивания ..... 31

Моторизованный потенциометр ..... 125

## Н

Напряжение питания энкодера ..... 74

## О

Обратная связь по скорости ..... 105

Общий 0 В ..... 54

Останов ..... 5

Отключение ..... 177

## П

Параметр х.00 ..... 68

Параметр назначения ..... 53

Параметр режима ..... 53

Параметры второго двигателя ..... 145

Переменные максимумы ..... 96

ПИД-регулятор ..... 140

Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и

выходов ..... 51

Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и

выходов ..... 51

Подача воздуха вентилятором охлаждения ..... 152

Порт последовательной связи с гальванической развязкой ..... 51

Превышение скорости ..... 5

Предупреждения ..... 5

Примечания ..... 5

Программируемая логика ..... 125

Пуск ..... 5

## **Р**

Размеры (габаритные) .....	152
Размеры клемм .....	29
Разрешение .....	105
Разрешение аналогового задания .....	105
Разрешение цифрового задания .....	105
Разрешение электропривода .....	56
Рампы .....	102
Расход воздуха в вентилируемом шкафу .....	28
Режимы задания .....	145

## **С**

Селекторы переменных .....	130
Слоты дополнительных модулей .....	143
Состояние .....	185
Степень защиты IP (защита от проникновения) .....	151

## **Т**

Температура .....	151
Тепловая защита .....	5
Термистор .....	74
Техника безопасности .....	5
Тип энкодера .....	74
Типы энкодеров .....	58
Ток .....	5
Торможение .....	5
Точность .....	105, 151

## **У**

Управление возбуждением .....	112
Управление двигателем .....	112
Управление моментом .....	107
Управление положением .....	136
Управление скоростью .....	105
Управление током .....	107
Ускорение .....	69, 77, 79, 104
Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания .....	50

## **Ф**

Функция управления тормозом .....	130
-----------------------------------	-----

## **Ц**

Цифровой вход 1 .....	56
Цифровой вход 2 .....	56
Цифровой вход 3 .....	56
Цифровой вход/выход 1 .....	56, 57
Цифровой вход/выход 2 .....	56, 57
Цифровой вход/выход 3 .....	56, 57
Цифровые входы/выходы .....	121

## **Э**

ЭМС .....	5
-----------	---





## ЭЛЕКТРОЮНИТ

Отдел продаж: +38 (057) 784 05 07

Факс: +38 (057) 784 05 06

Офис-менеджер: +38 (050) 309 75 90

Офис: [office@e-unit.com.ua](mailto:office@e-unit.com.ua)

Тех. поддержка: [tech@e-unit.com.ua](mailto:tech@e-unit.com.ua)

Харьков, Украина, 61052

пер. Симферопольский, 6

бизнес-центр «ЮЖНЫЙ», офис 205/3

[www.e-unit.com.ua](http://www.e-unit.com.ua)



**0476-0025-05**