EMERSON
Industrial Automation



Руководство пользователя

Mentor MP

Электропривод постоянного тока
25 до 7400 A, 480 до 690 В
двух- или четырехквадрантный режим работы

Номер по каталогу: 0476-0000-01
Редакция: 1

CONTROL TECHNIQUES
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 руководство 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 программного обеспечения

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

Номер версии программного обеспечения можно проверить, посмотрев значения параметров Pr **11.29** (**di14**/**0.49**) и Pr **11.34**. Номер версии программы имеет формат zz.yy.xx, причем Pr **11.29** (**di14**/**0.49**) показывает zz.yy, а Pr **11.34** показывает xx, т.е. для версии 01.01.00 параметр Pr**11.29** (**di14**/**0.49**) покажет 1.01, а Pr **11.34** покажет 0.

В случае возникновения вопросов обращайтесь в центр электроприводов Control Techniques Drive Centre.

Экологическая политика

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

Электронные регулируемые приводы переменной скорости производства Control Techniques способны экономить энергию и (за счет высокой эффективности) снижать расход материала и объем отходов. 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 завершения срока службы изделий их легко можно будет разобрать на основные детали для эффективной переработки. Многие детали просто состыкованы вместе и разбираются без инструментов, другие закреплены стандартными винтами. Практически все детали изделий можно перерабатывать.

Для изделий используется качественная упаковка, пригодная для повторного применения. Большие изделия упаковываются в деревянные ящики, а небольшие - в прочные картонные коробки, которые сами изготовлены из вторичных материалов. Эти упаковки можно перерабатывать. 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, и все время ищет возможности для внесений 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 (EXA) 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/CTcom/system_pages/environment/reach_regulation.aspx

Авторское право © март 2009 г. Control Techniques Ltd.

Редакция: 1

Версия программного обеспечения: 01.00.00 и выше

Содержание

1 Техника безопасности 5
1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание 5
1.2 Электрическая безопасность - общее предупреждение 5
1.3 Проектирование системы и безопасность персонала 5
1.4 Пределы воздействия на экологию 5
1.5 Доступ 5
1.6 Противопожарная защита 5
1.7 Соответствие нормам и правилам 5
1.8 Электродвигатель 5
1.9 Настройка параметров 5
1.10 Электрическая установка 5

2 Сведения об изделии 6
2.1 Паспортные данные 6
2.2 Номер модели 7
2.3 Совместимые энкодеры 8
2.4 Описание заводской таблички 8
2.5 Общий вид и опции электропривода 9
2.6 Комплект поставки электропривода 12

3 Механическая установка 13
3.1 Безопасность 13
3.2 Планировка установки 13
3.3 Снятие клеммной крышки 14
3.4 Методы монтажа 17
3.5 Установка и демонтаж заслонок клемм 19
3.6 Шкаф 20
3.7 Работа вентилятора радиатора 22
3.8 Степень защиты IP (защита от проникновения). 22
3.9 Электрические клеммы 23
3.10 Профилактическое обслуживание 24

4 Электрическая установка 25
4.1 Электрические подключения / Силовые подключения 26
4.2 Клеммы заземления 28
4.3 Требования к переменному электропитанию . 28
4.4 Сетевые реакторы 28
4.5 Питание +24 В для цепей управления 29
4.6 Номиналы кабелей и предохранителей 30
4.7 Внешний ограничительный резистор 32
4.8 Утечка в цепи заземления 33
4.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 33
4.10 Подключение к порту последовательной связи . 35
4.11 Подключение экрана 35
4.12 Подключение сигналов управления 36
4.13 Общие сведения 38
4.14 Подключение энкодера 40

5 Приступаем к работе 42
5.1 Конфигурации дисплея 42
5.2 Работа с панелью 42
5.3 Меню 0 (подблок) 44
5.4 Предопределенные подблоки 45
5.5 Меню 0 (линейное) 46
5.6 Структура меню 46
5.7 Расширенные меню 47
5.8 Сохранение параметров 47
5.9 Восстановление значений параметров по умолчанию 47
5.10 Отображение измененных параметров 48
5.11 Отображение параметров назначения 48
5.12 Уровень доступа к параметрам и защита данных 48
5.13 Последовательный интерфейс 49

6 Основные параметры 50
6.1 Полные описания 51

7 Работа двигателя 58
7.1 Быстрая подготовка к запуску 59
7.2 ПО для пусконаладки CTSoft 61
7.3 Настройка датчика обратной связи 61

8 Оптимизация 62
8.1 Ток якоря 62
8.2 Обратная связь по скорости 62
8.3 Ток возбуждения 62
8.4 Автонастройка параметров контура тока 62
8.5 Настройка коэффициентов усиления контура скорости 62
8.6 Зависимые от скорости пределы тока 63

9 Работа с картой SMARTCARD 64
9.1 Введение 64
9.2 Процедуры быстрого сохранения и чтения 64
9.3 Передача данных 64
9.4 Информация о заголовке блока данных 66
9.5 Параметры SMARTCARD 66
9.6 Отключения SMARTCARD 68

10 Встроенный ПЛК 70
10.1 Встроенный ПЛК и SYPT Lite 70
10.2 Преимущества 70
10.3 Ограничения 70
10.4 Приступаем к работе 71
10.5 Параметры встроенного ПЛК 71
10.6 Отключения встроенного ПЛК 72
10.7 Встроенный ПЛК и SMARTCARD 72

11 Дополнительные параметры 73
11.1 Меню 1: Задание скорости 78
11.2 Меню 2: Рампы 82
11.3 Меню 3: Обратная связь по скорости и управление скоростью 85
11.4 Меню 4: Управление моментом и током 88
11.5 Меню 5: Управление двигателем и возбуждением 90
11.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления..... 94
11.7 Меню 7: Аналоговые входы-выходы..... 96
11.8 Меню 8: Цифровые входы-выходы..... 98
11.9 Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор 102
11.10 Меню 10: Состояние и отключения..... 105
11.11 Меню 11: Общая настройка электропривода 106
11.12 Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом 107
11.13 Меню 13: Управление положением 112
11.14 Меню 14: Пользовательский ПИД регулятор 116
11.15 Меню 15, 16 и 17: Слоты дополнительных модулей 119
11.16 Меню 18: Меню приложения 1 120
11.17 Меню 19: Меню приложения 2 120
11.18 Меню 20: Меню приложения 3 120
11.19 Меню 21: Параметры второго двигателя 121
11.20 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0 121
11.21 Меню 23: Выбор заголовка..... 121
11.22 Расширенные функции 122

12 Технические данные 127
12.1 Технические данные электропривода 127
12.2 Номиналы кабелей и предохранителей..... 129
12.3 Опционные внешние фильтры ЭМС..... 135

13 Диагностика 137
13.1 Индикация отключений..... 137
13.2 Индикаторы отключений..... 137
13.3 Категории отключений 145
13.4 Индикация предупреждений..... 145
13.5 Индикация состояния..... 145
13.6 Просмотр истории отключений 145
13.7 Поведение электропривода при отключении 146

14 Информация UL 147

Список рисунков..... 148

Список таблиц..... 149

Указатель 150

1 Техника безопасности

1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



Предупреждение содержит информацию, важную для исключения опасных ситуаций при работе.



Внимание содержит информацию, важную для исключения опасности повреждения изделия или другого оборудования.

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 соответственно 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.

1.7 Соответствие нормам и правилам

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 *Руководстве пользователя Mentor MP* содержатся указания по достижению соответствия с конкретными стандартами ЭМС.

Внутри Европейского союза все механизмы, в которых может использоваться данный электропривод, должны соответствовать следующим директивам:

98/37/EC: Безопасность механизмов

2004/108/EC: 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 Pr **5.07** (**SE07, 0.28**) *Номинальный ток двигателя* было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

1.9 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.

1.10 Электрическая установка

1.10.1 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.

1.10.2 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
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)	MP350A6(R)	2A
MP420A4(R)	MP420A6(R)	
MP550A4(R)	MP550A6(R)	
MP700A4(R)	MP700A6(R)	2B
MP825A4(R)	MP825A6(R)	
MP900A4(R)	MP900A6(R)	
MP1200A4	MP1200A6	2C
MP1850A4	MP1850A6	
MP1200A4(R)	MP1200A6(R)	2D
MP1850A4(R)	MP1850A6(R)	

2.1 Паспортные данные

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. 127.

Таблица 2-2 Номиналы электропривода 480 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя	
	Длительный	Длительный	Перегрузки	при 400 В	при 500 В
	A	A	A	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)	313	350	525	125	200
MP420A4(R)	376	420	630	150	250
MP550A4(R)	492	550	825	200	300
MP700A4(R)	626	700	1050	250	400
MP825A4(R)	738	825	1237.5	300	500
MP900A4(R)	805	900	1350	340	550
MP1200A4(R)	1073	1200	1800	450	750
MP1850A4(R)	1655	1850	2775	700	1150

Таблица 2-3 Номиналы электропривода 575 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 630 В)
	Длительный	Длительный	Перегрузки	
	A	A	A	кВт
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

Таблица 2-4 Номиналы электропривода 690 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Типичная мощность двигателя (при Vdc = 760 В)
	Длительный	Длительный	Перегрузки	
	A	A	A	кВт
MP350A6(R)	313	350	525	240
MP420A6(R)	376	420	630	280
MP550A6(R)	492	550	825	375
MP700A6(R)	626	700	1050	480
MP825A6(R)	738	825	1237.5	560
MP900A6(R)	805	900	1350	650
MP1200A6(R)	1073	1200	1800	850
MP1850A6(R)	1655	1850	2775	1300

Максимальный длительный входной ток

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

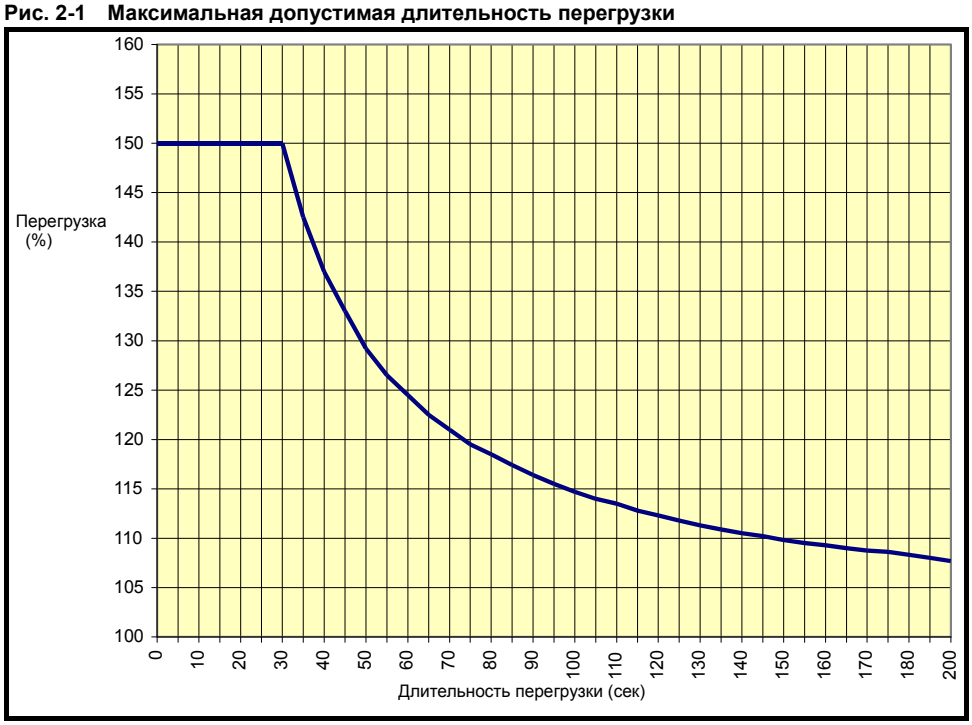
2.1.1 Типичные пределы кратковременной перегрузки

Предел максимальной перегрузки в процентах зависит от выбранного двигателя.

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

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

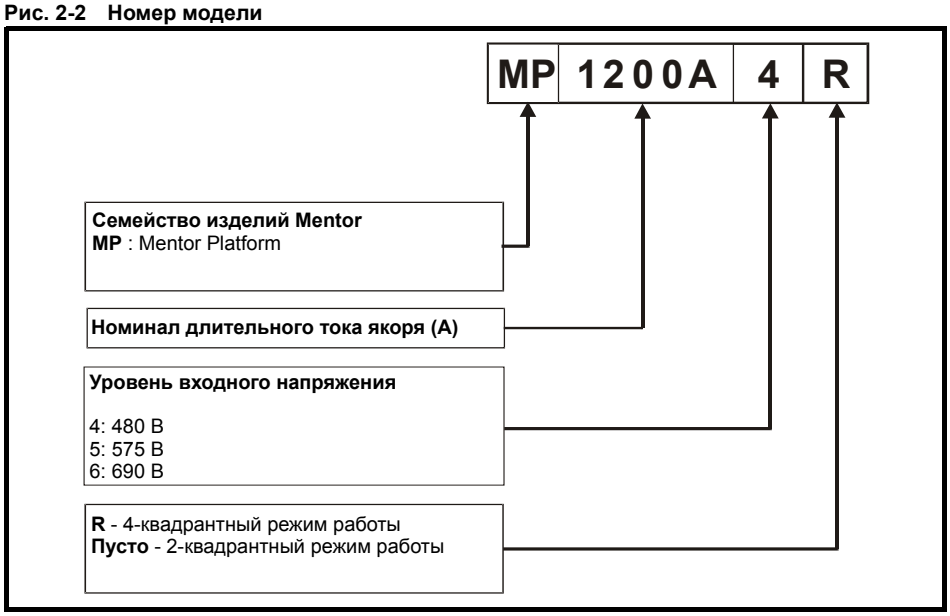


ПРИМЕЧАН. Перегрузка 150% в течении 30 секунд при температуре наружного воздуха 40° C может повторяться до 10 раз за час.

2.2 Номер модели

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

Рис. 2-2 Номер модели



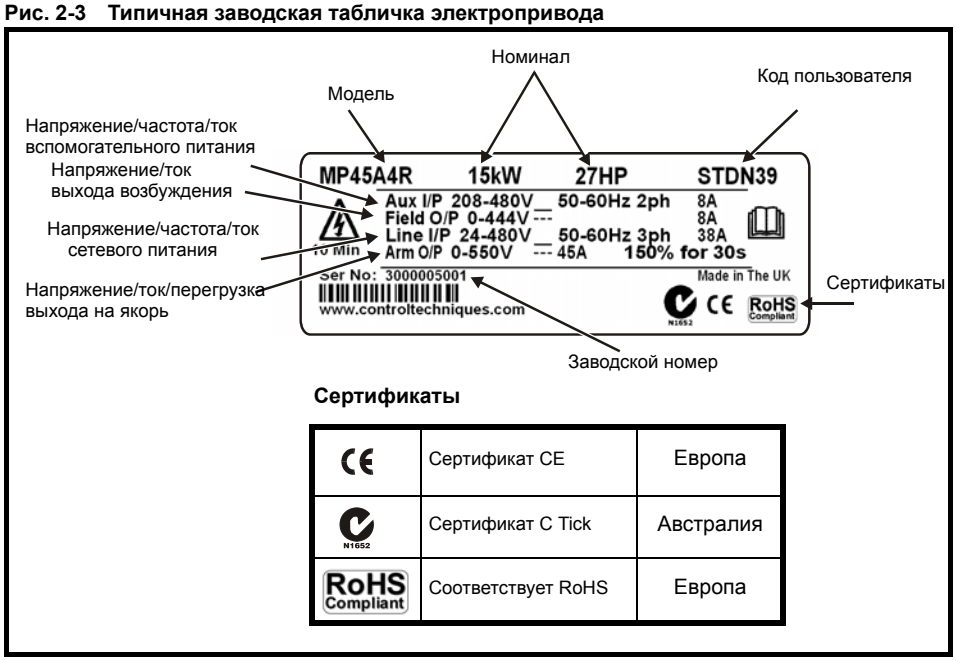
2.3 Совместимые энкодеры

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



Сертификаты

CE	Сертификат CE	Европа
N1652	Сертификат C Tick	Австралия
RoHS Compliant	Соответствует RoHS	Европа

2.4.1 Выходной ток

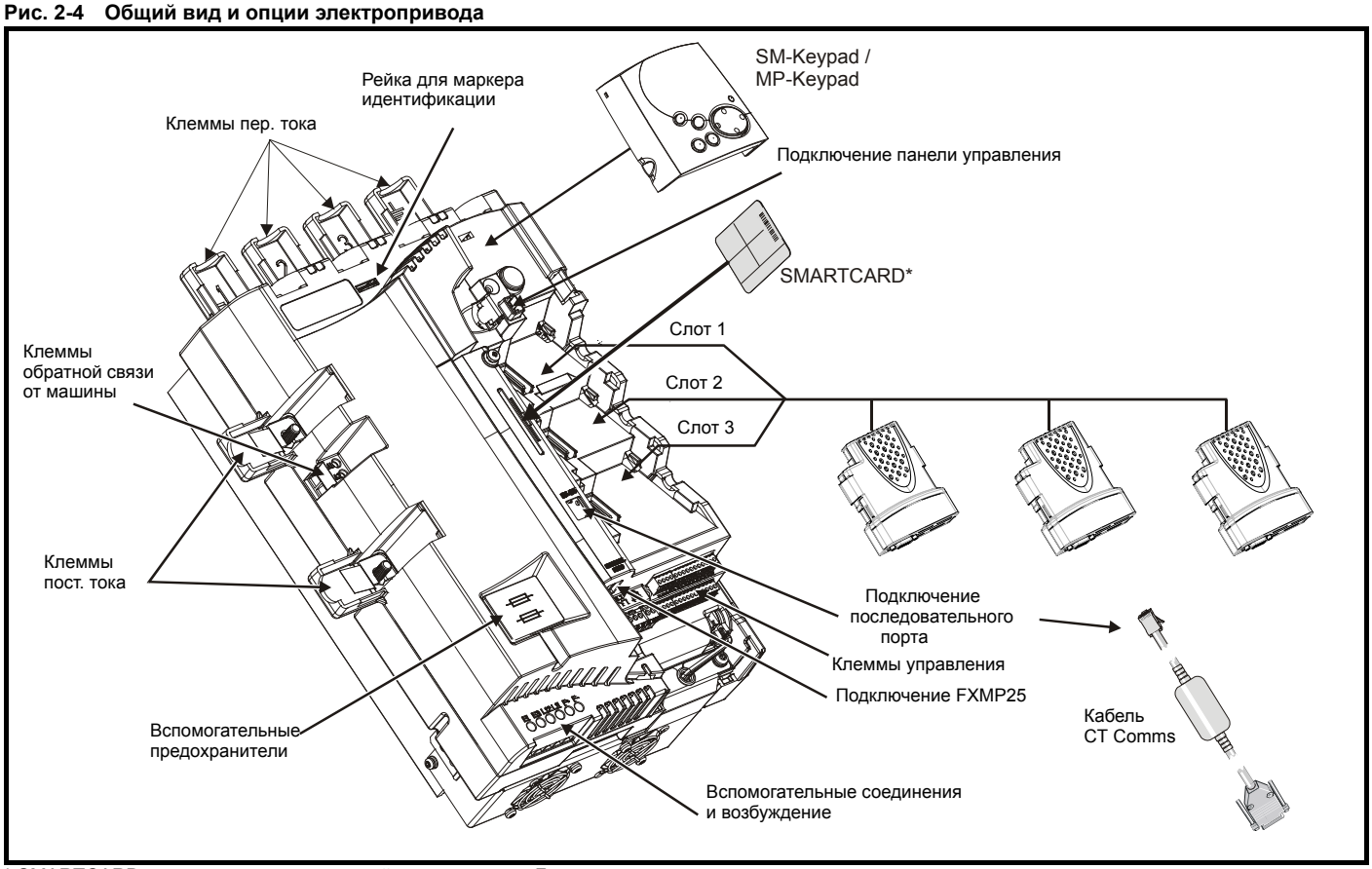
На заводской табличке номиналы длительного выходного тока указаны для максимальной температуры 40°C и высоты 1000 м над уровнем моря. При температуре наружного воздуха >40°C и большей высоте номиналы снижаются. Более подробные сведения приведены в разделе 12.1.10 *Высота над уровнем моря* на стр. 128.

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



* SMARTCARD прилагается в стандартной комплектации. Более подробные сведения приведены в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 64.

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 Дополнительные модули

Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Описание
Обратная связь		Светло-зеленый	SM-Universal Encoder Plus	**Универсальный интерфейс обратной связи** Интерфейс обратной связи для следующих устройств: **Входы** • Инкрементные энкодеры • Энкодеры SinCos • Энкодеры SSI • Энкодеры EnDat **Выходы** • Квадратурный импульсный • Частота и направление • Эмуляция выходов SSI
		Коричневый	SM-Encoder Plus	**Интерфейс импульсного (инкрементного) энкодера** Интерфейс обратной связи для инкрементных энкодеров без сигналов коммутации. Нет эмуляции выходных сигналов энкодера
		Темно-коричневый	SM-Encoder Output Plus	**Интерфейс импульсного (инкрементного) энкодера** Интерфейс обратной связи для инкрементных энкодеров без сигналов коммутации. Эмуляция выходных сигналов энкодера - квадратурных, частоты и направления
Автомати-зация (расширение Вх/Вых)		Желтый	SM-I/O Plus	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых** Увеличивает число входов/выходов за счет добавления к имеющимся в электроприводе следующих Вх/Вых: • Цифровые входы x 3 • Цифровой Вх/Вых x 3 • Аналоговые входы (напряжение) x 2 • Аналоговый выход (напряжение) x 1 • Реле x 2
		Желтый	SM-I/O 32	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых** Увеличивает число входов/выходов за счет добавления к имеющимся в электроприводе следующих Вх/Вых: • Высокоскоростной цифровой Вх/Вых x 32 • Выход +24 В
		Темно-желтый	SM-I/O Lite	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых** 1 x аналоговый вход (± 10 В биполярный или вход 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	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых с часами реального времени** Как SM-I/O Lite, но добавлен таймер реального времени для планирования работы электропривода
		Бирюзовый	SM-I/O PELV	**Изолированный Вх/Вых по стандарту NAMUR NE37** 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	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых согласно стандарту IEC 61131-2 120 В переменного тока** 6 цифровых входов и 2 выхода реле для работы с переменным напряжением 120 В
		Кобальтовая синь	SM-I/O 24V Protected	**Интерфейс дополнительных Вх/Вых с защитой от перенапряжения до 48 В** 2 x аналоговый выход (режимы тока) 4 x цифровой вход / выход, 3 x цифровой вход, 2 x выходы реле
Автомати-зация (приложения)		Темно-зеленый	SM-Applications Plus	**Процессор приложений (с CTNet)** 2ой 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	**Процессор приложений** 2ой процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении Характеристики улучшены по сравнению с SM-Applications Lite
		Зелено-коричневый	SM-Register	**Процессор приложений** 2ой процессор для функций захвата положения с поддержкой сети CTNet.

Таблица 2-6 Дополнительные модули

Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Описание
Полевые сети		Фиолетовый	SM-PROFIBUS DP-V1	**Интерфейс Profibus** Адаптер сети PROFIBUS DP для обмена данными с электроприводом
		Серый	SM-DeviceNet	**Интерфейс DeviceNet** Адаптер сети Devicenet для обмена данными с электроприводом
		Темно-серый	SM-INTERBUS	**Интерфейс INTERBUS** Адаптер сети Interbus для обмена данными с электроприводом
		Светло-серый	SM-CANopen	**Интерфейс CANopen** Адаптер сети CANopen для обмена данными с электроприводом
		Бежевый	SM-Ethernet	**Интерфейс Ethernet** 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	**Интерфейс EtherCAT** Адаптер сети EtherCAT для обмена данными с электроприводом

Таблица 2-7 Панели управления

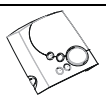
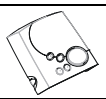
Тип	Кнопочная панель	Название	Описание
Кнопочная панель		SM-Keypad	**Опционная панель с СИ** Кнопочная панель с СИ дисплеем
		MP-Keypad	**Опционная панель с ЖКД** Кнопочная панель с текстовым дисплеем на жидких кристаллах с функцией справки Help

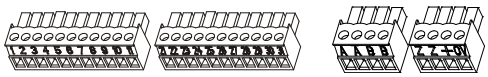
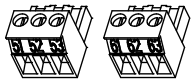
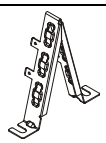
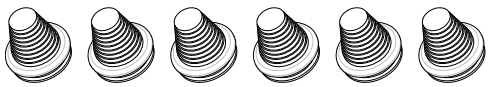
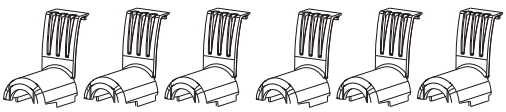
Таблица 2-8 Дополнительные опции

Тип	Кабель	Название	Описание
Кабель последова-тельной связи		Кабель CT Comms	CT EIA232 (4500-0087) CT USB (4500-0096)

2.6 Комплект поставки электропривода

Электропривод поставляется с печатным руководством, картой SMARTCARD, буклетом по технике безопасности, сертификатом качества, коробкой с комплектом принадлежностей, показанным в Таблице 2-9, и с компакт-диском, на котором имеется вся документация и программное обеспечение.

Таблица 2-9 Детали, поставляемые с электроприводом

Описание	Габарит 1
Разъемы управления	
Разъем тахогенератора	
Разъемы реле	
Предупреждающая наклейка UL	
Предупреждающая наклейка UL о температуре радиатора	
Скоба заземления	
Изолирующие клеммные втулки	
Заслонки клемм	
Кронштейн для монтажа опор	

3 Механическая установка

3.1 Безопасность

WARNING

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.

WARNING

Компетентность монтажника

Электроприводы должны 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.

WARNING

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

WARNING

Шкаф

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

WARNING

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

WARNING

Масса многих электроприводов этого семейства превышает 15 кг. Используйте соответствующие защитные средства при подъеме этих моделей.
Смотрите раздел 12.1.20 *Масса* на стр. 129

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. 21.

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. 25.

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 разделе 12.2.4 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 134

3.2.6 Опасные участки

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

3.3 Снятие клеммной крышки

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.

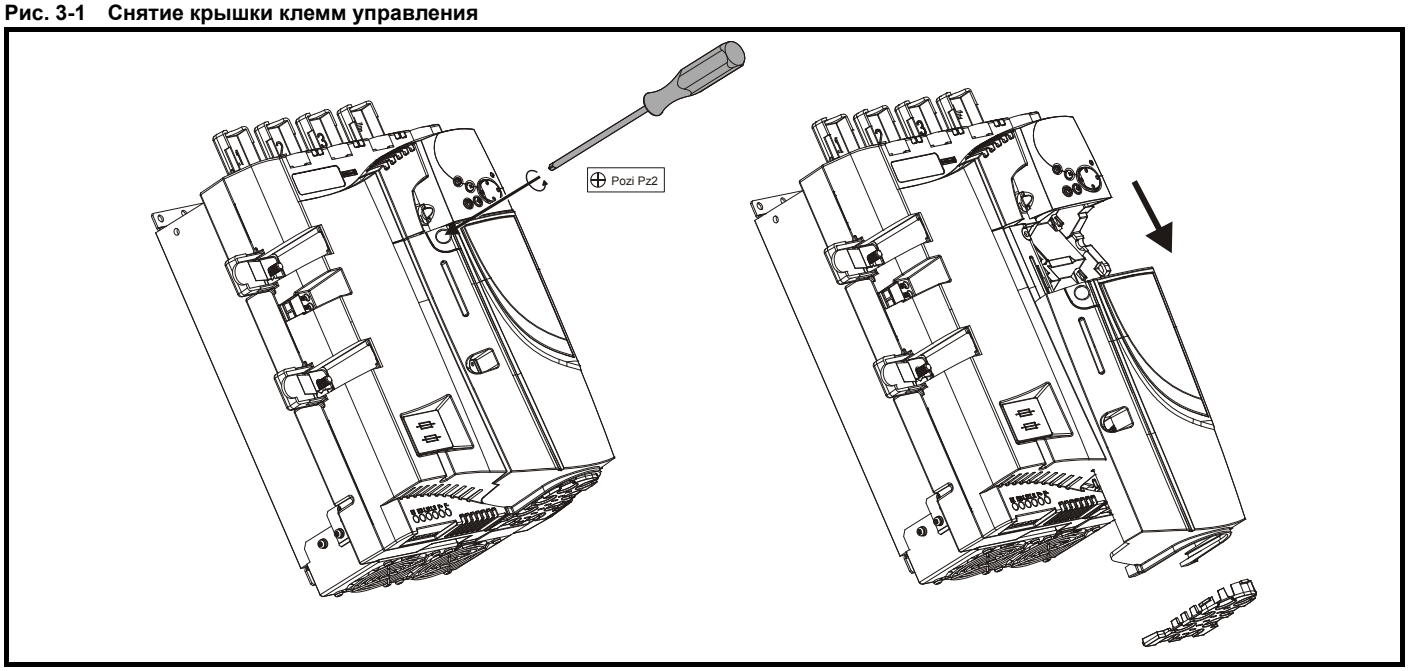
WARNING

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

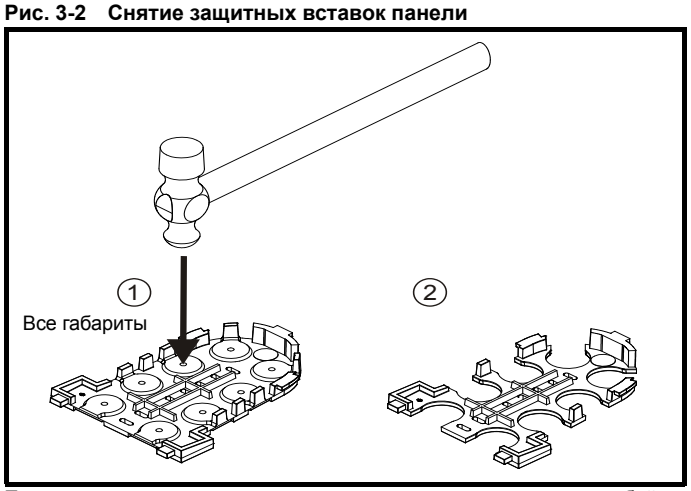
На приводе смонтирована одна крышка клемм управления.

Рис. 3-1 Снятие крышки клемм управления



3.3.2 Снятие защитных вставок панели

Рис. 3-2 Снятие защитных вставок панели



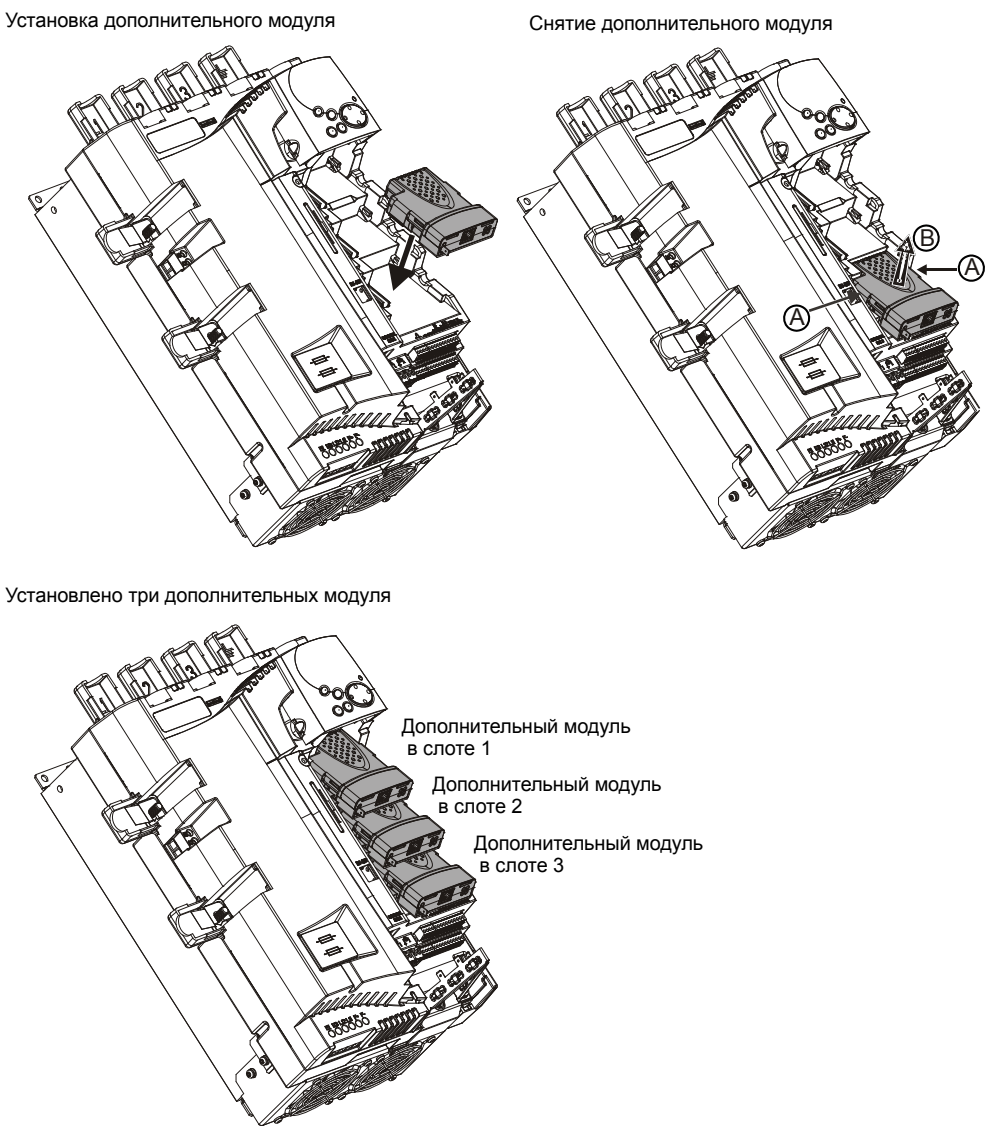
Положите защитную панель на твердую плоскую поверхность и выбейте соответствующие вставки с помощью молотка, как показано (1). Продолжайте, пока не будут удалены вставки из всех необходимых проемов (2). После снятия вставок удалите все оставшиеся острые кромки и заусенцы.

3.3.3 Установка и снятие дополнительного модуля

CAUTION

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

Рис. 3-3 Установка и снятие дополнительного модуля



Для установки дополнительного модуля нажмите на него в показанном направлении, пока он не зафиксируется на месте.

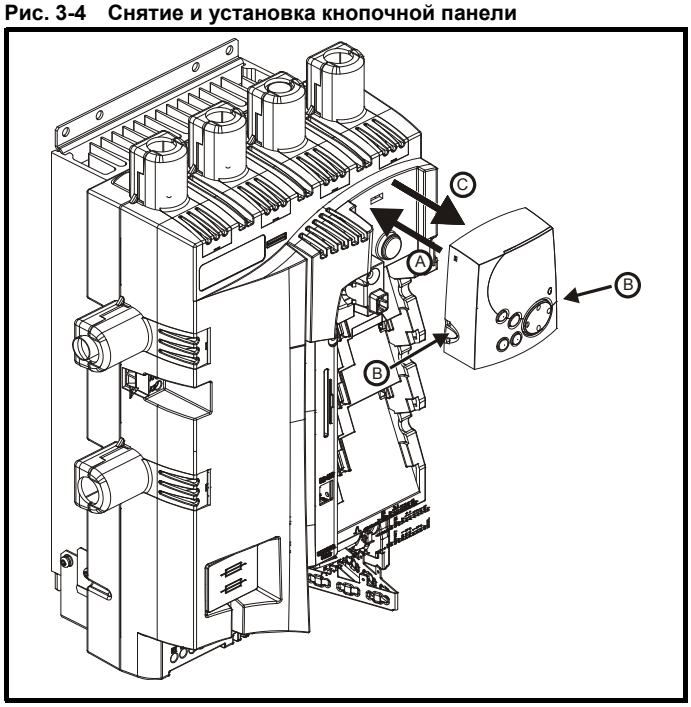
Для снятия дополнительного модуля нажмите внутрь в показанных точках (A) и потяните вверх в направлении (B).

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.

Рис. 3-4 Снятие и установка кнопочной панели



Для установки направьте панель MP-Keypad и осторожно нажмите на нее в показанном направлении, пока она не зафиксируется со щелчком (A).

Для снятия сожмите внутрь лапки (B) и плавно отведите панель MP-Keypad в показанном направлении (C).

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.

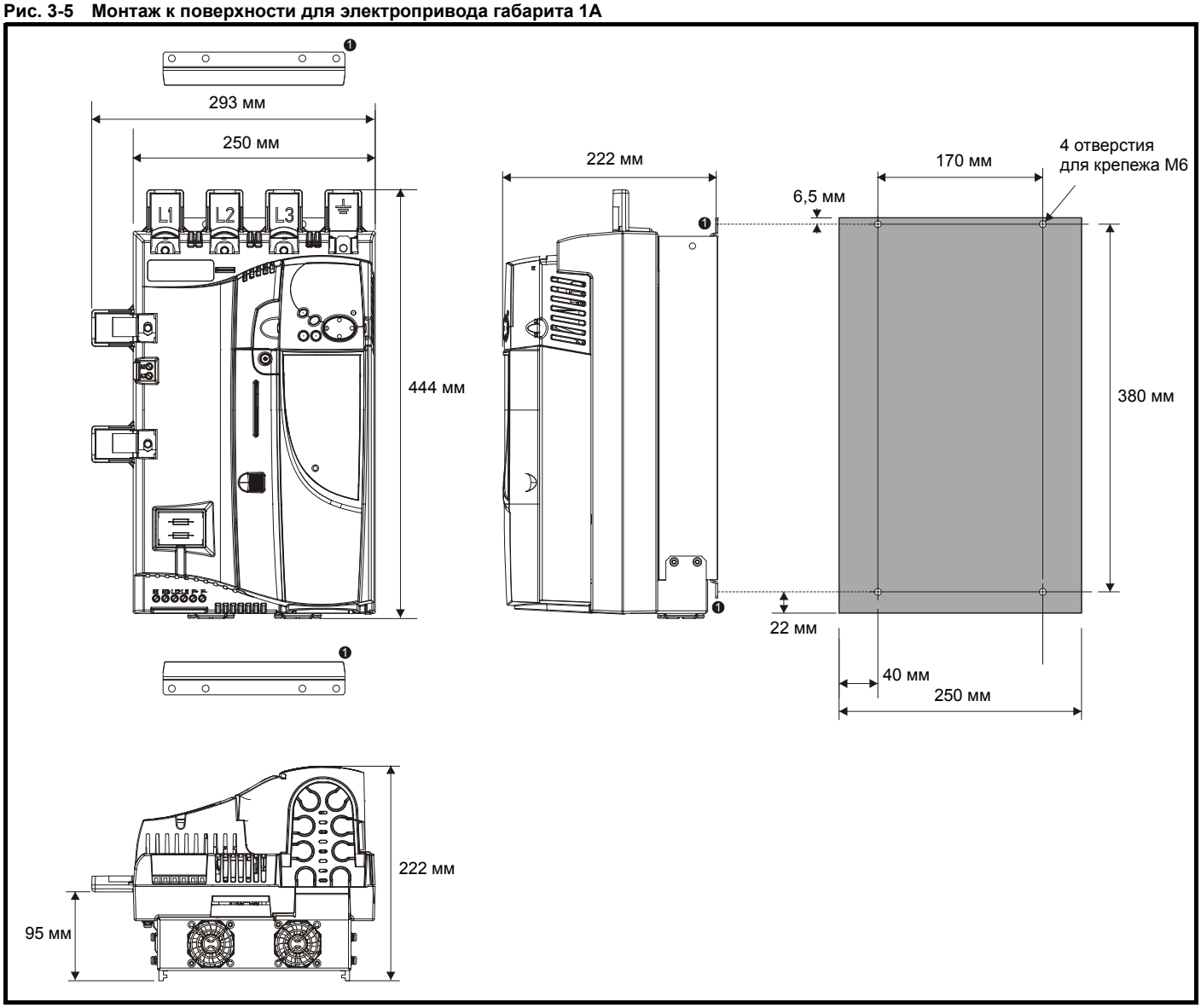
WARNING

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

WARNING

Масса многих электроприводов этого семейства превышает 15 кг. Используйте соответствующие защитные средства при подъеме этих моделей.
Смотрите раздел 12.1.20 *Масса* на стр. 129

Рис. 3-5 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 1A

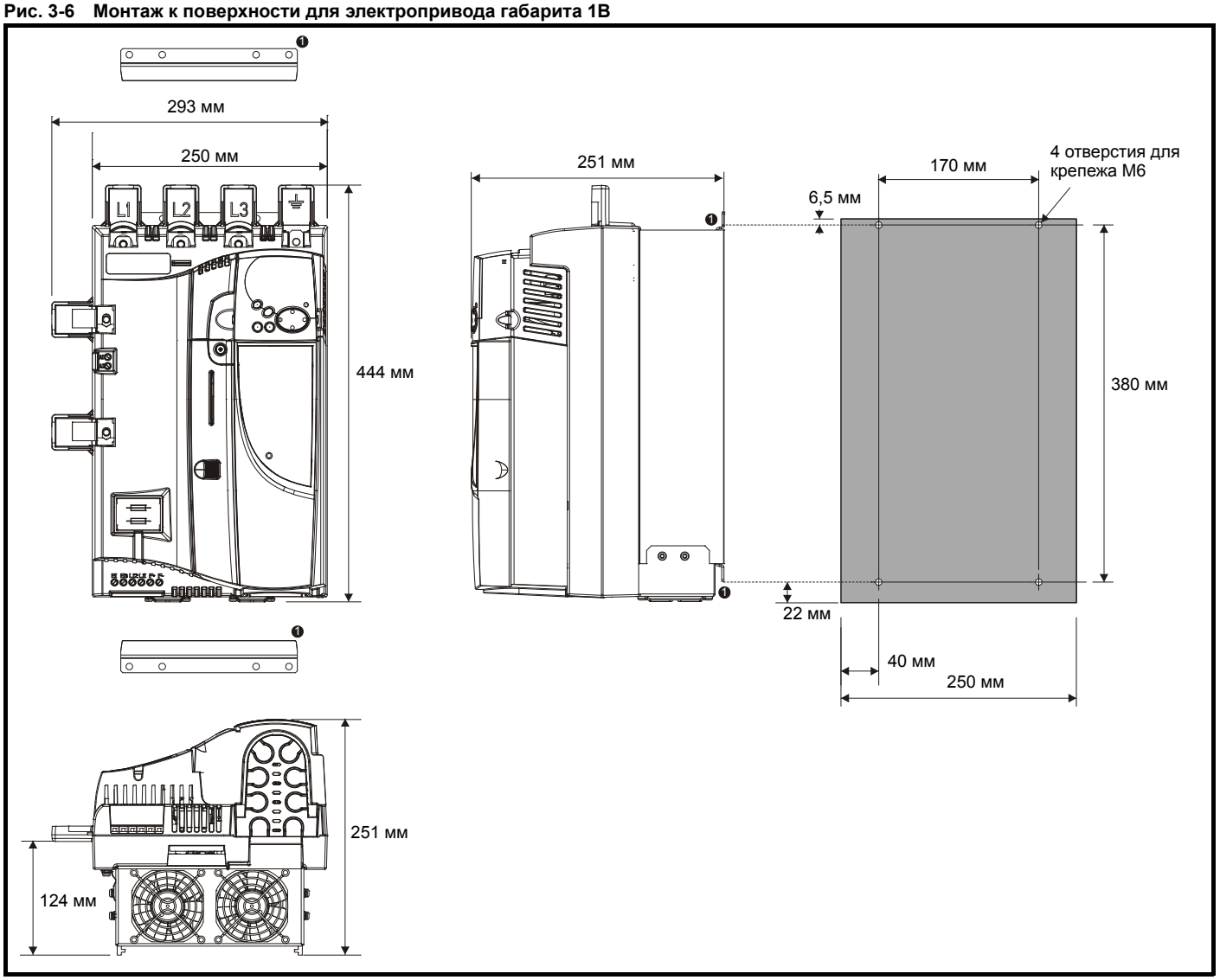


1. Для монтажа Mentor MP необходимо использовать два внешних отверстия.

ПРИМЕЧАН.

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7.6 мм.

Рис. 3-6 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 1B

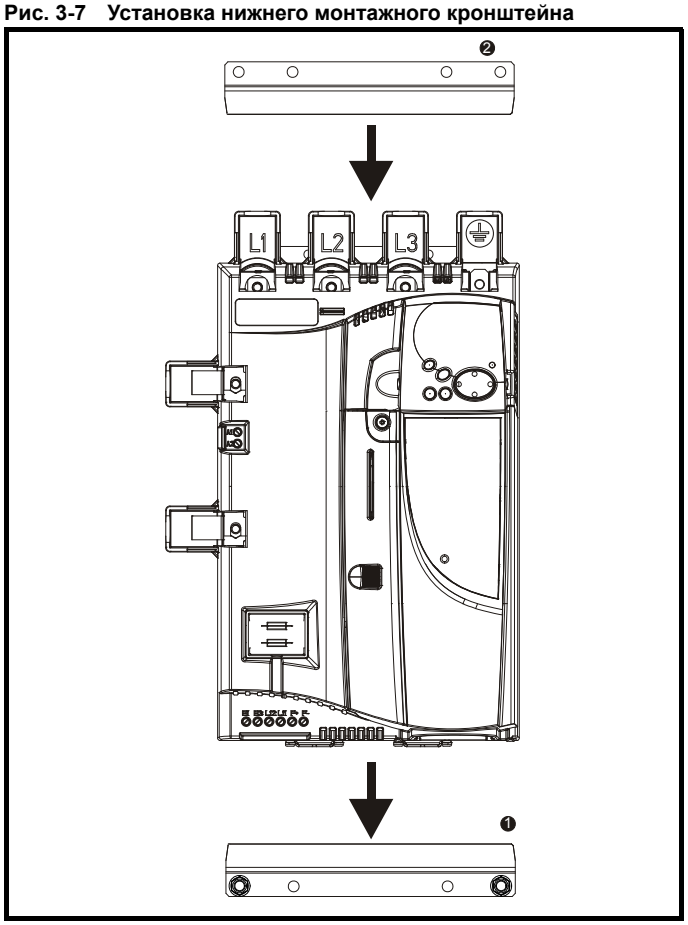


1. Для монтажа Mentor MP необходимо использовать два внешних отверстия.

ПРИМЕЧАН.

При установке в электропривод карты SMARTCARD размер глубины увеличивается на 7.6 мм.

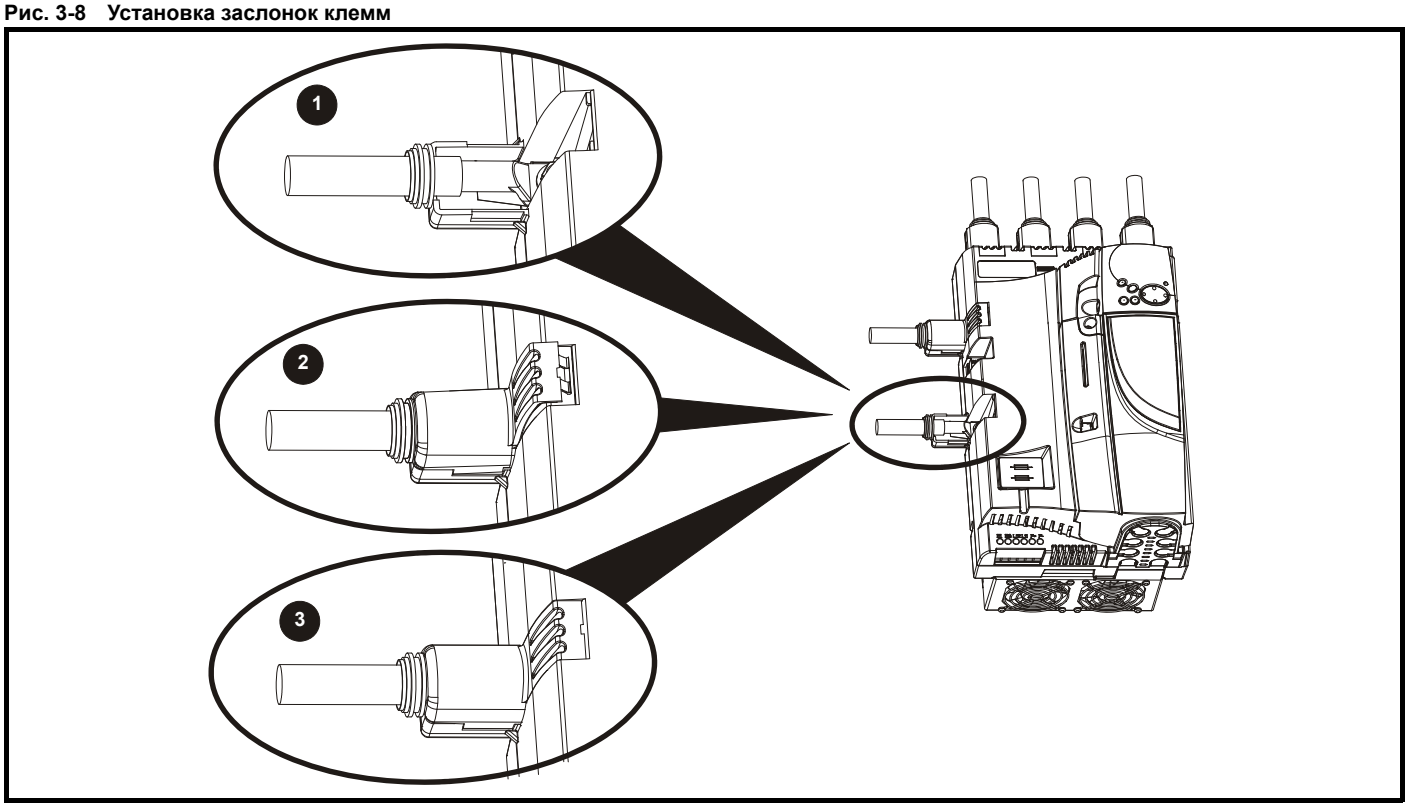
Рис. 3-7 Установка нижнего монтажного кронштейна



Сначала нужно прикрепить к крепежной панели нижний монтажный кронштейн (1). 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.

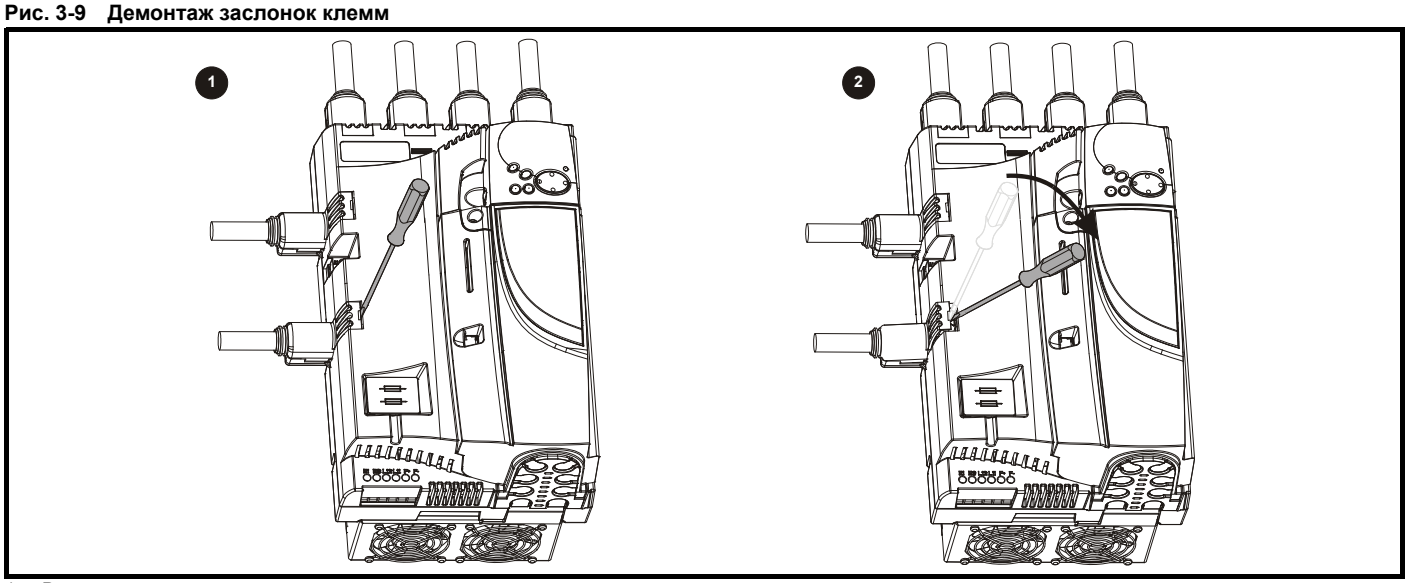
3.5 Установка и демонтаж заслонок клемм

Рис. 3-8 Установка заслонок клемм



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

Рис. 3-9 Демонтаж заслонок клемм



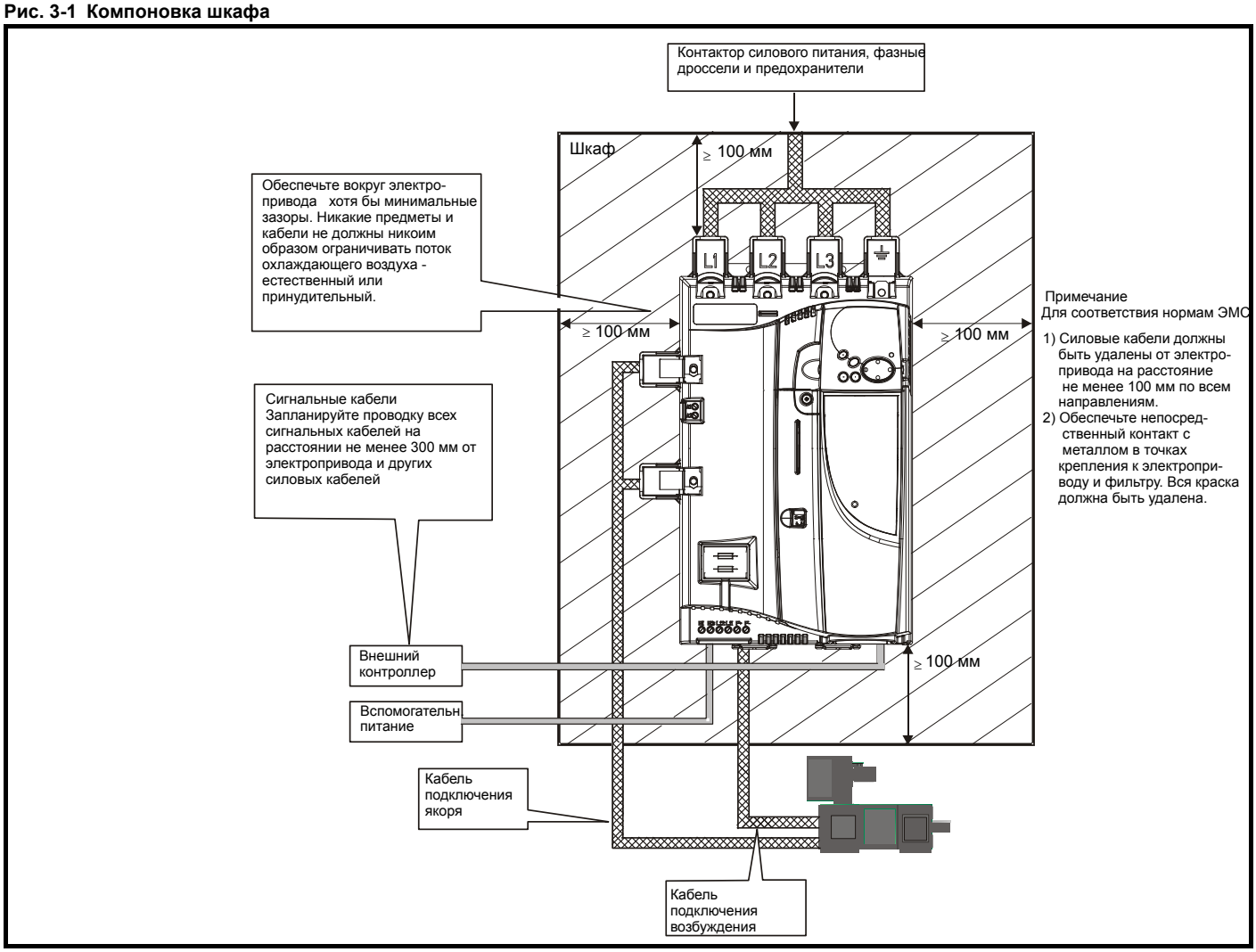
1. Вставьте отвертку, как показано.
2. Нажмите ей как рычагом в показанном направлении, чтобы отцепить заслонку клеммы и снять ее.

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. 3-1 Компоновка шкафа



3.6.2 Размеры шкафа

Рассеиваемая электроприводом мощность указана в раздел 12.1.2 *Рассеиваемая мощность* на стр. 127.

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 (Вт) для всего другого устанавливаемого в шкафу оборудования.

Сложите перечисленные выше величины и вы получите полную выделяемую мощность (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 площадь свободной поверхности A_e для шкафа по формуле:

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

Где:

A_e Площадь свободной поверхности в м^2 (1 м^2 = 10.9 фут^2)

T_{ext} Максимальная ожидаемая температура в ^oC снаружи шкафа

T_{int} Максимальная ожидаемая температура в ^oC внутри шкафа

P Мощность в Вт, выделяемая всеми источниками тепла в шкафу

k Коэффициент теплопроводности материала шкафа в Вт/м^2/^{o}C

Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- Две модели MP25A4 работают в условиях полной нагрузки
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа: 40°C
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа: 30°C

Выделяемая каждым электроприводом мощность: 125 Вт

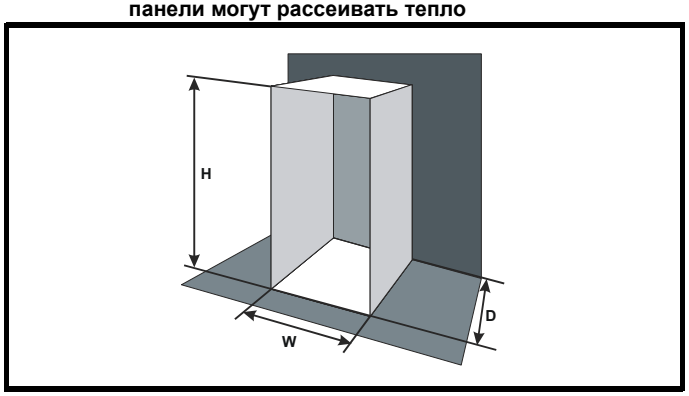
Выделение тепла всем другим оборудованием в шкафу 11 Вт (макс.).

Полная выделяемая мощность: 2 x (125 + 11) = 272 Вт

Шкаф будет изготовлен из окрашенных стальных листов толщиной 2 мм с коэффициентом теплопроводности 5,5 Вт/м^2/^{o}C. Только верхняя, передняя и две боковые панели шкафа свободны и могут рассеивать тепло.

Значение 5.5 Вт/м^2/^{o}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. 3-10 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:

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

= 4.945 м^2 (53.90 фут^2) (1 м^2 = 10.9 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 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^3 за час (1 м^3/ч = 0.59 фут^3/мин)

T_{ext} Максимальная ожидаемая температура в °C *снаружи* шкафа

T_{int} Максимальная допустимая температура в °C *внутри* шкафа

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

k Отношение $\frac{P_o}{P_l}$

Где:

P_0 - это атмосферное давление на уровне моря

P_0 - 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 MP45A4 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 15 Вт

Полная выделяемая мощность: 3 x (168 + 15) = 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 м^3/ч (126.3 фут^3 /мин) (1 м^3/ ч = 0.59 фут^3/мин)

3.7 Работа вентилятора радиатора

Электроприводы Mentor MP с номиналом 75 A и выше охлаждаются вентиляторами с внутренним питанием.

Для обеспечения свободного потока воздуха проверьте соблюдение минимальных зазоров вокруг электропривода.

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

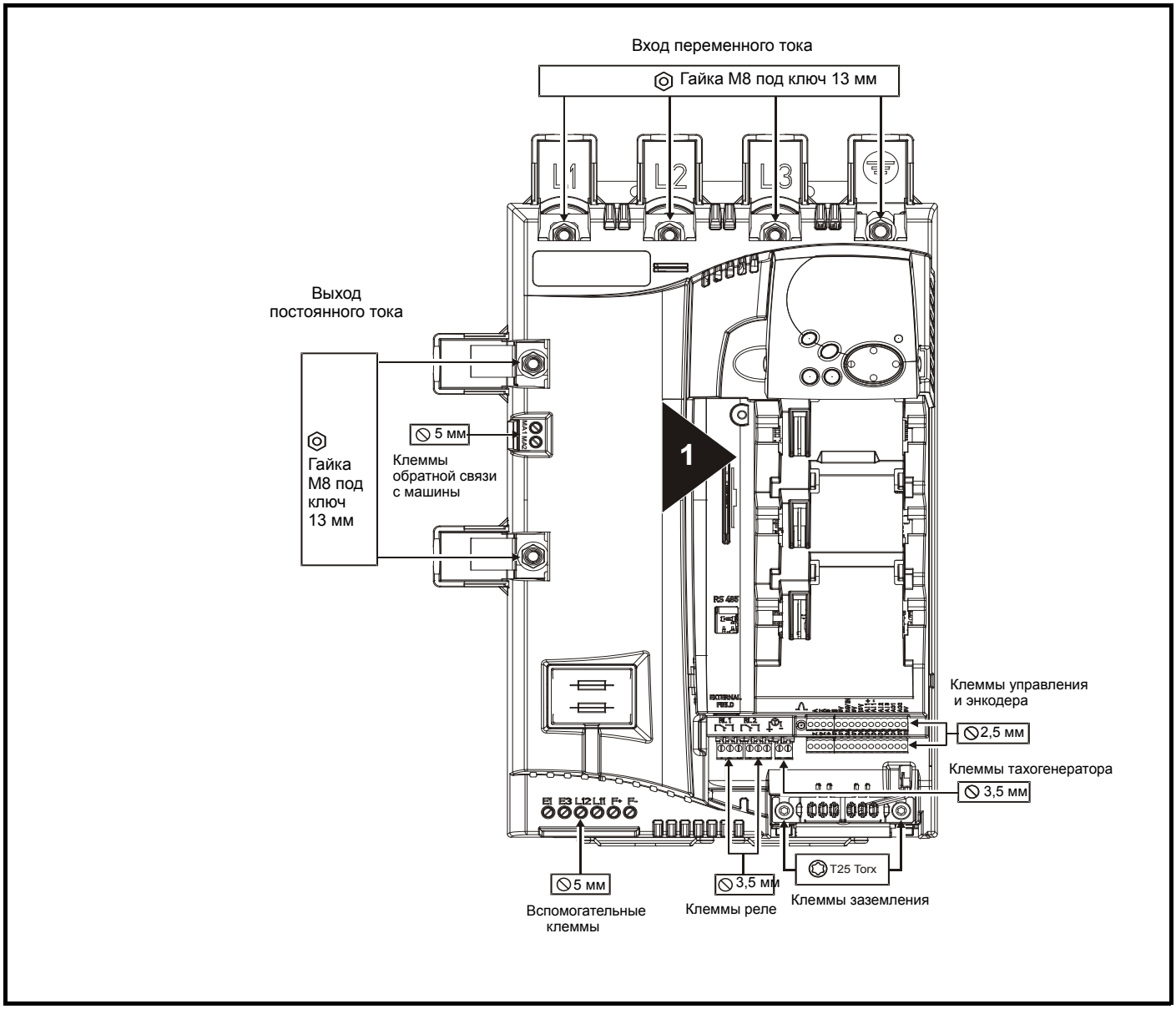
3.8 Степень защиты IP (защита от проникновения)

Описание степеней защиты IP приведено в разделе 12.1.11 *Степень защиты IP* на стр. 128.

3.9 Электрические клеммы

3.9.1 Расположение клемм питания и заземления

Рис. 3-11 Расположение клемм питания и заземления



3.9.2 Размеры клемм и моменты затягивания

WARNING

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 3-2 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Съемная клеммная колодка	0.5 Нм

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

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Клеммная колодка	0.5 Нм

Таблица 3-4 Клеммы силового каскада электропривода

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Штифт M8	10 Нм

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:

Условия эксплуатации	
Внешней температуры	Проверьте, что температура шкафа не превышает максимально допустимой
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 кожухе электропривода нет признаков конденсации влаги
Шкаф	
Фильтры дверцы шкафа	Проверьте, что фильтры не засорены и что есть свободный приток воздуха
Электропитание	
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)



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.



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.



Функция ОСТАНОВ

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



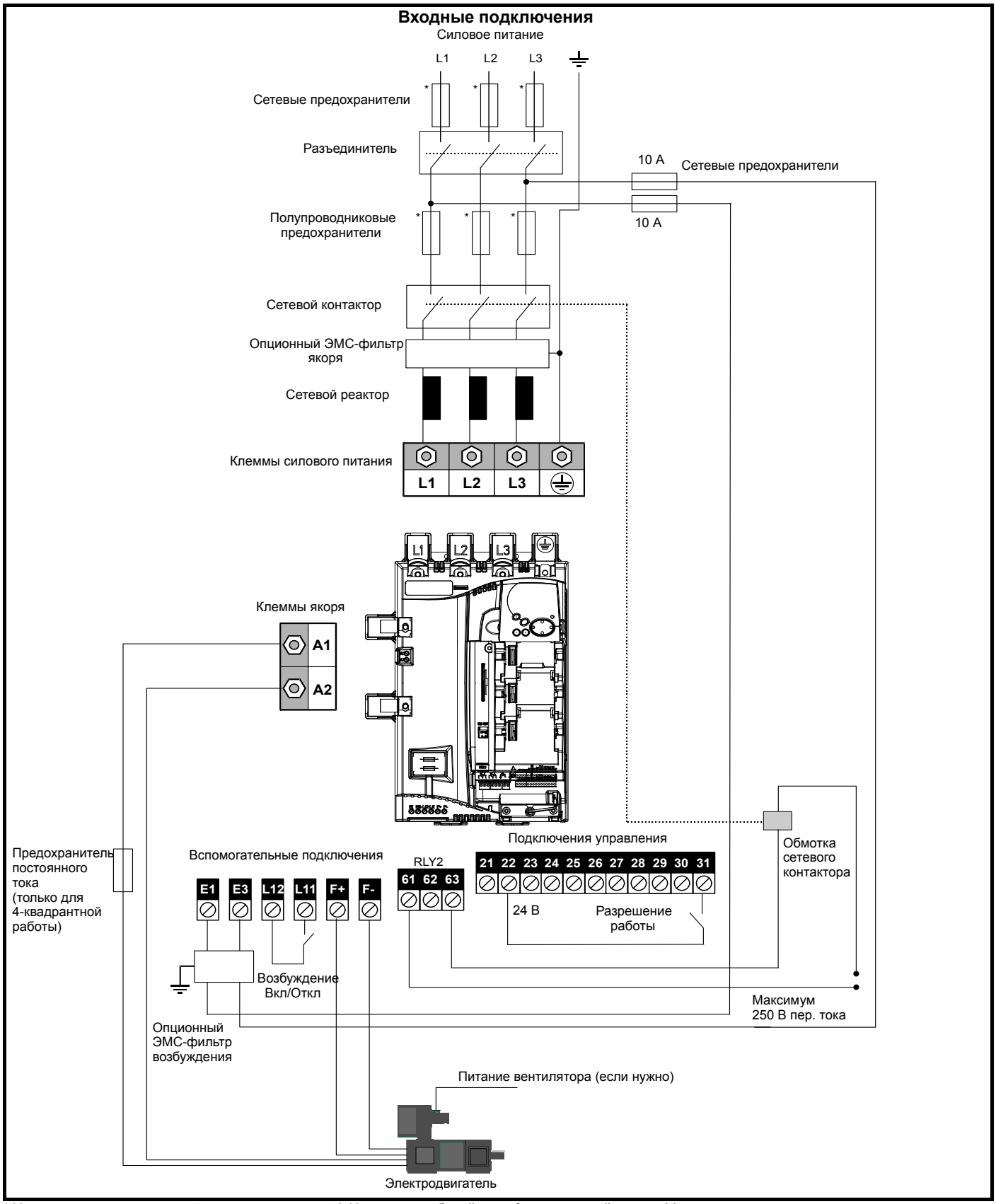
Электроприводы можно использовать в системах питания в электроустановках категории III и ниже согласно IEC60664-1. Это означает, что они могут быть постоянно подключены к источнику питания в здании, но для наружных установок необходимо предусмотреть дополнительное подавление выбросов напряжения (подавление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

4.1 Электрические подключения / Силовые подключения

4.1.1 Подключения переменного и постоянного тока

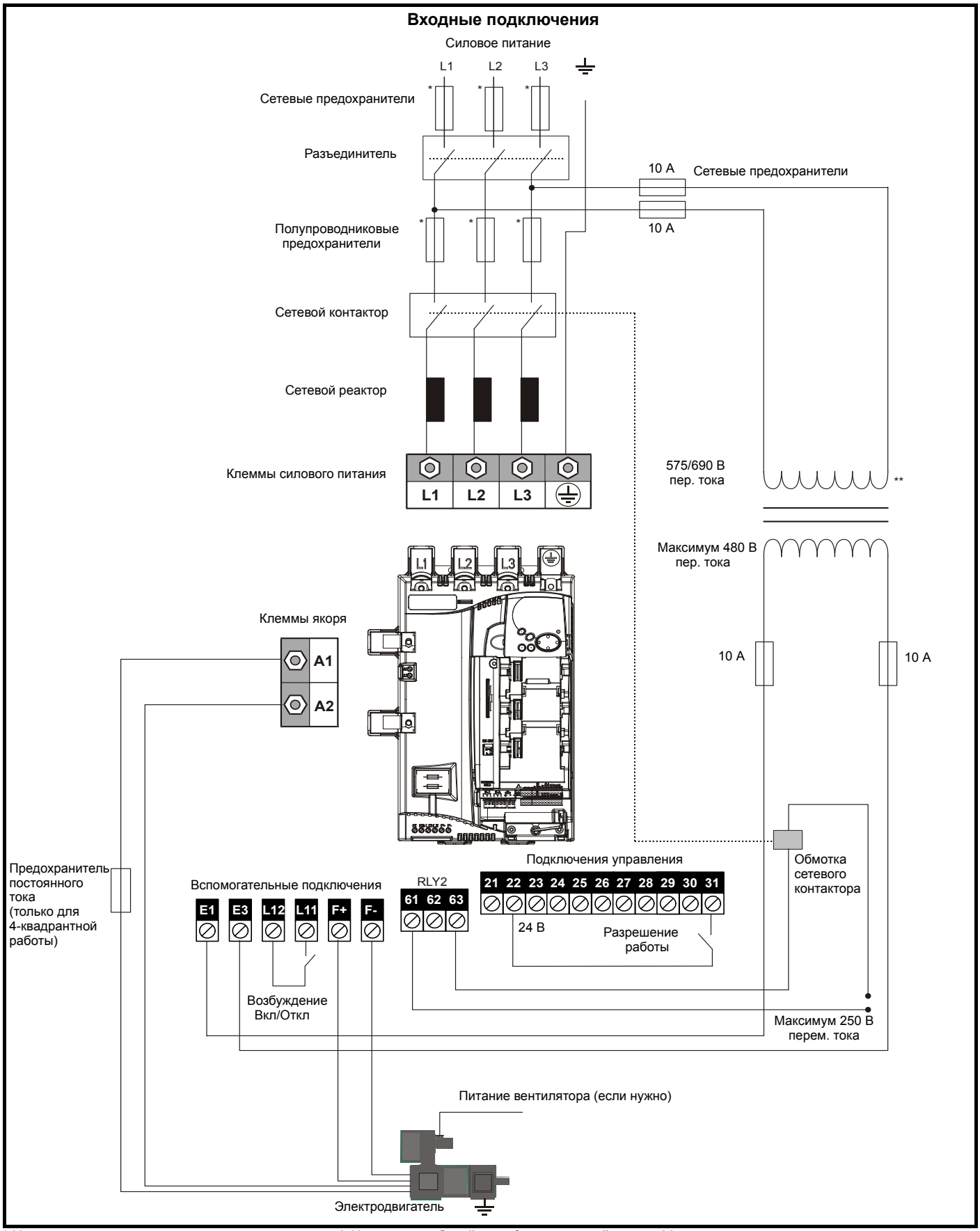
На Рис. 4-1 и Рис. 4-2 показаны функции различных силовых подключений.

Рис. 4-1 Силовые подключения для электропривода 480 В



* Номиналы предохранителей указаны в раздел 4.6 *Номиналы кабелей и предохранителей* на стр. 30.

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



* Номиналы предохранителей указаны в разделе 4.6 *Номиналы кабелей и предохранителей* на стр. 30.

** 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.

WARNING

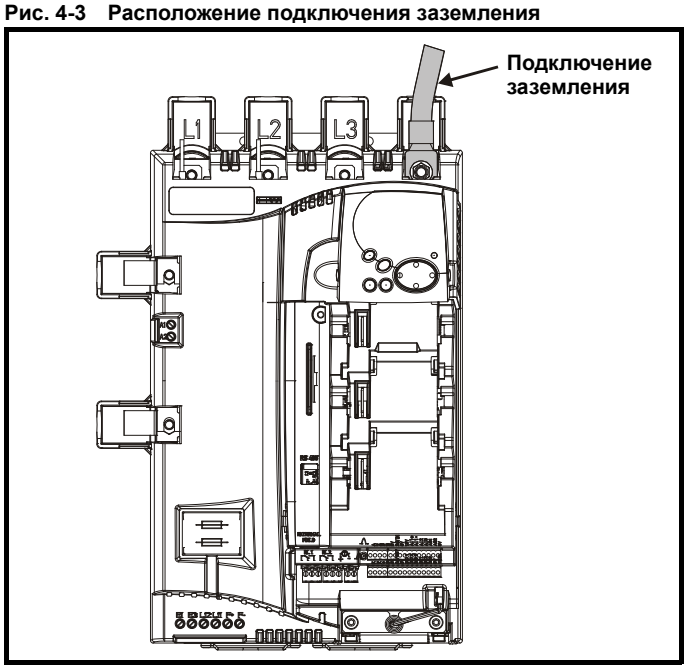
Если имеется опасность временной конденсации и возникновения коррозии, то соединение заземления необходимо защитить от коррозии с помощью пригодного герметика.

WARNING

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



4.3 Требования к переменному электропитанию

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

Опционный номинал 575 В эфф доступен для габаритов от MP25Ax(R) до MP210Ax(R).

Опционный номинал 690 В эфф доступен для габаритов MP350Ax(R) и выше.

WARNING

Запрещено питание по схеме “заземленный треугольник” для напряжения выше 575 В.

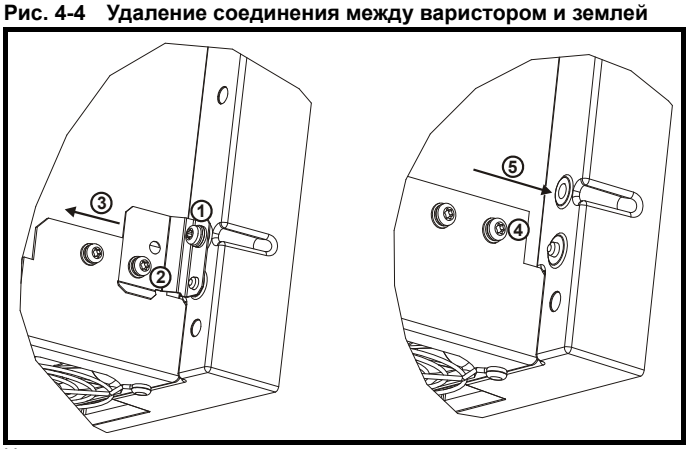
4.3.1 Типы сетей питания

Электроприводы с напряжением питания до 575 В 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").

4.3.2 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. 4-4 Удаление соединения между варистором и землей



Ниже показан метод отключения соединения варистора от земли:

1. Отверните винт M4 x 16 с помощью отвертки со шлицом T20 Torx.
2. Отверните винт M4 x 12 с помощью отвертки со шлицом T20 Torx.
3. Снимите пластину.
4. Снова установите винт M4 x 12 с помощью отвертки T20 Torx и затяните его с моментом 0.6 Нм.
5. Установите **нейлоновый винт** M4 x 16 (не поставляется) и затяните его с моментом 0.25 Нм.

WARNING

Винт M4 x 16 (1) не следует использовать повторно, если пластина (3) не будет устанавливаться на место. Вместо него установите нейлоновый винт.

4.3.3 Тиристорный мост переменного тока

Таблица 4-1 Трехфазное силовое питание

Технические характеристики	Исполнение изделия		
	480 В	**575 В**	**690 В**
Макс. номинальное напряжение	480 В	575 В	690 В
Допуск	+10%		
Мин. напряжение питания	24 В	500 В	
Допуск	-20%	-10%	

4.4 Сетевые реакторы

Mentor MP, как и все электроприводы с коммутируемыми тиристорами, вызывают 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: EN61800-3:2004 “Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения – часть 3: Требования ЭМС и методы испытаний".

ПРИМЕЧАН.

В Таблице 4-2 и Таблице 4-3 указаны номиналы тока сетевых реакторов для типичных токов двигателей, когда пульсации тока двигателя не превышают 50% от номинала электропривода.

Таблица 4-2 Минимальные значения L_{add} и номинал тока индуктора - питание 400 и 575 В

Модель	L_{add} мкГ	Номинал типичного тока А	Номинал максимального тока А
MP25Ax(R)	220	21	22
MP45Ax(R)	220	38	40
MP75A5(R)	220	63	67
MP105Ax(R)	220	88	94
MP155Ax(R)	160	130	139
MP210Ax(R)	120	180	188
MP350A4(R)	71	290	313
MP420A4(R)	59	350	376
MP550A4(R)	45	460	492
MP700A4(R)	36	590	626
MP825A4(R)	30	690	738
MP900A4(R)	28	750	805
MP1200A4(R)	21	1000	1073
MP1850A4(R)	18	1600	1655

Таблица 4-3 Минимальные значения L_{add} и номинал тока индуктора - питание 690 В

Модель	L_{add} мкГ	Номинал типичного тока А	Номинал максимального тока А
MP350A6(R)	120	290	313
MP420A6(R)	100	350	376
MP550A6(R)	79	460	492
MP700A6(R)	62	590	626
MP825A6(R)	53	690	738
MP900A6(R)	48	750	805
MP1200A6(R)	36	1000	1073
MP1850A6(R)	32	1600	1655

4.4.1 Подключение вспомогательных цепей переменного тока

Таблица 4-4 Функции клемм

Клеммы	Функция
E1, E3	Питание для управляющей электроники и регулятора возбуждения. Эти клеммы должны питаться синфазно с силовым питанием электропривода.
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 4-5 Линейное напряжение

Технические характеристики	Значение
Макс. номинальное напряжение	480 В
Допуск	+10%
Мин. напряжение питания	208 В
Допуск	-10%

В каждый электропривод встроен регулятор возбуждения со следующими номиналами токов.

Таблица 4-6 Номиналы тока

Модель	Максимальный длительный ток возбуждения А
MP25Ax(R) MP45Ax(R) MP75Ax(R) MP105Ax(R) MP155Ax(R) MP210Ax(R)	8
MP350Ax(R) MP420Ax(R) MP550Ax(R) MP700Ax(R) MP825Ax(R) MP900Ax(R)	10
MP1200Ax(R) MP1850Ax(R)	20

4.4.2 Требования к электропитанию

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

Диапазон частот: 48 до 65 Гц (макс. скорость изменения частоты 7 Гц/сек)

4.5 Питание +24 В для цепей управления

Вход +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%.

4.5.1 Ток короткого замыкания по питанию

Ниже указан максимальный уровень тока короткого замыкания по питанию для всех цепей:

Габарит	Ток короткого замыкания по питанию
1A, 1B, 2A и 2B	30 кА
2C и 2D	85 кА

Габариты моделей указаны в Таблице 2-1 на стр. 6.

4.6 Номиналы кабелей и предохранителей

WARNING

Для обеспечения безопасности электроустановки очень важно выбрать правильные предохранители

Для упрощения выбора предохранителей и кабелей в разделе 2.1 *Паспортные данные* 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 рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 150 мм^2 с классом температуры 90°C.

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 уменьшенного сечения кабеля 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 4-7 Стандартные сечения кабеля

Модель	IEC 60364-5-52[1]		UL508C/NEC[2]	
	Вход	Выход	Вход	Выход
MP25Ax(R)	2,5 мм^2	4 мм^2	8 AWG	
MP45Ax(R)	10 мм^2		4 AWG	
MP75Ax(R)	16 мм^2	25 мм^2	1 AWG	1/0 AWG
MP105Ax(R)	25 мм^2	35 мм^2	1/0 AWG	
MP155Ax(R)	50 мм^2	70 мм^2	3/0 AWG	4/0 AWG
MP210Ax(R)	95 мм^2		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 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 поставщика электропривода.

4.6.1 Предохранители Ferraz Shawmut

Для электропривода Mentor MP рекомендуются предохранители Ferraz Shawmut.

Таблица 4-8 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
Вспомогательный	10x38 мм цилиндрический	690 В	12,5 А	FR10GB69V12.5	H330011
MP25Ax	22x58 мм цилиндрический	690 В	32 А	FR22GC69V32	A220915
MP45Ax			63 А	FR22GC69V63	X220912
MP75Ax			100 А	FR22GC69V100	W220911
MP25AxR			32 А	FR22GC69V32	A220915
MP45AxR			63 А	FR22GC69V63	X220912
MP75AxR			100 А	FR22GC69V100	W220911
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный		160 А	PC30UD69V160EF	M300092
MP155Ax			200 А	PC30UD69V200EF	N300093
MP210Ax			315 А	PC30UD69V315EF	Q300095
MP105AxR	Габарит 70 прямоугольный	1250 В	160 А	PC70UD13C160EF	T300604
MP155AxR			200 А	PC70UD13C200EF	V300605
MP210AxR			280 А	PC70UD12C280EF	L300712

Таблица 4-9 Предохранители Ferraz Shawmut на входе для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	gG номер по каталогу	Справочный №	Альтернативный класса J UL
Вспомогательный	21x57 мм цилиндрический	600 В	10 А			AJT10
MP25Ax	22x58 мм цилиндрический	690 В	25 А	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45Ax			50 А	FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75Ax			80 А	FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP25AxR			25 А	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45AxR			50 А	FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75AxR			80 А	FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP105Ax	NH 00 ножевые контакты		100 А	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155Ax	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210Ax	NH 1 ножевые контакты		200 А	NH1GG69V200	G228488	AJT225
MP105AxR	NH 00 ножевые контакты		100 А	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155AxR	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210AxR	NH 1 ножевые контакты		200 А	NH1GG69V200	G228488	AJT225

Таблица 4-10 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №	Конфигурация
MP25AxR	20x127 мм цилиндрический	1000 В DC	32 А	FD20GB100V32T	F089498	один предохранитель
MP45AxR	36x127 мм цилиндрический		80 А	FD36GC100V80T	A083651	
MP75AxR	20x127 мм цилиндрический		63 А	FD20GC100V63T	F083656	2 параллельно
MP105AxR	Габарит 120 прямоугольный	750 В DC	160 А	D120GC75V160TF	R085253	один предохранитель
MP155AxR	Габарит 121 прямоугольный		250 А	D121GC75V250TF	Q085252	
MP210AxR	Габарит 122 прямоугольный		315 А	D122GC75V315TF	M085249	

4.6.2 Альтернативный предохранитель

Смотрите раздел 12.2.2 *Альтернативные предохранители* на стр. 132.

Таблица 4-11 Номинал I^2t тиристоров электроприводов Mentor MP габарита 1 с полупроводниковыми предохранителями

Модель	I^2t тиристора (A^2c)
Вспомогательный	400
MP25Ax	1030
MP45Ax	3600
MP75Ax	15000
MP25AxR	1030
MP45AxR	3600
MP75AxR	15000
MP105Ax	80000
MP155Ax	
MP210Ax	
MP105AxR	
MP155AxR	
MP210AxR	

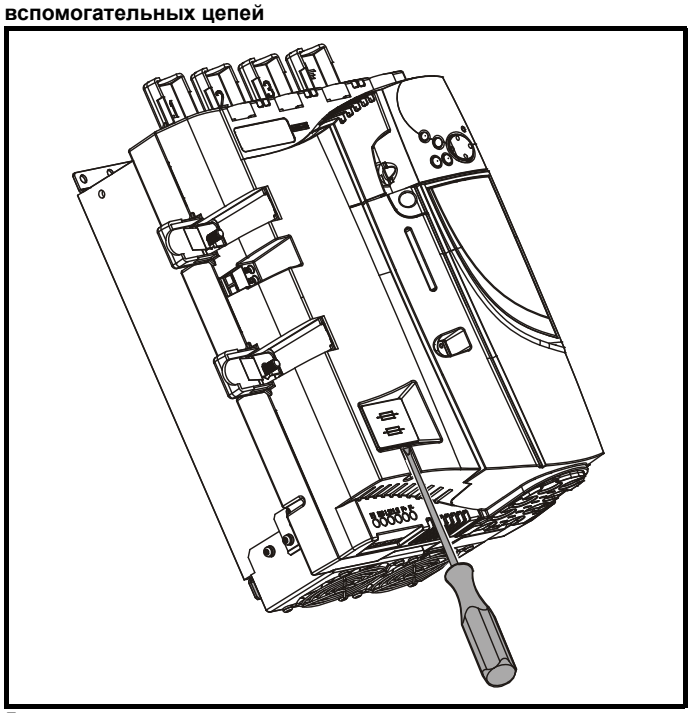
4.6.3 Внутренние предохранители вспомогательных цепей

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



Перед снятием внутренних предохранителей вспомогательных цепей отсоедините электропитание.

Рис. 4-5 Снятие внутренних предохранителей вспомогательных цепей



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.

4.7 Внешний ограничительный резистор

Семейство электроприводов Mentor MP обеспечивает внутреннее ограничение (подавление) выбросов напряжений, возникающих при переключении тиристоров силовых каскадов во время работы изделия. Внутреннее подавление пригодно для типичных установок с рекомендованными сетевыми реакторами, как определено в разделе 4.4 *Сетевые реакторы* на стр. 28. 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 ≥10 кА с индуктивностями реакторов меньше рекомендуемых.
2. Высокое линейное напряжение

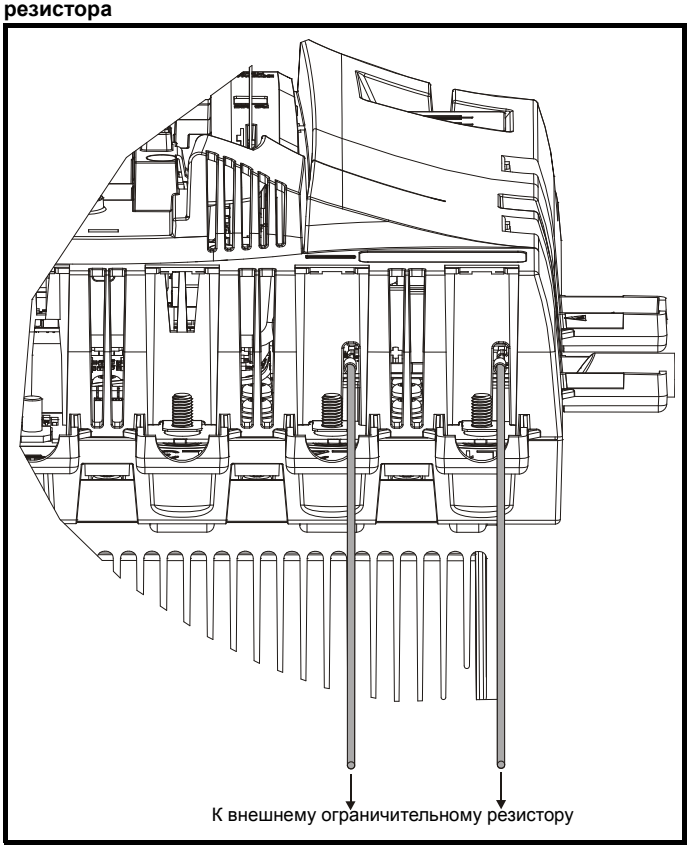
В Таблице 4-12 показан выбор рекомендуемых внешних ограничительных резисторов.

Таблица 4-12 Рекомендуемые внешние ограничительные резисторы

Модель	Сопротивление кОм	Номинал. мощность Вт	Номинал. напряжение В	Прочность изоляции В эфф
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)				

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

Рис. 4-6 Размещение клемм внешнего ограничительного резистора



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 4-13. Однако при выборе сопротивления меньше рекомендованной величины потребуется более сложная схема подключения.

Пользователь выбирает номинальную мощность резистора согласно рассеиваемой мощности, вплоть до максимального значения 150 Вт.

Таблица 4-13 Минимальное допустимое сопротивление внешнего ограничительного резистора

Модель	Сопротивление Ом
MP25Ax	500 (максимум 150 Вт)
MP45Ax	
MP75Ax	
MP105Ax	
MP155Ax	
MP210Ax	
MP25Ax	
MP45Ax	
MP75Ax	
MP105Ax	
MP155Ax	
MP210Ax	

WARNING

Защита от перегрузки

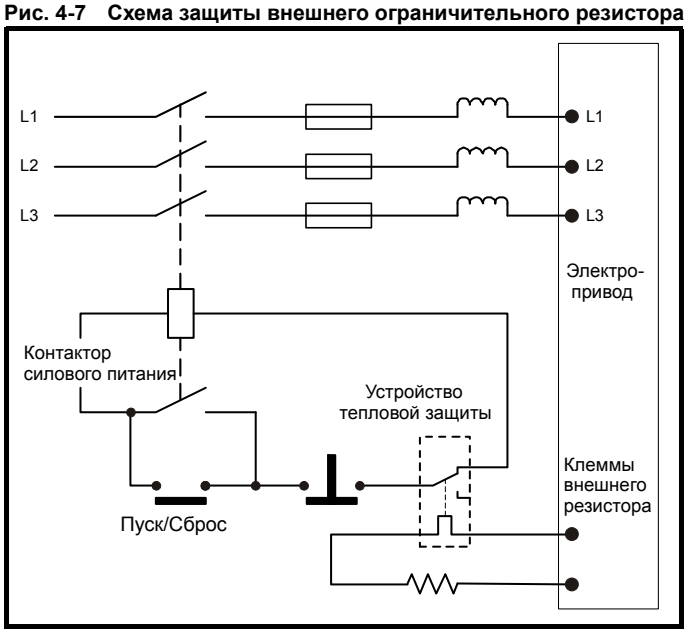
При использовании внешнего ограничительного резистора с номиналом сопротивления или мощности меньше рекомендуемого очень важно установить в цепь резистора защитное устройство (смотрите Рис. 4-7).

WARNING

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*, может привести к перегрузке резистора.

Рис. 4-7 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 AC - обнаруживает переменные токи утечки
2. Тип A - обнаруживает переменные и пульсирующие постоянные токи утечки (при условии, что постоянный ток падает до нуля хотя бы раз в каждом полупериоде)
3. Тип B - обнаруживает переменные и пульсирующие и дифференциальные постоянные токи утечки
   - Типы A и AC запрещено использовать для электроприводов Mentor MP.
   - Тип B необходимо использовать для всех электроприводов Mentor MP.

WARNING

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

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 разделе 12.2.4 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 134).

ПРИМЕЧАН.

Определенные специальные меры могут потребоваться для некоторых электроустановок, когда кабели управления длинные или выходят из здания. Смотрите раздел 4.9.5 *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 34.

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

Соответствие стандарту ЭМС для систем электропривода IEC61800-3, EN61800-3 категории C3

Для соответствия требованиям этого стандарта надо установить стандартный фильтр цепи якоря и стандартный фильтр цепи возбуждения. Модели ЭМС-фильтров указаны в Таблице 4-14.

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 C2

Соответствие стандарту ЭМС на общую эмиссию категории C2 по IEC61000-6-4, EN61000-6-4.

Для соответствия требованиям этого стандарта надо установить стандартный фильтр возбуждения и высококачественный фильтр якоря. Модели ЭМС-фильтров указаны в Таблица 4-14.

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 Другие методы

Метод недорогого фильтра описан в техническом паспорте ЭМС для Mentor MP. Этот метод требует тщательной реализации и не рекомендуется для общего применения.

4.9.4 Информация по ЭМС- фильтрам

Размещение дополнительного ЭМС-фильтра показано на Рис. 4-1 на стр. 26. ЭМС-фильтры, которые можно заказать непосредственно в компаниях Epcos and Schaffner, указаны в Таблице 4-14.

Таблица 4-14 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул изготовителя				
	Стандартный для якоря Schaffner	Высококачественный для якоря Schaffner	Высококачественный для якоря Epcos	Стандартный для возбуждения Schaffner	Стандартный для возбуждения Epcos
MP25A4(R)	FN3270H-80-35	FN3258-75-52	B84143-A66-R105	FN3280H-8-29	W62400-T1262
MP45A4(R)					
MP75A4(R)			*B84143-A90-R105		
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080		
MP155A4(R)					
MP210A4(R)					

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

Таблица 4-15 Соответствие нормам помехоэмиссии для габарита 1 сводка

Модель	Фильтр		
	Нет	Возбуждение: стандарт якорь: стандарт	Возбуждение: стандарт якорь: высококачественный
MP25A4(R)	C4	C3	C2
MP45A4(R)			
MP75A4(R)			
MP105A4(R)			
MP155A4(R)			
MP210A4(R)			

Обозначения (показаны в порядке снижения допускаемого уровня эмиссии):

C4 EN 61800-3 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 50081-2 (EN 61000-6-4) EN 61800-3 первая среда с ограничением применения (следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3)

CAUTION

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 50081-1 (EN 61000-6-3)

EN 61800-3 первая среда, применение без ограничений

В стандарте EN 61800-3 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 поставляет изделия только поставщикам, заказчикам или пользователям, которые отдельно или совместно обладают должным уровнем компетенции в вопросах ЭМС при эксплуатации электроприводов.

4.9.5 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).
2. 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^2 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.
3. 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. 4-8 и Рис. 4-9.

Рис. 4-8 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов

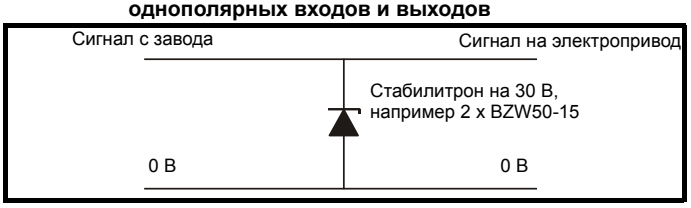
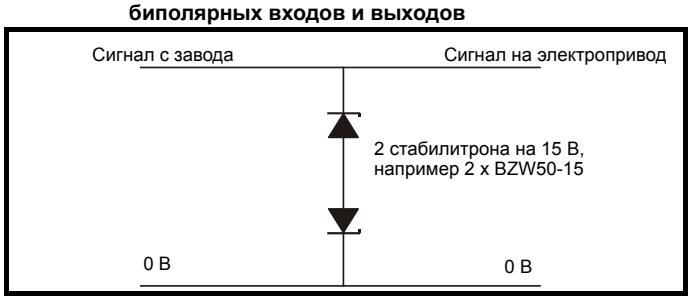


Рис. 4-9 Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов



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 EIA485. В Таблице 4-16 приведены параметры подключения к соединителю RJ45.

Рис. 4-10 Порт последовательной связи

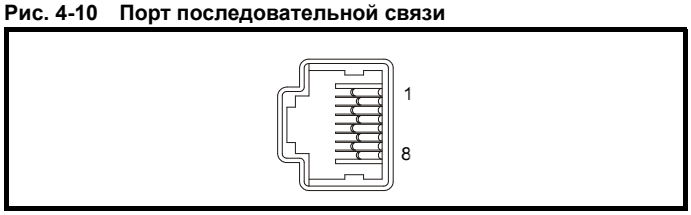


Таблица 4-16 Контакты разъема RJ45

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.

WARNING

Для соблюдения требований к БСНН по стандарту IEC60950 (система питания IT) 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 IT (например, к компьютерам) был разработан кабель последовательной связи с гальванической развязкой, его можно заказать у поставщика электропривода. Более подробно это описано в Таблице 4-17.

Таблица 4-17 Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой

Артикул	Описание
4500-0087	Кабель CT EIA232 Comms
4500-0096	Кабель CT 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 CT 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 питать нагрузку с максимальным током потребления 100 мА).

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 нагрузочный 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 CT Comms

Кабель CT 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 CT 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 CT 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 помехоустоячивости 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 4.14 *Подключение энкодера* на стр. 40.

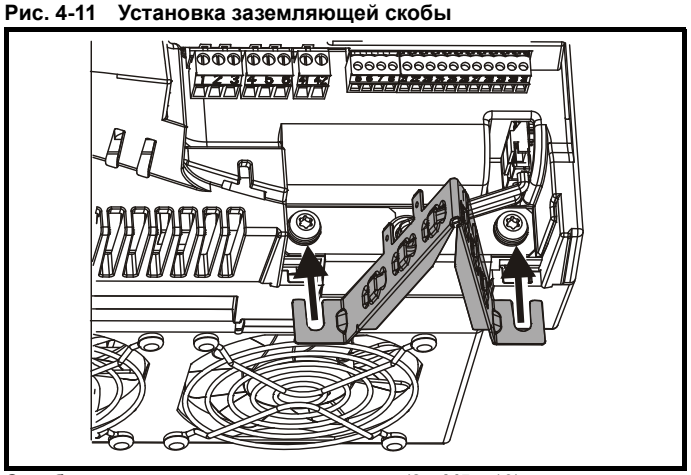
4.11.3 Кабели управления

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).

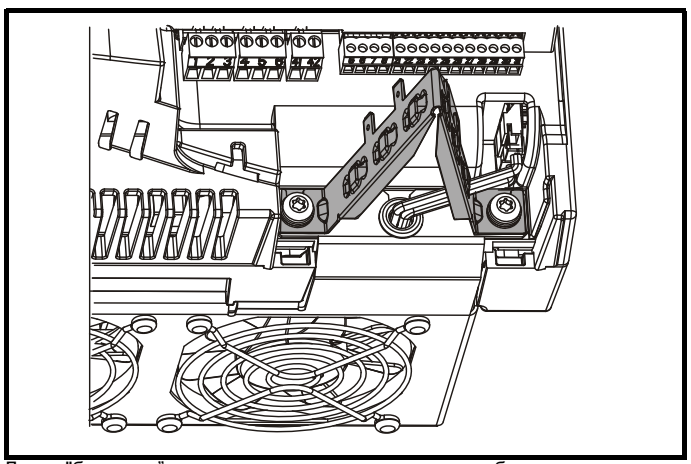
4.11.4 Заземляющий крепеж

Электропривод поставляется вместе с заземляющей скобой для выполнения требований по ЭМС. Эти детали обеспечивают удобный метод прямого заземления экранов кабелей без использования промежуточных проводов и "косичек". Экран кабеля следует обнажить 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. 4-11 Установка заземляющей скобы

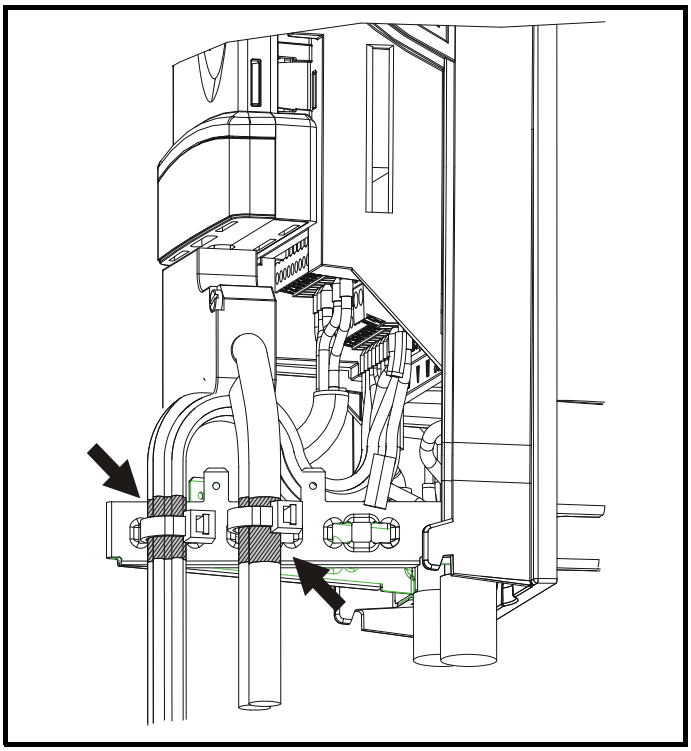


Ослабьте винты подключения заземления (2 x M5 x 10) с помощью отвертки с шлицем T52 Torx и продвиньте заземляющую скобу в показанном направлении. После ее размещения по месту вновь затяните винты подключения заземления M5 x 10 с моментом 3 Нм.



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

Рис. 4-12 Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления



4.12 Подключение сигналов управления

На Рис. 4-13 показаны функции различных управляющих подключений.

4.12.1 Общие сведения

Таблица 4-18 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 работы 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 Pr **6.04** может изменить функцию цифровых входов от T25 до T29. Более подробные сведения приведены в раздел на стр. 124.

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, рассчитанной на переменное напряжение электропитания.

WARNING

Контакты реле состояния допускают перенапряжение по категории II.

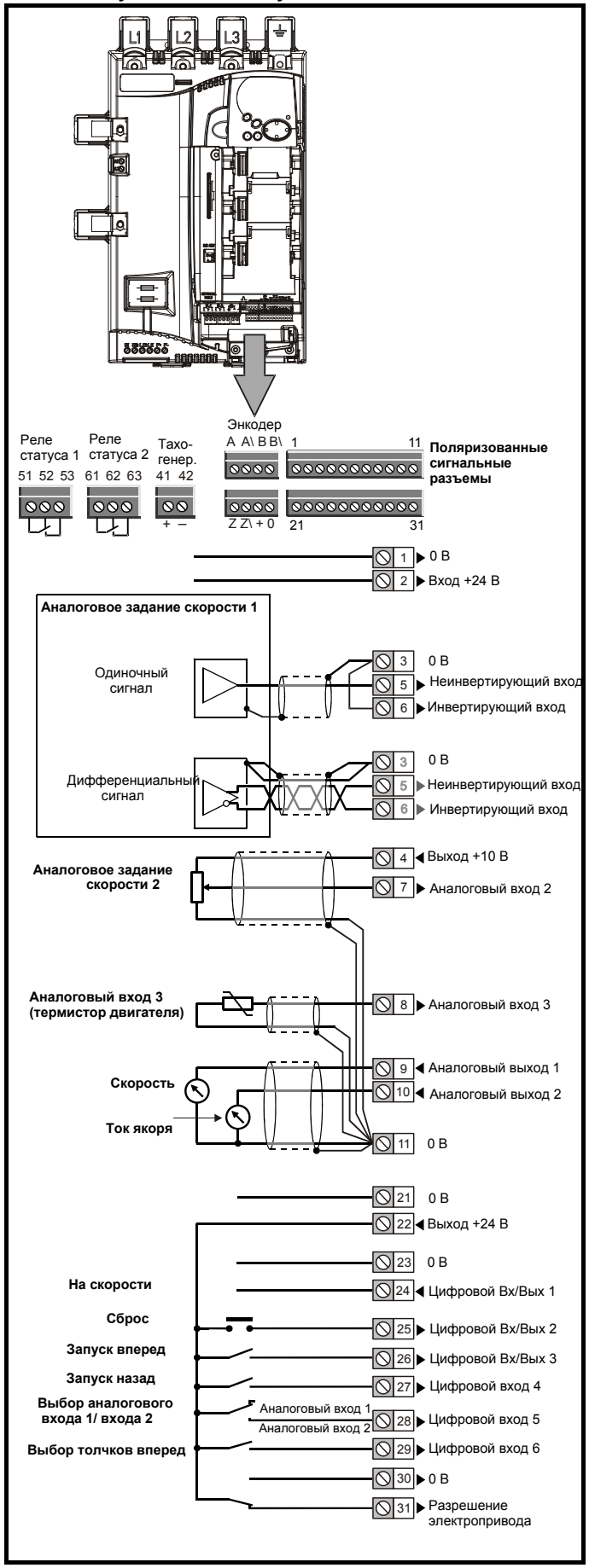
WARNING

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

Таблица 4-19 Рекомендуемые сечения кабелей для подключений управления

Клемма	Минимальное сечение кабеля	Максимальное сечение кабеля
Якорь машины	0,5 мм^2 20 AWG	5 мм^2 10 AWG
Вспомогательный		
Вх/Вых управления		1,31 мм^2 16 AWG
Энкодер		
Тахогенератор		2,5 мм^2 12 AWG
Реле статуса		

Рис. 4-13 Функции клемм по умолчанию



4.13 Общие сведения

4.13.1 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
Минимальное длительное рабочее напряжение	+19,2 В
Максимальное длительное рабочее напряжение	+30,0 В
Минимальное пусковое напряжение	+21,6 В
Рекомендуемый источник питания	60 Вт +24 В номинальное
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 полной шкалы диапазона напряжения
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** или Pr **4.08**. 4 мсек для всех других назначений

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

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

9	Аналоговый выход 1
10	Аналоговый выход 2

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

11	Общий 0 В
Функция	**Общая точка для всех внешних устройств**

21	Общий 0 В
Функция	**Общая точка для всех внешних устройств**

22	Выход пользователя +24 В
Функция	**Питание для внешних приборов с цифровыми сигналами**
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

23	Общий 0 В
Функция	**Общая точка для всех внешних устройств**

24	Цифровой вход/выход 1
25	Цифровой вход/выход 2
26	Цифровой вход/выход 3

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**
Работа в качестве входа	
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 ±0,8 В
Работа в качестве выхода	
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)
Общие для всех режимов	
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

27	Цифровой вход 1
28	Цифровой вход 2
29	Цифровой вход 3

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 ±0,8 В
Период выборки	250 мксек при назначении в Pr **6.35** или Pr **6.36**. 4 мсек для всех других назначений

30	Общий 0 В
Функция	**Общая точка для всех внешних устройств**

31	РАЗРЕШЕНИЕ
Функция	**Разрешение работы электропривода**
Тип	Цифровой вход с положительной или отрицательной логикой
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	+30 В, -18 В относительно 0 В
Входной порог	10,0 ±0,8 В
Период выборки	4 мс

	Выход для пусконаладки электропривода
Функция	**Мгновенная обратная связь по току якоря**
Тип выхода	Однополярный несимметричный напряжения
Диапазон напряжения полной шкалы	10 В ±5%
Диапазон полной шкалы	2.3 X Номинальный ток электропривода [Pr **11.32**]
Максимальное смещение	7 мВ
Защита	~25 мА макс. Защита от короткого замыкания на землю (0 В).

41	Положительный вход тахогенератора
42	Отрицательный вход тахогенератора
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

WARNING

Контакты реле состояния допускают перенапряжение по категории II.

WARNING

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

51	Общий (перекидной) реле 1
52	Нормально замкнутый реле 1
53	Нормально разомкнутый реле 1
Функция по умолчанию	**Индикатор исправности электропривода**
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

61	Общий (перекидной) реле 2
62	Нормально замкнутый реле 2
63	Нормально разомкнутый реле 2
Функция по умолчанию	**Включение контактора**
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

Подключение устройства обратной связи

Энкодеры Ab, Fd, Fr

A	Входы Канал A, Частота или Вперед
A\	Входы Канал A\, Частота\ или Вперед\
B	Входы Канал B, Направление или Назад
B\	Входы Канал B\, Направление\ или Назад\
Z	Канал Z маркерного импульса
Z\	Канал Z\ маркерного импульса
Тип	Дифференциальные приемники EIA 485
Максимальная входная частота	500 кГц
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 максимальное подаваемое дифференциальное напряжение	±25 В

+	+ питание
0 В	0 В

4.14 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. 4-14 и Рис. 4-15 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. 4-14 Кабель обратной связи, витая пара

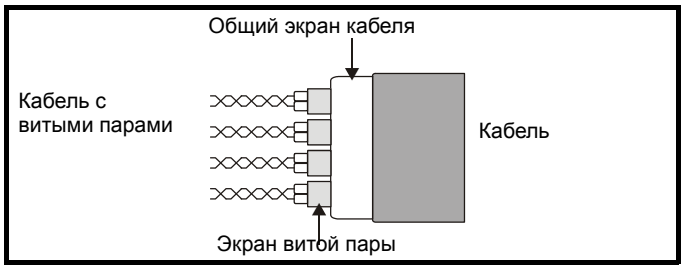


Рис. 4-15 Подключение кабеля обратной связи

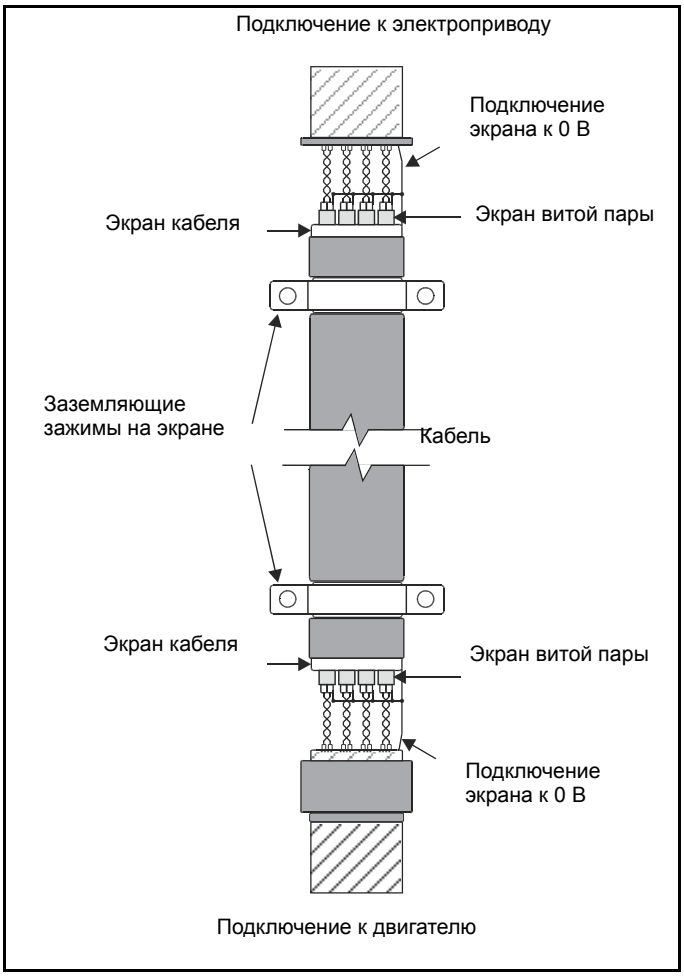


Таблица 4-20 Типы энкодеров

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 панели управления. Панель SM-Keypad оснащена дисплеем на светодиодах (LED), а панель MP-Keypad - дисплеем на жидких кристаллах (LCD).

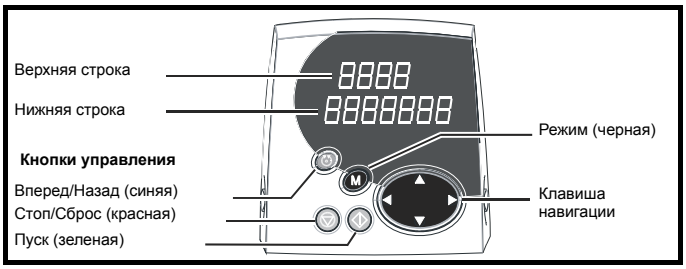
5.1.1 Панель SM-Keypad (LED)

Дисплей содержит две горизонтальные строки с 7-сегментыми светодиодами.

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

Нижняя строка показывает значение параметра или код отключения электропривода.

Рис. 5-1 SM-Keypad



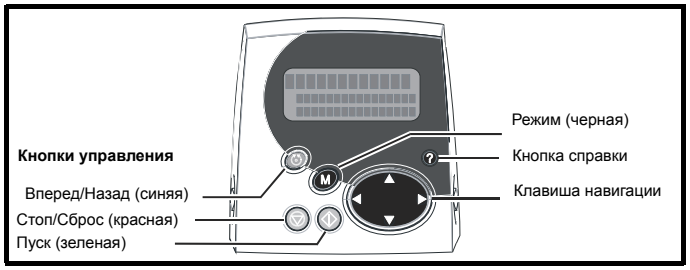
5.1.2 Панель MP-Keypad (LCD)

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



ПРИМЕЧАН.

Красная кнопка останова используется также для сброса электропривода.

5.2 Работа с панелью

Кнопки управления

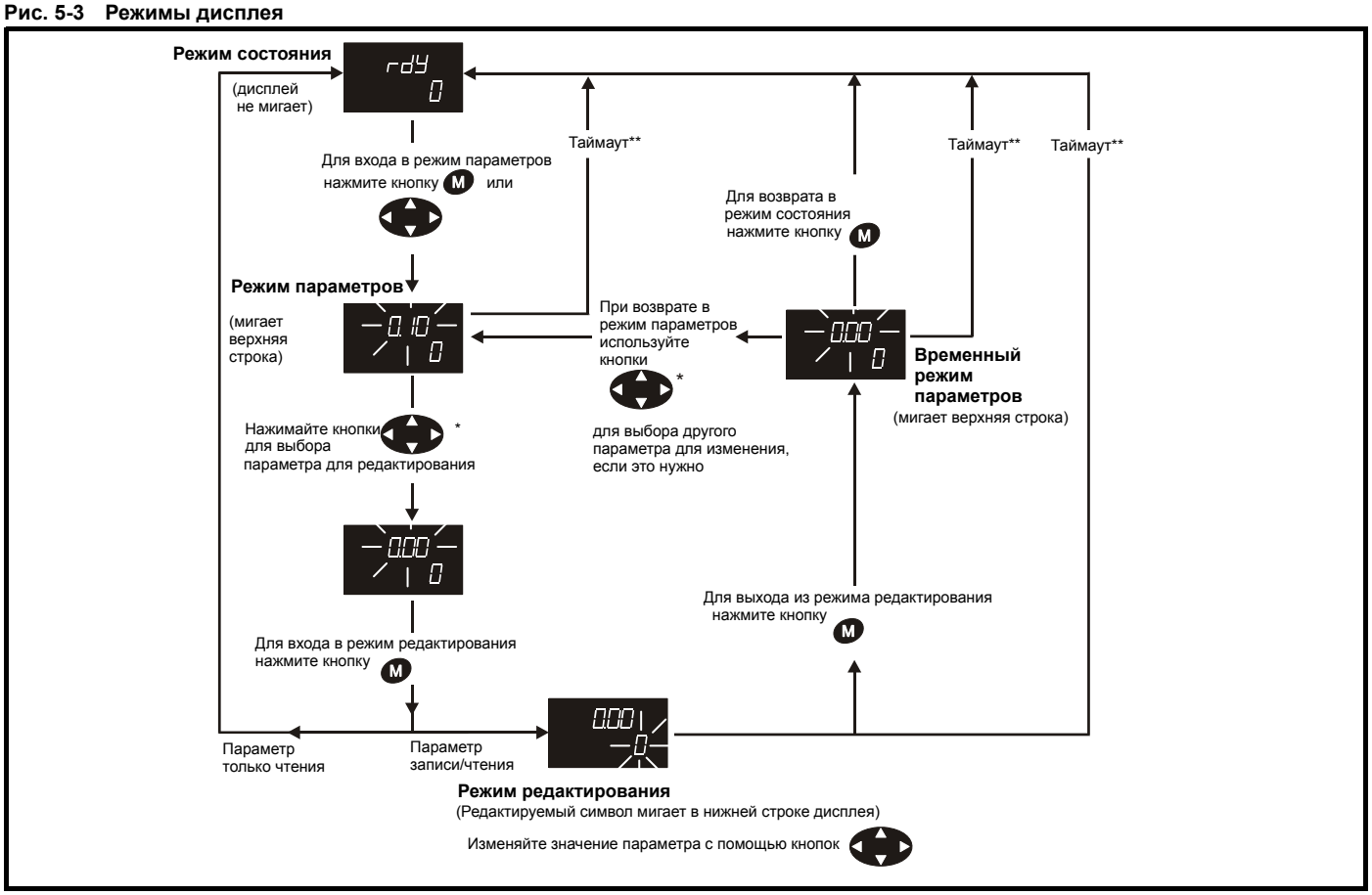
Панель содержит кнопки:

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.

Рис. 5-3 Режимы дисплея



* можно использовать для перехода между меню, только если был разрешен доступ уровня L2 (смотрите Pr **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. 47).

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 и 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.

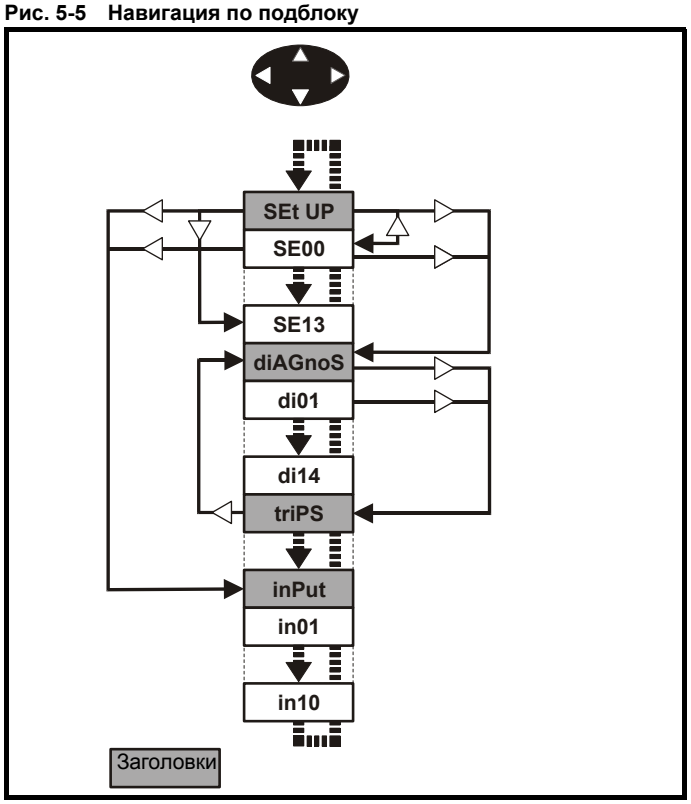
Таблица 5-1 Навигация с помощью кнопок панели

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.

Кодировка	Атрибут
{X.XX}	Продублированный дополнительный параметр
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 строчка.
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 номиналы отличаются и передаваемые параметры отличаются от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из карт 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.

23.01	**Заголовки подблока**								
RO	Txt	NC					PT		BU
⇳	USEr (0), SEt UP (1), diAGnoS (2), triPS (3), SP LOOP (4), Fb SP (5), SintEr (6), inPut (7)				⇨	USEr (0)			

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

23.02	**Состояние разрешений предопределенных подблоков (по битам)**								
RO		NC					PT		BU
⇳	0 до 127				⇨	0			

Состояние разрешений предопределенных подблоков от параметров Pr **23.03** по 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

23.03 - 23.09	**Разрешение предопределенного подблока**								
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	Обратная связь по скорости	Fb SP
23.08	Последовательный интерфейс	SintEr
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 задание	**SE01**
0.23	**1.06**	Максимальное задание	**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 параметра	**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 перед рампой	**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 включенного задания	**di11**
0.47	**1.12**	Индикатор выбора реверса	**di12**
0.48	**1.13**	Индикатор выбора толчкового режима	**di13**
0.49	**11.29**	Версия программы	**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**	Коэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости	**SP01**
0.62	**3.11**	Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости	**SP02**
0.63	**3.12**	Коэффициент 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**	Масштабирование тахо-генератора (В/1000 об/мин)	**Fb02**
0.73	**3.53**	Режим входа тахогенератора	**Fb03**
0.74	**3.52**	Скорость 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**	Скорость 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.*

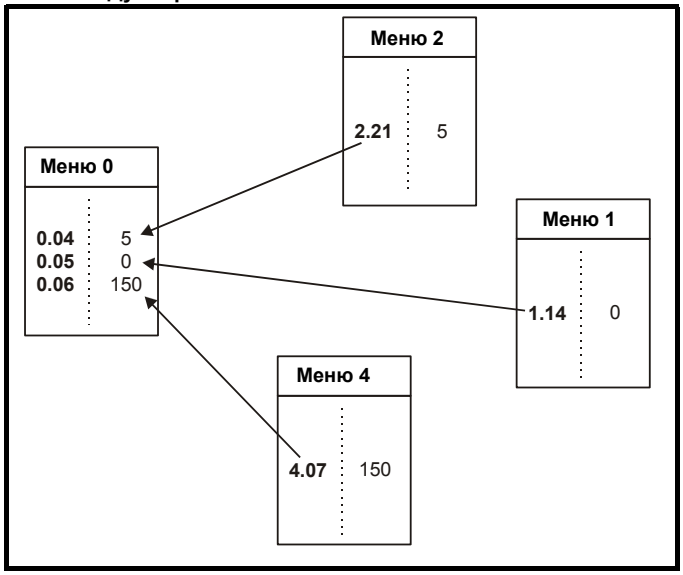
5.5 Меню 0 (линейное)

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. 44.

Рис. 5-6 Дублирование меню 0



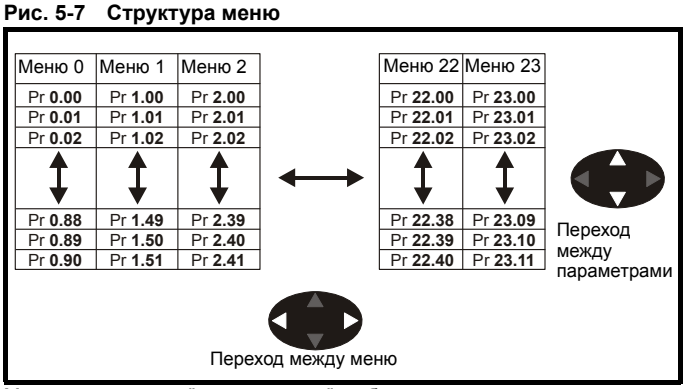
5.6 Структура меню

Структура параметров электропривода состоит из меню и параметров.

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

Более подробные сведения приведены в разделе 5.12 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 48.

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

Расширенные меню состоят из групп параметров, соответствующих специальной 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	✓	✓
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	Пользовательский ПИД регулятор	✓	✓
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	✓

Таблица 5-3 Описание параметров меню 40

Параметр		Диапазон (⇳)
40.00	Параметр 0	0 до 32767
40.01	Выбор языка	Английский (0), пользоват. (1), французский (2), немецкий (3), испанский (4), итальянский (5)
40.02	Версия программы	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 отключена	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

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 к 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
   - 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**) и Pr **11.30**).

Процедура восстановления

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
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr**10.38** в 100 (убедитесь, что Pr. **xx.00** вернулось в 0).

5.10 Отображение 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 вернитесь 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 5.12 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* .

5.11 Отображение 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 вернитесь к Pr **xx.00** и введите значение 0.

Обратите внимание, что на эту функцию может влиять включенный уровень доступа, более подробно это описано в раздел 5.12 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* .

5.12 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 дополнительного меню
L1	Нет	RW подблока	Не видно
L1	Закрыт	RO подблока	Не видно
L2	Нет	Линейное RW	RW
L2	Закрыт	Линейное RO	RO

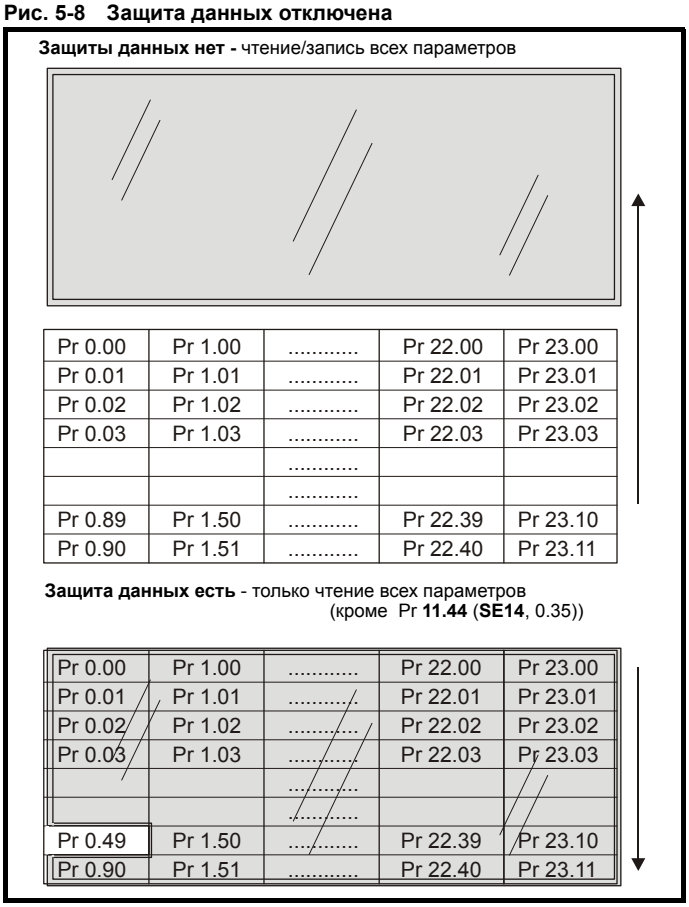
RW = доступ по чтению/записи RO = доступ только по чтению

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.

5.12.1 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



5.12.2 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 Loc 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**).

5.12.3 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 от пользователя, настройте Pr **11.44** (**SE14, 0.35**) в Loc и нажмите кнопку сброса (M).

5.12.4 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.

5.13 Последовательный интерфейс

5.13.1 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 раздел 4.10 *Подключение к порту последовательной связи* на стр. 35).

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 электро-привода. Поэтому нужен 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.

5.13.2 Настройка параметров последовательной связи

Следующие параметры необходимо настроить согласно условиям работы вашей системы.

11.24	**Режим последовательного порта**								
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 клавишной 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.*

Протокол Modbus RTU

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

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.

Si01 {0.66/11.25}	**Скорость в бодах**								
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)			

Используется во всех режимах передачи данных для определения

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

скорости передачи.

* применимо только в режиме Modbus RTU

Этот параметр можно изменить с клавишной 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.

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

Si02 {0.67/11.23}	**Адрес последовательного порта**								
RW	Txt							US	
⇳	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 Разрешение 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	Дублирование 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: 2 A Габарит 2A/B: 3 A Габарит 2C/D: 5 A	RW	Uni			PT	US
SE11	Номинал. напряж. возбужд.	**{0.32, 5.73}**	0 до 500 В пост. тока	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni			PT	US
SE12	Разреш. управл. возбужд.	**{0.33, 5.77}**	FLd OFF (0), IntrnL (1) и EtrnL (2)	FLd 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 задание скорости	**{0.36, 1.01}**	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi		NC	PT	
di02	Задание перед рампой	**{0.37, 1.03}**	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi		NC	PT	
di03	Задание после рампы	**{0.37, 1.03}**	±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 об/мин		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, 1.13}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
di13	Индикатор выбора толчков	**{0.48, 1.14}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
di14	Версия программы	**{0.49,11.29}**	1.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT	
tr01	Отключение 0	**{0.51,10.20}**	0 до 229		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}**			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	Коэфф. усил. пропорц. звена регулятора скорости (Kp1)	**{0.61, 3.10}**	0,0000 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni				US
SP02	Коэфф. усил. интегр. звена регулятора скорости (Ki1)	**{0.62, 3.11}**	0,00 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni				US
SP03	Коэфф. 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	**{0.61, 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 проследоват. 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 Filt (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

Параметр			Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
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
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 аналогового 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	Уровень аналог. входа 1	**{0.82, 7.01}**	±100.00 %		RO	Bi		NC	PT	
in03	Уровень аналог. входа 2	**{0.83, 7.02}**	±100.0 %		RO	Bi		NC	PT	
in04	Уровень аналог. входа 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}	Продублированный дополнительный параметр
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 строчка.
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: Этот параметр выбирает 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 номиналы отличаются и передаваемые параметры отличаются от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
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.

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.

Значение	Действие
1000	Сохранение параметров, если не активно минимальное напряжение (Pr **10.16** = 0)
1001	Сохранение параметров при всех условиях
1070	Сброс всех опционных модулей
1233	Загрузка стандартных значений по умолчанию
1244	Загрузка значений по умолчанию для США
1253	Изменение режима электропривода на стандартный
1254	Изменение режима электропривода на стандартный для США
1255	Изменение режима электропривода на стандартный (кроме меню от 15 до 20)
1256	Изменение режима электропривода на стандартный для США (кроме меню от 15 до 20)
2001*	Передача данных электропривода как разности от стандартных в загрузочный блок карты SMART в блок номер 001
3yyy*	Перенос данных ЭППЗУ электропривода в блок номер yyy карты SMART
4yyy*	Перенос измененных параметров в блок № yyy карты SMARTCARD
5yyy*	Перенос программы электропривода в виде релейно-контактной схемы в блок номер yyy карты SMARTCARD
6yyy*	Перенос данных блока номер yyy карты SMARTCARD в электропривод
7yyy*	Удаление данных блока номер yyy карты SMARTCARD
8yyy*	Сравнить параметры электропривода с данными блока номер yyy карты SMARTCARD
9555*	Сбросить флаг подавления предупреждения SMARTCARD
9666*	Установить флаг подавления предупреждения SMARTCARD
9777*	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
9888*	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
9999*	Удаление данных блоков 1-499 карты SMARTCARD
110zy	Передать параметры электронного шильдика с/из электропривода из/в энкодер. Более подробно это описано в *Расширенном руководстве пользователя*.
12000**	Показать только значения не по умолчанию
12001**	Показать только параметры назначения

* Более подробная информация об этих функциях приведена в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 64.

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

6.1.2 Настройка

SE01 {0.22, 1.07}	Минимальное ограничение задания								
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**).

SE02 {0.23, 1.06}	Максимальное ограничение задания								
RW	Bi							US	
⇳	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	⇨	1000.0						

(Электропривод 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**).

SE03 {0.24, 2.11}	Величина ускорения								
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.

SE04 {0.25, 2.21}	Величина замедления								
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.

SE05 {0.26, 1.14}	Селектор задания								
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 (Предустановки 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**:

все равные нулю биты дают 1,

Pr **1.41** = 1, то Pr **1.49** = 2

Pr **1.42** = 1, то Pr **1.49** = 3

Pr **1.43** = 1, то Pr **1.49** = 4

Pr **1.44** = 1, то Pr **1.49** = 5

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 выбран параметр задания с панели (Pr **1.17**). Биты последовательности, Pr **6.30** до **Pr 6.34**, не действуют и толчковый режим отключается.

SE06 {0.27, 5.09}	Номинальное напряжение якоря								
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						

SE07 {0.28, 5.07}	Номинальный ток двигателя								
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 для следующих величин:

- Пределы тока
- Тепловая защита двигателя

SE08 {0.29, 5.08}	Номинальная скорость								
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**]).

SE09 {0.30, 11.42}	Дублирование параметров								
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. 64.

SE10 {0.31, 5.70}	Номинальный ток возбуждения								
RW	Uni						PT	US	
⇳	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX				⇨	Габарит 1: 2 A Габарит 2A/B: 3 A Габарит 2C/D: 5 A			

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

SE11 {0.32, 5.73}	Номинальное напряжение возбуждения								
RW	Uni						PT	US	
⇳	0 до 500 В пост. тока				⇨	Eur: 360, USA: 300			

Максимальное напряжение, которое может выработать регулятор возбуждения.

SE12 {0.33, 5.77}	Разрешение управления возбуждением								
RW	Txt							US	
⇳	FLd OFF (0), IntrnL (1) и EtrnL (2)				⇨	FLd OFF (0)			

Это параметр надо настроить следующим образом:

0: Отключены внутренний и внешний регуляторы возбуждения.

1: Включен внутренний регулятор возбуждения. Если включен внутренний регулятор возбуждения, то он управляет параметрами **di09** (Pr **0.44**, **5.56**), Pr **5.57** и Pr **5.58**.

2: Включен внешний регулятор возбуждения. Если включен внешний регулятор возбуждения, то он управляет параметрами Pr **5.54** и **di09** (Pr **0.44**, **5.56**). Если от внешнего регулятора возбуждения нет никаких сигналов, то электропривод отключается по потере возбуждения.

SE13 {0.34, 5.12}	Автонастройка								
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 насыщения двигателя с вращением вала
3	Автонастройка параметров контура скорости с вращением вала

Статическая автонастройка параметров контура тока

После выполнения этой операции электропривод для карты выбранного 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**)
Коэффициент усиления Ki контура потока (Pr **5.72**)

Автонастройка точек излома кривой насыщения двигателя с вращением вала

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

Точки излома кривой насыщения двигателя (Pr **5.29**, Pr **5.30**), при работе двигателя на 25% его базовой скорости (Pr **5.06**)
Коэффициент компенсации тока возбуждения (Pr **5.74**)

SE14 {0.35, 11.44}	Состояние защиты данных								
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 привода. (После сброса этот параметр равен L1)

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

6.1.3 Диагностика

di01 {0.36, 1.01}	Уровень выбранного задание скорости								
RO	Bi					NC	PT		
⇳	±MAX_SPEED_REF об/мин				⇨				

di02 {0.37, 1.03}	Задание перед рампой								
RO	Bi					NC	PT		
⇳	±MAX_SPEED_REF об/мин				⇨				

di03 {0.38, 2.01}	**Задание после рампы**								
RO	Bi					NC	PT		
⇳	±SPEED_MAX об/мин				⇨				

di04 {0.39, 3.01}	**Итоговое задание скорости**								
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.

di05 {0.40, 3.02}	**Обратная связь по скорости**								
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** (Pr **0.71**, **3.26**). Параметр **di05** (Pr **0.40**, **3.02**) показывает уровень сигнала обратной связи по скорости, используемый регулятором скорости. При просмотре этого параметра на одной из панелей управления электроприводом 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:

Шум в параметре **di05** (Pr **0.40**, **3.02**) = 60 / 16 мсек / (ELPR x 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.

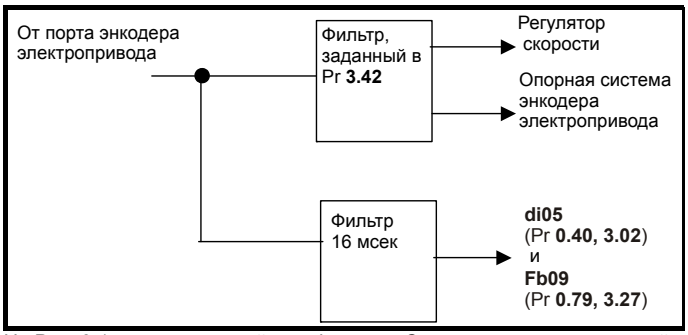
16 мс сглаживающий фильтр всегда применяется к величине, показанной в di05 (Pr 0.40, 3.02), но оно обычно не применяется для используемого регулятором скорости сигнала обратной связи по скорости или к опорной системе энкодера привода (Pr 3.43 до Pr 3.46). При необходимости пользователь может применить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

Шум скорости с энкодера = 60 / Время фильтра / (ELPR x 4)

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

Шум скорости с энкодера = 60 / 250 мксек / (ELPR x 4)

Рис. 6-1



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

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.

di06 {0.41, 3.04}	**Выход регулятора скорости**								
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 изменяется, учитывая изменение магнитного потока, если активен режим ослабления поля, и используется в качестве задания тока, пропорционального моменту двигателя.

di07 {0.42, 4.03}	**Задание момента**								
RO	Bi	FI				NC	PT		
⇳	±TORQUE_PROD_ CURRENT_MAX %				⇨				

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

di08 {0.43, 4.01}	Ток якоря								
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.

di09 {0.44, 5.56}	Обратная связь по току возбуждения								
RO	Bi	FI				NC	PT		
⇳	±50,00 A					⇨			

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

di10 {0.45, 5.02}	Напряжение на якоре								
RO	Bi	FI				NC	PT		
⇳	±ARMATURE_VOLTAGE_ MAX B					⇨			

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.

di11 {0.46, 1.11}	Индикатор включенного задания								
di12 {0.47, 1.13}	Индикатор выбора реверса								
di13 {0.48, 1.14}	Индикатор выбора толчкового режима								
RO	Bit					NC	PT		
⇳	OFF (0) или On (1)					⇨			

Эти параметры управляются контроллером сигналов управления электропривода, как определено в меню 6. Они отображают соответствующее задание по 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.

di14 {0.49, 11.29}	Версия программы								
RO	Uni					NC	PT		
⇳	1.00 до 99.99					⇨			

Этот параметр показывает номер версии программного обеспечения электропривода.

6.1.4 Отключения

tr01 {0.51, 10.20}	Отключение 0								
tr02 {0.52, 10.21}	Отключение 1								
tr03 {0.53, 10.22}	Отключение 2								
tr04 {0.54, 10.23}	Отключение 3								
tr05 {0.55, 10.24}	Отключение 4								
tr06 {0.56, 10.25}	Отключение 5								
tr07 {0.57, 10.26}	Отключение 6								
tr08 {0.58, 10.27}	Отключение 7								
tr09 {0.59, 10.28}	Отключение 8								
tr10 {0.60, 10.29}	Отключение 9								
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 Таблице 13-1 на стр. 137 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 "txxx", где xxx - номер отключения.

6.1.5 Контур скорости

SP01 {0.61, 3.10}	Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp1)								
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. 86. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 62.

SP02 {0.62, 3.11}	Коэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki1)								
RW	Uni							US	
⇳	0,00 до 655,35 (1 / (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. 86. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 62.

SP03 {0.63, 3.12}	Коэффициент усиления дифференцирующего звена регулятора скорости (Kd1)							
RW	Uni						US	
⇳	0,00000 до 0,65535 (1/c / (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. 86. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 62.

6.1.6 Последовательный интерфейс

Si01 {0.61, 11.25}	Скорость передачи последовательного порта							
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 клавишной 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.

Si02 {0.67, 11.23}	Адрес последовательного порта							
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.

6.1.7 Обратная связь по скорости

Fb01 {0.71, 3.26}	Селектор обратной связи по скорости							
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 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 в слоте 2

3, Slot3: Дополнительный модуль в слоте 3

4, tACHO: Тахогенератор

5, ESt.SPEED: Расчетная скорость

Fb02 {0.72, 3.51}	Номинальное напряжение тахогенератора							
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.

Fb03 {0.73, 3.53}	Режим входа тахогенератора							
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

Fb04 {0.74, 3.52}	Обратная связь по скорости тахогенератора									
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.

Fb05 {0.75, 3.34}	Число меток энкодера электропривода на оборот							
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.

Датчик обратной связи по положению	ELPR
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** изменено, то энкодер реинициализируется.

Fb06 {0.76, 3.36}	Напряжение питания энкодера электропривода							
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).

Fb07 {0.77, 3.38}	**Тип энкодера электропривода**								
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.

Fb08 {0.78, 3.39}	**Выбор нагрузочных резисторов энкодера**								
RW	Uni							US	
⇳	0 до 2				⇨	1			

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

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

Fb09 {0.79, 3.27}	**Обратная связь по скорости с энкодера электропривода**									
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.

6.1.8 Входы/Выходы

in01 {0.81, 7.15}	**Режим аналогового входа 3**								
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)				⇨	th (8)			

Для аналогового входа 3 доступны следующие режимы. Если входной ток падает ниже 3 мА, то выполняется отключение по обрыву контура тока. 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 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.

in02 {0.82, 7.01}	**Уровень аналогового входа 1**									
RO	Bi						NC	PT		
⇳	±100.00 %				⇨					

in03 {0.83, 7.02}	**Уровень аналогового входа 2**									
RO	Bi						NC	PT		
⇳	±100.0 %				⇨					

in04 {0.84, 7.03}	**Уровень аналогового входа 3**									
RO	Bi						NC	PT		
⇳	±100.0 %				⇨					

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

in05 {0.85, 8.01}	**T24 состояние цифрового Входа/Выхода 1**
in06 {0.86, 8.02}	**T25 состояние цифрового Входа/Выхода 2**
in07 {0.87, 8.03}	**T26 состояние цифрового Входа/Выхода 3**
in08 {0.88, 8.04}	**T27 состояние цифрового входа 4**
in09 {0.89, 8.05}	**T28 состояние цифрового входа 5**
in10 {0.90, 8.06}	**T29 состояние цифрового входа 6**

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.

WARNING

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

CAUTION

Значения параметров двигателя влияют на защиту двигателя.
Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию.
Очень важно, чтобы в параметр Pr **5.07** (**SE07**, **0.28**) *Номинальный ток двигателя* было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

CAUTION

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 **0.35**).

WARNING

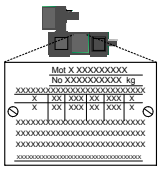
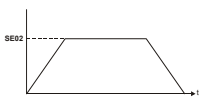
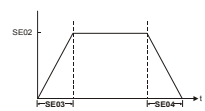
Если предполагаемая максимальная скорость ухудшает безопасность механизмов, то следует использовать дополнительные независимые средства защиты от превышения скорости.

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

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

Минимальные подключения для работы двигателя показаны на Рис. 4-1 на стр. 26.

7.1 Быстрая подготовка к запуску

Действие	Подробно	
Перед включением питания	Убедитесь: • Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31) • Сигнал запуска не подан • Двигатель подключен • Тахогенератор подключен, если он используется • Энкодер подключен, если он используется	
Включите питание электропривода	Убедитесь: • Электропривод показывает 'inh' Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 *Диагностика* на стр. 137.	
Введите параметры с шильдика двигателя	Введите: • Номинальное напряжение двигателя в Pr **5.09** (**SE06, 0.27**) (В) • Номинальный ток двигателя в Pr **5.07** (**SE07, 0.28**) (А) • Номинальную скорость двигателя (базовую скорость) в Pr **5.08** (**SE08, 0.29**) (об/мин) • Номинальный ток возбуждения в Pr **5.70** (**SE07, 0.31**) (А) • Номинальное напряжение возбуждения в Pr **5.73** (**SE07, 0.32**) (В)	
Настройте параметры обратной связи двигателя	**Основная настройка инкрементного энкодера** Введите: • Тип энкодера электропривода в Pr **3.38** (**Fb07, 0.77**) = Ab (0): Импульсный энкодер **CAUTION** Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден. • Напряжение питания энкодера в Pr **3.36** (**Fb06, 0.76**) = 5 В (0), 8 В (1), 15 В (2) или 24 В (3) **ПРИМЕЧАНИ** Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr **3.39** (**Fb08, 0.78**) в 0. • Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr **3.34** (**Fb05, 0.75**) (настройте согласно энкодеру) • Настройку нагрузочного резистора энкодера электропривода в Pr **3.39** (**Fb08, 0.78**) **0** = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ отключены **1** = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены, нагрузочные резисторы Z-Z\ отключены **2** = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ включены **Настройка тахогенератора** Введите: • Номинальное напряжение тахогенератора Pr **3.51** (**Fb02, 0.72**) (В/1000 об/мин) • Режим входа тахогенератора Pr **3.53** (**Fb03, 0.73**)	
Настройте максимальную скорость	Введите: • Максимальную скорость в Pr **1.06** (**SE02, 0.23**) (об/мин)	
Настройте величины ускорения / замедления	Введите: • Величину ускорения в Pr **2.11** (**SE03, 0.24**) (время ускорения до макс. скорости) • Величину замедления в Pr **2.21** (**SE04, 0.25**) (время замедления от макс. скорости)	
Включите регулятор возбуждения	**Настройка регулятора возбуждения** Для включения внутреннего регулятора возбуждения: • Настройте Pr **5.77** (**SE12, 0.33**) = IntrnL Для включения внешнего регулятора возбуждения: • Настройте Pr **5.77** (**SE12, 0.33**) = EtrnL	
Статическая автонастройка	Mentor MP может выполнять следующие варианты автонастройки: статическую, с вращением вала и непрерывную. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. **Статическая автонастройка параметров контура тока** При выполнении этой операции электропривод оценивает *Постоян. времени двигателя* (Pr **5.15**), *Пропорцион. коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr **4.13**), *Интегральный коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr **4.14**), *Интегр. коэф. усиления регулятора прерывистого тока* (Pr **4.34**), Заданное значение противо ЭДС (Pr **5.59**), *Сопротивление якоря* (Pr **5.61**) и *Интегральный коэф. усиления регулятора потока* (Pr **5.72**) для выбранной карты двигателя и сохраняет результаты. Как выполнить статическую автонастройку: • Настройте Pr **5.12** (**SE12, 0.34**) = 1 • Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Привод должен показать 'rdY'. • Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. • После завершения автонастройки отключите сигнал разрешения управления • Отключите сигнал запуска	

Действие	Подробно	
Проверка обратной связи по скорости	• Подайте сигнал разрешения управления. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). Подайте небольшое задание скорости, электропривод установит свою расчетную скорость • Проверьте правильность работы датчика обратной связи, для этого проверьте вход тахогенератора (Pr **3.52** (**Fb04, 0.74**)) или вход энкодера (Pr **3.27** (**Fb09, 0.79**)). Если используется вход тахогенератора, то любую небольшую ошибку в обратной связи оборотов (Pr **3.52** (**Fb04, 0.74**)) можно скомпенсировать регулировкой Pr **3.51** (**Fb02, 0.72**) вверх или вниз . • 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**) **ПРИМЕЧАН.** Так как значения тока возбуждения на шильдике обычно указаны для холодного двигателя, расчетная скорость не будет очень точной, если не выполнена автонастройка с вращением вала. Если нужна точная оценка скорости или довольно точное управление моментом в диапазоне ослабления поля, то для определения характеристик потока нужна автонастройка с вращением вала Pr **5.12** (**SE13,** Pr **0.34**) = 2	
Автонастройка с вращением вала	Mentor MP может выполнять следующие варианты автонастройки: статическую, с вращением вала и непрерывную. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. **ПРИМЕЧАН.** Автонастройку с вращением вала нельзя выполнить в режиме расчетной скорости двигателя. **WARNING** При автонастройке с вращением ротора двигатель ускоряется до $^1/_4$ 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. Электропривод можно остановить в любой момент времени, для этого надо снять сигнал запуска или сигнал разрешения управления электропривода. **Автонастройка с вращением вала для настройки потока возбуждения двигателя** При ее выборе электропривод определит номинальный коэффициент компенсации номинального возбуждения (Pr **5.74**) для номинального потока и точки излома кривой намагничивания обмотки возбуждения двигателя (Pr **5.29**), (Pr **5.30**), при этом двигатель вращается на 25% от своей базовой скорости (Pr **5.06**) согласно выбранной карте двигателя и запоминает значения. Как выполнить автонастройку: • Настройте Pr **5.12** (**SE13, 0.34**) = 2 для автонастройки с вращением вала • Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'. • Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. • Подождите, пока электропривод не покажет 'rdy' или ‘inh’, а двигатель не остановится. Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 *Диагностика* на стр. 137. Снимите сигналы разрешения управления и запуска. **Автонастройка с вращением вала для настройки контура скорости** При ее выборе электропривод вычислит значения коэффициентов контура скорости Kp (Pr **3.10** (**SP01, 0.61**), Ki (Pr **3.11** (**SP02, 0.62**) и Kd (Pr **3.12** (**SP03, 0.63**). Как выполнить автонастройку: • Настройте Pr **5.12** (**SE13, 0.34**) = 3 для автонастройки с вращением вала • Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'. • Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. • Подождите, пока электропривод не покажет 'rdy' или ‘inh’, а двигатель не остановится. Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 *Диагностика* на стр. 137. Снимите сигналы разрешения управления и запуска.	
Сохраните параметры	Выберите SAVE в Pr **1.00** (**SE00, 0.21**) Нажмите красную кнопку сброса или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr **xx.00** вернулся в 0)	
Запуск	Теперь электропривод готов к работе • Подайте сигнал разрешения управления • Подайте сигнал запуска • Подайте задание скорости	

7.2 ПО для пусконаладки CTSoft

Программу CTSoft можно использовать для пусконаладки 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 визулизированных 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 (размер файла примерно 100 Мбайт).

7.2.1 Требования к системе для установки CTSoft:

1. Рекомендуется процессор Pentium IV 1000 МГц или выше.
2. Только Windows Vista, Windows XP или Windows 2000 (с последними пакетами обновления).
3. Требуется браузер Internet Explorer V5 или выше.
4. Требуется Microsoft .Net Framework 2.0.
5. Разрешение экрана не менее 800x600. Рекомендуется разрешение 1024x768 или выше.
6. Adobe Acrobat 5.05 или выше (для справки по параметрам).
7. Объем ОЗУ 256 Мбайт

ПРИМЕЧАН.

Для установки утилиты у вас должны быть права администратора Windows NT/2000/XP/Vista.

7.2.2 Установка CTSoft с компакт-диска

1. Перед выполнением установки надо удалить все старые копии CTSoft (при этом ваши проекты будут сохранены).
2. Установите в привод компакт-диск. Запустится программа автозапуска и появится начальное окно в котором можно выбрать установку CTSoft. В приложение CTSoft входят руководства пользователя для поддерживаемых моделей электроприводов. Если запрошена справка, то CTSoft показывает описание параметра из *Расширенного руководства пользователя.*

7.3 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*.

7.3.1 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) **ПРИМЕЧАН.** 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 A, B, Z отключены **1** = нагрузочные резисторы A, B включены, нагрузочные резисторы Z отключены, **2** = нагрузочные резисторы A, B, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr **3.40**	**0** = Нет обнаружения обрыва провода, **1** = Обнаружение обрыва провода в линиях A и B (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки), **2** = Обнаружение обрыва провода в линиях A, B 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) **ПРИМЕЧАН.** 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 испульса работает в стандартном режиме, **1** = маркерный импульс вызывает полный сброс положения.
Выбор нагрузки энкодера	Pr **3.39** (**Fb08, 0.78**)	**0** = нагрузочные резисторы A, B, Z отключены, **1** = нагрузочные резисторы A, B включены, нагрузочные резисторы Z отключены, **2** = нагрузочные резисторы A, B, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr **3.40**	**0** = Нет обнаружения обрыва провода, **1** = Обнаружение обрыва провода в линиях A и B (для 5 В должны быть включены резисторы нагрузки), **2** = Обнаружение обрыва провода в линиях A, B 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 A с перегрузкой 90 A в течение до 30 секунд
- Напряжение на якоре = 500 В
- Ток возбуждения = 1,85 A
- 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**) а 67 A.
- 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 пита-ния 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 SLot1, SLot2 или SLot3.

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, то создается 100% поток возбуждения.

Если необходимо ослабление поля, как в случае рабочего примера, то необходимо отрегулировать минимальный поток и настроить напряжение, начиная с которого поле должно ослабляться.

В этом примере

- Установим Pr **5.70** (**SE10, 0.31**) в 1,85 A
- Установим Pr **5.69** в 1750/2500 x 100% = 70%
- Pr **5.59** нужно настроить на основе номинального напряжения якоря и падения напряжения IR на сопротивлении якоря. Это выполняется при статической автонастройке. Pr **5.59** = Va - Irated Ra.

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:

- Установите 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 **5.64** на интервал времени, через который после снятия сигнала разрешения 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 в 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 запуска в любом направлении, то электропривод выполняет статическую автонастройку. Тест автонастройки не запустится, пока электропривод не будет включен командой разрешения управления или запуска, 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**), *Интегр. коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr **4.14**), *Интегральный коэф. усиления регулятора прерывистого тока* (Pr **4.34**), *Уставку противо 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 On, 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 *Интегр. коэф. усиления регулятора непрерывного тока* (Pr **4.14**).

Расчет коэффициентов усилений прекращается, когда активируется контур ЭДС, 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 полуволны 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 изменять при разрешенном или запрещенном состоянии электропривода.

- 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 интегральный коэф. Ki настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональное звено и для создания задания момента необходима ошибка по скорости. Поэтому по мере возрастания нагрузки двигателя увеличивается разница между заданием и фактической скоростью.

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) и 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 Σ(Ki x 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

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

1. Pr **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.

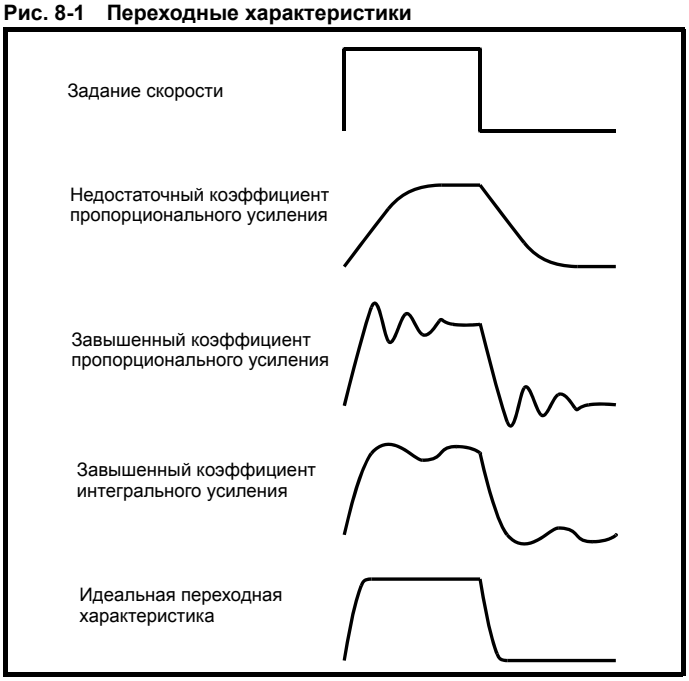
Сначала нужно настроить коэффициент пропорционального усиления (Kp). Коэффициент усиления следует повышать, пока не возникнут выбросы скорости, и затем его надо немного уменьшить.

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 усилений P и I, а также идеальный отклик.

Рис. 8-1 Переходные характеристики



2. Pr **3.17** = 1, настройка полосы пропускания

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

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

Pr **3.20** - Требуемая полоса пропускания,

Pr **3.21** - Требуемый коэффициент демпфирования,

Pr **5.32** - Момент двигателя на Ампер (Kt).

8.5.5 Коэффициенты усиления контура скорости для очень высоких моментов инерции

Pr **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 (Pr **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 Зависимые от скорости пределы тока

В некоторых двигателях предельный ток коллектора означает, что максимальный ток якоря необходимо снижать на высоких скоростях. Для обеспечения такой зависимости предела тока от скорости можно использовать зависимые от скорости пределы тока.

Более подробные сведения приведены в разделе 11.22.4 *Зависимости пределов тока* на стр. 124.

9 Работа с картой SMARTCARD

9.1 Введение

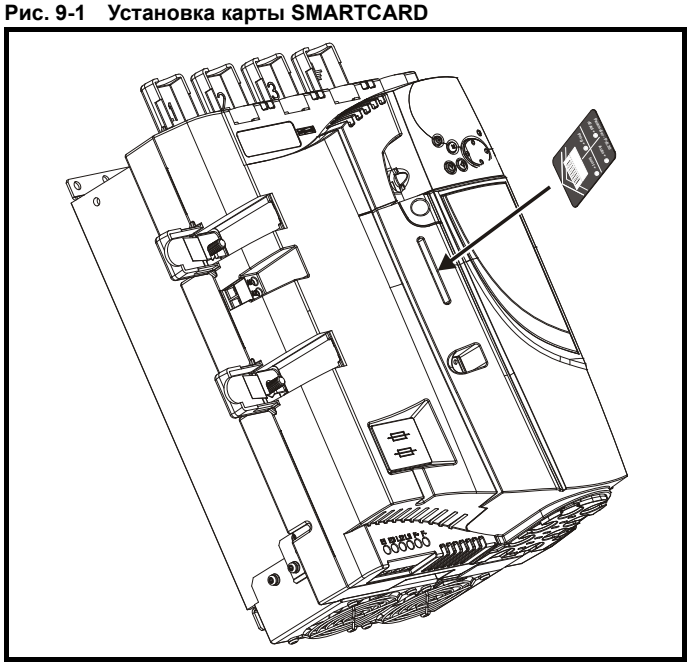
Это стандартная функция, которая упрощает конфигурирование параметров электропривода. Карту SMARTCARD можно использовать для следующих задач:

- Копирование параметров между электроприводами
- Сохранение полного набора параметров электропривода
- Сохранение 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.

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 Таблице 9-1.

Таблица 9-1 Блоки данных SMARTCARD

Блок данных	Тип	Пример использования
1 до 499	Чтение/запись	Настройка приложения
500 до 599	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. 66.

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 Таблица 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 в блок № 1 карты SMARTCARD.
Pr **x.00** = PrOg 2	Перенос измененных параметров в блок № 2 карты SMARTCARD.
Pr **x.00** = PrOg 3	Перенос измененных параметров в блок № 3 карты SMARTCARD.
Pr **x.00** = 2001	Передача измененных параметров в загрузочный блок карты SMART с № блока 1. Если блок данных 1 на карте есть, то он очищается.
Pr **x.00**= 3yyy	Передача параметров электропривода в блок № yyy SMARTCARD.
Pr **x.00** = 4yyy	Перенос измененных параметров в блок № yyy карты SMARTCARD.
Pr **x.00**= 5yyy	Перенос программы пользователя электропривода в блок № yyy карты SMARTCARD.
Pr **x.00** = 6yyy	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD № yyy.
Pr **x.00** = 7yyy	Удаление данных блока № yyy карты SMARTCARD.
Pr **x.00** = 8yyy	Сравнить параметры электропривода с блоком yyy.
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 yyy указывает № блока данных с 001 до 999, ограничения на № блоков данных указаны в Таблице 9-2.

ПРИМЕЧАН.

Если установлен флаг "только чтение", то действуют только коды 6yyy и 9777.

9.3.1 Запись в SMARTCARD

3yyy - 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.

4yyy - 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 3yyy, описанном в раздел *3yyy - 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 nonE (0).

9.3.2 Чтение из SMARTCARD

6yyy - Чтение измененных параметров из SMARTCARD

Если данные передаются назад в электропривод с помощью 6yyy в Pr **x.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 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 другим 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 двигателя

Чтение набора параметров из SMARTCARD

Настройка Pr **11.42** (**SE09, 0.30**) в rEAd (1) и сброс электропривода загружают 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 nonE (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 3yyy), а не является файлом измененных параметров (режим 4yyy). Если блок 1 отсутствует, то возникает отключение 'C.dAt'.

9.3.3 Автосохранение изменений параметров

Эта настройка заставляет электропривод автоматически сохранить в SMARTCARD все изменения, сделанные в меню параметров 0. Таким образом, последнее меню 0 набора параметров 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** настроено 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 nonE (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, и 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 НЕ 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.Typ' и данные не пересылаются.

Если режим 'boot' записан на 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 сбросить электропривод. 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 Pr **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 8yyy в Pr **xx.00** выполняется сравнение файла SMARTCARD с данными электропривода:

- Если сравнение успешное, то Pr **xx.00** просто сбрасывается в 0.
- Если сравнение найдет ошибку, то запускается отключение 'C.cpr'.

9.3.7 7yyy / 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 7yyy в Pr **xx.00** стирает блок данных SMARTCARD номер yyy.
- Запись 9999 в Pr **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 слоты.
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 Pr **xx.00** устанавливает флаг "подавление предупреждения"
- Запись 9555 в Pr **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 6yyy и 9777.

- Запись 9888 в Pr **xx.00** устанавливает флаг "только чтение"
- Запись 9777 в Pr **xx.00** сбрасывает флаг "только чтение"

9.4 Информация о заголовке блока данных

Каждый хранящийся на SMARTCARD блок данных имеет заголовок со следующей информацией:

- Номеро блока (Pr **11.37**)
- Тип данных в этом блоке (Pr **11.38**)
- Режим электропривода, если данные - это параметры (Pr **11.38**)
- Номер версии (Pr **11.39**)
- Контрольная сумма (Pr **11.40**)
- Флаг только чтения
- Флаг подавления предупреждения

Информацию из заголовка каждого блока данных можно просмотреть в Pr **11.38** до Pr **11.40**, увеличивая или уменьшая номер блока данных в Pr **11.37**.

Если Pr **11.37** равен 1000, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет число свободных байтов на карте в страницах по 16 байтов.

Если Pr **11.37** равен 1001, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет полную емкость карты в страницах по 16 байтов. Так, для карты 4 кбайт этот параметр покажет 254.

Если Pr **11.37** равен 1002, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет состояние флагов только чтения (бит 0) и подавления предупреждений (бит 1).

Если на карте нет данных, то Pr **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 полного блока данных, блока данных измененных парамтеров, переданного из карты SMARTCARD в электропривод..

11.37	Номер 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 Pr **11.37**, как показано в следующей таблице.

Таблица 9-4 Pr 11.38 и типы и режимы

Pr 11.38	Строка	Тип/режим
0	FrEE	Значение когда Pr **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 отличий от стандартных режима Commander SE (не используется)
10	4OpEn.LP	Файл отличий от стандартных режима разомкнутого контура
11	4CL.VECt	Файл отличий от стандартных режима замкнутого векторного контура
12	4SErVO	Файл отличий от стандартных режима серво
13	4REGEn	Файл отличий от стандартных режима рекуперации
14	4DC	Файл отличий от стандартных режима пост. тока
15 & 16	4Un	Не используются
17	LAddEr	Файл программы пользователя Application Lite
18	Option	Файл с определенными пользователем данными (обычно создан дополнительным модулем SM-Applications)

11.39	Версия данных SMARTCARD								
RW	Uni	NC							
⇳	0 до 9999				⇨	0			

Этот параметр указывает номер версии блока данных.

11.40		Контрольная сумма данных SMARTCARD							
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**.

11.42 (SE09, 0.30)		Дублирование параметров							
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 11.38

Действия	Значение	Результат
Нет	0	Неактивный
Чтение	1	Чтение набора параметров из SMARTCARD
Программирование	2	Запись набора параметров в SMARTCARD
Авто	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
C.boot	**Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл**
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.
C.BUSy	**Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с ней работает дополнительный модуль**
178	Была выполнена попытка доступа к карте SMARTCARD. Однако дополнительный модуль уже ведет доступ к SMARTCARD.
C.Chg	**Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные**
179	Была выполнена попытка сохранения данных в блоке данных SMARTCARD, который уже существует.
C.Optn	**Отключение SMARTCARD: несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения**
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.
C.Rdo	**Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение**
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.
C.Err	**Отключение SMARTCARD: данные SMARTCARD потеряны**
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.
C.dat	**Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит данных**
183	Выполнена попытка передачи несуществующего блока данных из SMARTCARD в электропривод или сравнения несуществующего блока данных SMARTCARD.
C.FULL	**Отключение SMARTCARD: переполнение памяти SMARTCARD**
184	Выполнена попытка создания блока данных на SMARTCARD, но в карте не хватает свободного места.
C.Acc	**Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD**
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.
C.rtg	**Отключение SMARTCARD: Электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока**
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 с карты. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.
C.Typ	**Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом**
187	Это отключение возникает при сравнении, если режим электропривода в блоке данных отличен от режима в приводе. 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.
C.cpr	**Отключение SMARTCARD: Значения параметров в электроприводе и в блоке данных SMARTCARD различаются**
188	Выполнено сравнение между блоком данных в SMARTCARD и в электроприводе и при сравнении возник отказ. Это отключение возникает, только если ранее 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
boot	Набор параметров передается из SMARTCARD в электропривод во время включения питания. Более подробные сведения приведены в *разделе 9.3.4 Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr 11.42 (SE09, 0.30) = boot (4))* на стр. 65.
cArd	Электропривод записывает набор параметров в SMARTCARD при включении питания. Более подробные сведения приведены в *разделе 9.3.3 Автосохранение изменений параметров* на стр. 65.

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 ПО релейно-контактных схем SYPTLite под Windows™, которое 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.

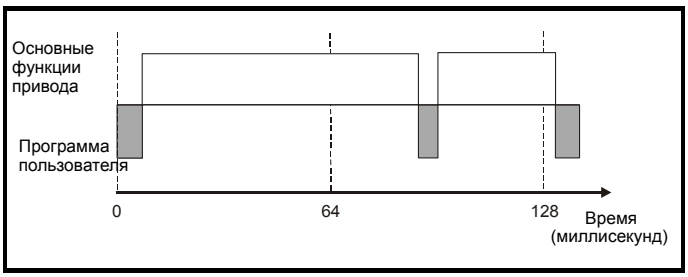
10.3 Ограничения

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



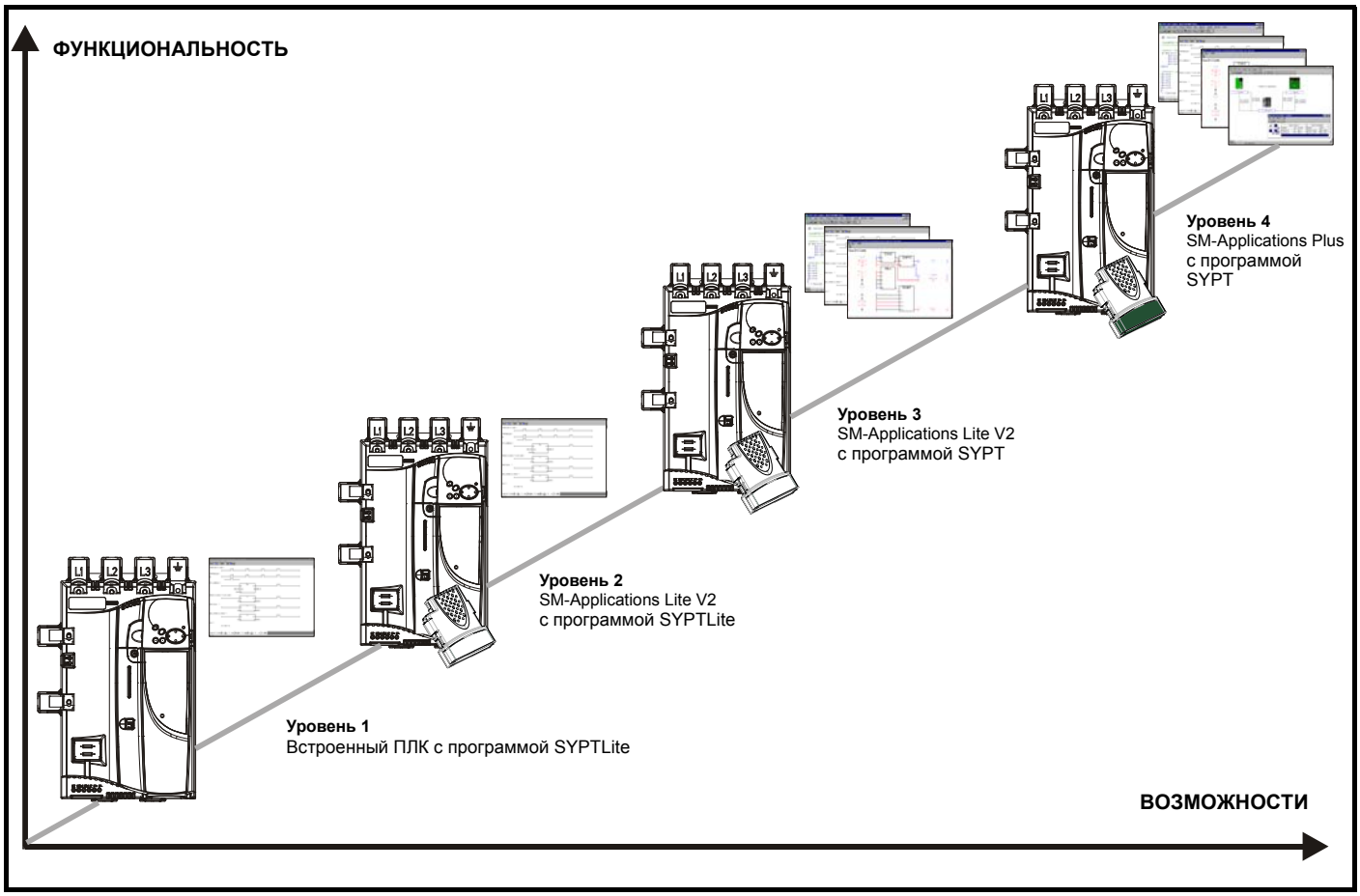
Программа пользователя выполняется небольшой промежуток времени через примерно 64 мсек. Длительность этого промежутка выполнения может в зависимости от загрузки процессора меняться от 0.2 мсек до 2 мсек.

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 программ DPL.

Рис. 10-2 Опции программирования для Mentor MP



10.4 Приступаем к работе

SYPTLite 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.
- Объем ОЗУ 128 Мбайт
- Разрешение экрана не менее 800x600. Рекомендуется разрешение 1024x768.
- 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 запуститься 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	
⇳	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	Bi					NC	PT		
⇳	-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
⇳	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		
⇳	0 до 65 535 мс				⇨				

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		
⇳	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
UP ACC	**Программа встроенного ПЛК: Нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК на электроприводе**
98	Снимите сигнал разрешения управления - доступ по записи запрещен на электроприводе с разрешением управления. Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения работы из другого источника.
UP div0	**Попытка деления на нуль в программе встроенного ПЛК**
90	Проверьте программу
UP OFL	**Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК занимают слишком много памяти (переполнение стека)**
95	Проверьте программу
UP ovr	**Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона**
94	Проверьте программу
UP PAr	**Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру**
91	Проверьте программу
UP ro	**Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр, предназначенный только для чтения**
92	Проверьте программу
UP So	**Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра, предназначенного только для записи**
93	Проверьте программу
UP udF	**Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение**
97	Проверьте программу
UP uSEr	**Программа встроенного ПЛК запросила отключение**
96	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 Pr **xx.00** в 5yyy и сбросьте электропривод
- Для передачи программы встроенного ПЛК из SMARTCARD в электропривод настройте Pr **xx.00** в 6yyy и сбросьте электропривод.

(здесь yyy - это номер блока данных, смотрите ограничения на номера блоков в Таблице 9-1 *Блоки данных SMARTCARD* на стр. 64).

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.

Наименьший объем памяти SMARTCARD, совместимый с Mentor MP, составляет 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 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 изменением любого из этих параметров обращайтесь к *Расширенному руководству пользователя*.

Таблица 11-1 Описания меню

Меню	Функция
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
7	Аналоговые входы/выходы
8	Цифровые входы/выходы
9	Программируемая логика и моторизованный потенциометр
10	Состояния электропривода и информация об отключениях
11	Общая настройка электропривода
12	Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом
13	Управление положением
14	Пользовательский ПИД регулятор
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 ЭСППЗУ электропривода)
19	Прикладное меню 2 пользователя (сохраняется в ЭСППЗУ электропривода)
20	Прикладное меню 3 пользователя (не сохраняется в ЭСППЗУ электропривода)
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

ПРИМЕЧАН.

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
Bit	1-битный параметр
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/параметра), куда следует поместить данные назначения.
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строчка.
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 ЭСППЗУ) 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. Однако параметры будут переданы, если номиналы отличаются и передаваемые параметры отличаются от значений по умолчанию.
NC	Не копируется: не передается в или из SMARTCARD во время дублирования.
NV	Невидимый: не отображается на дисплее панели.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭСППЗУ электропривода при запуске пользователем сохранения параметров.
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
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: автоматическое сохранение в ЭСППЗУ электропривода при отключении UU.

Таблица 11-3 Таблица функций

Функция	Подобные параметры (Pr)													
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									
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
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										
Цифровые 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									
Внешнее отключение	10.32	8.10	8.07											
Скорость вентилятора	6.45													
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												
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											

Функция	Подобные параметры (Pr)													
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 - порт электропривода	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										
Предуставки 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							
SMARTCARD	11.36 до 11.40		11.42											
Версия программы	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 - порт электропривода	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													
Прямая подача 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 Таблице 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]	**Максимальное задание скорости** 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**) - большему 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]	**Максимум, применяемый к пределам задания скорости** К заданию скорости может быть применен максимальный предел, чтобы номинальная частота энкодера не превышала 500 кГц. Максимум определяется по формуле SPEED_LIMIT_MAX (об/мин) = 500 кГц x 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]	**Максимальная скорость** Этот максимум используется для некоторых относящихся к скорости параметров в меню 3. Для обеспечения запаса на перерегулирование и т.п. максимальная скорость в два раза больше максимального задания скорости. SPEED_MAX = 2 x MAX_SPEED_REF
MAX_RAMP_RATE MAX_RAMP_RATE_M2 [3200.000]	**Максимальная величина рампы** 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 * Pr **1.06** (**SE02, 0.23**) [Pr **21.01**] / 1000,0 Иначе MAX_RAMP_RATE = 3200 * Pr **2.39** / 1000,0 **Конец конструкции "если"**
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	**Максимальный номинальный ток двигателя**
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	**Максимальный ток электропривода** Максимальный ток электропривода - это ток уровня отключения по превышению тока, его величина дается формулой: DRIVE_CURRENT_MAX = RATED_CURRENT_MAX x 2
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	**Настройки максимального предела тока для двигателя 1** 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%]	**Настройки максимального предела тока для двигателя 2** 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%]	**Максимальный ток, создающий момент** 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%]	**Параметр предела тока, выбранный пользователем** Пользователь может выбрать максимум для Pr **4.08** (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**

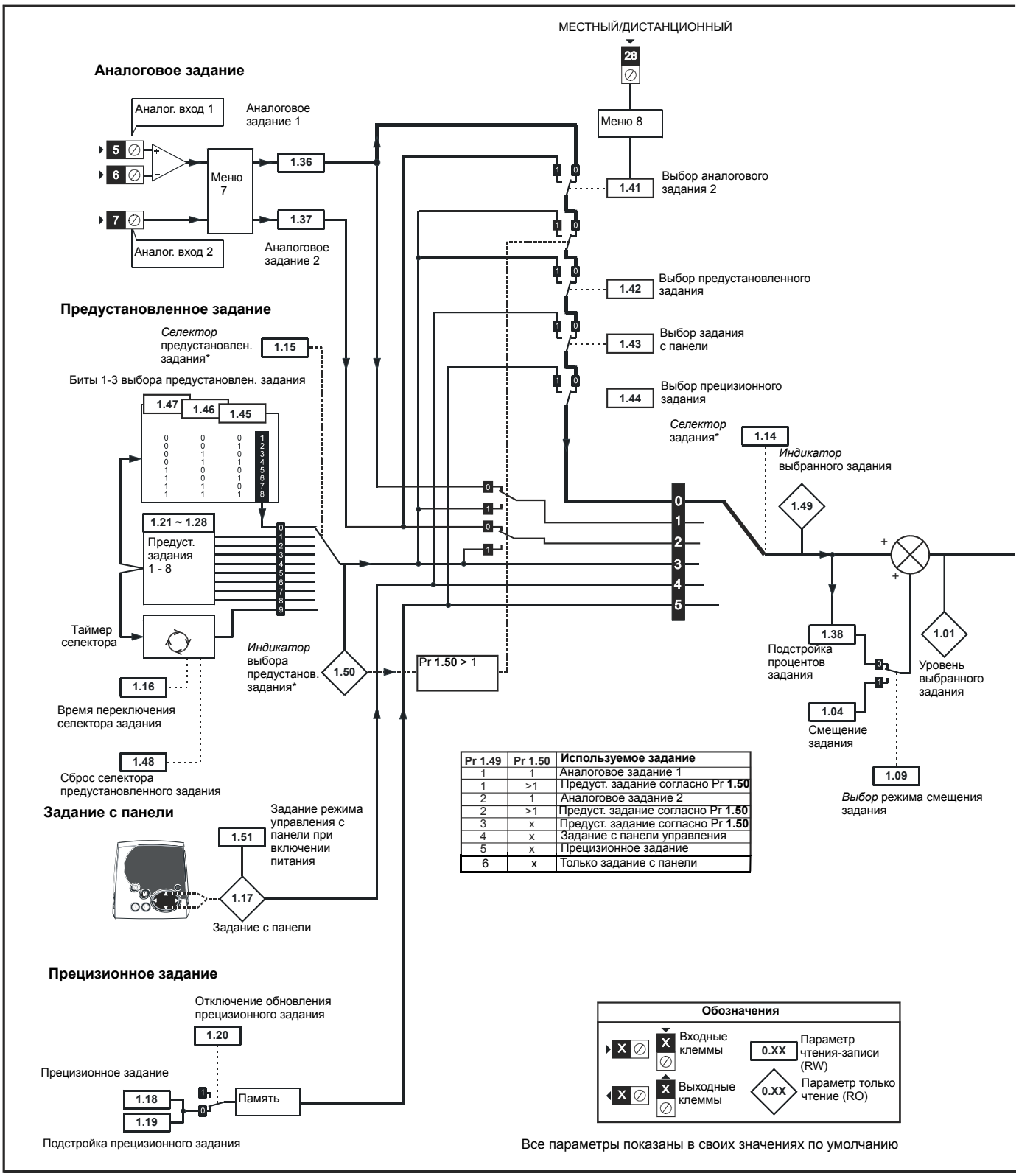
Максимум	Определение
ARMATURE_VOLTAGE_MAX [1025]	**Максимальное напряжение на якоре** Vac x 1,35 (коэффициент 1,35 = $\sqrt{2}$ x 3 / π) электропривод 480 +10%: 720 электропривод 575 +10%: 860 электропривод 690 +10%: 1025 **ПРИМЕЧАН.** Для 4-квадрантных электроприводов максимальное напряжение якоря = Vac x 1,15
QUADRANT_MAX	**Максимальный квадрант** 0 для 2-квадратного электропривода. 1 для 4-квадратного электропривода.
POWER_MAX [9999,99 кВт]	**Максимальная мощность в кВт** 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 x DRIVE_CURRENT_MAX

Указанные в квадратных скобках значения представляют абсолютные максимумы величин, разрешенных для переменного максимума.

11.1 Меню 1: Задание скорости

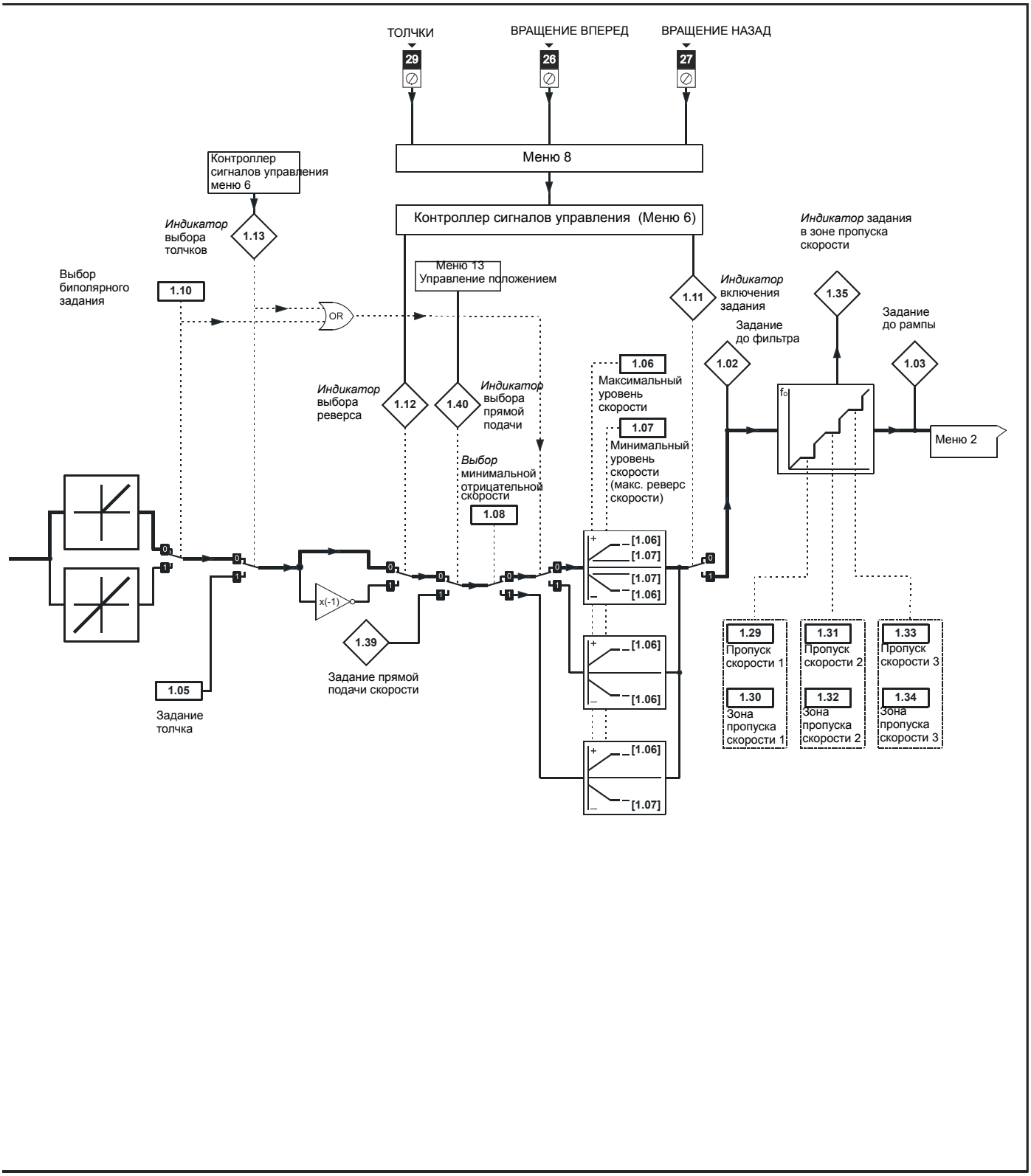
Меню 1 управляет выбором главного задания.

Рис. 11-1 Логическая схема Меню 1



Pr 1.49	Pr 1.50	Используемое задание
1	1	Аналоговое задание 1
1	>1	Предуст. задание согласно Pr **1.50**
2	1	Аналоговое задание 2
2	>1	Предуст. задание согласно Pr **1.50**
3	x	Предуст. задание согласно Pr **1.50**
4	x	Задание с панели управления
5	x	Прецизионное задание
6	x	Только задание с панели

Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию



*Смотрите Pr **1.14** (**SE05**, **0.26**)

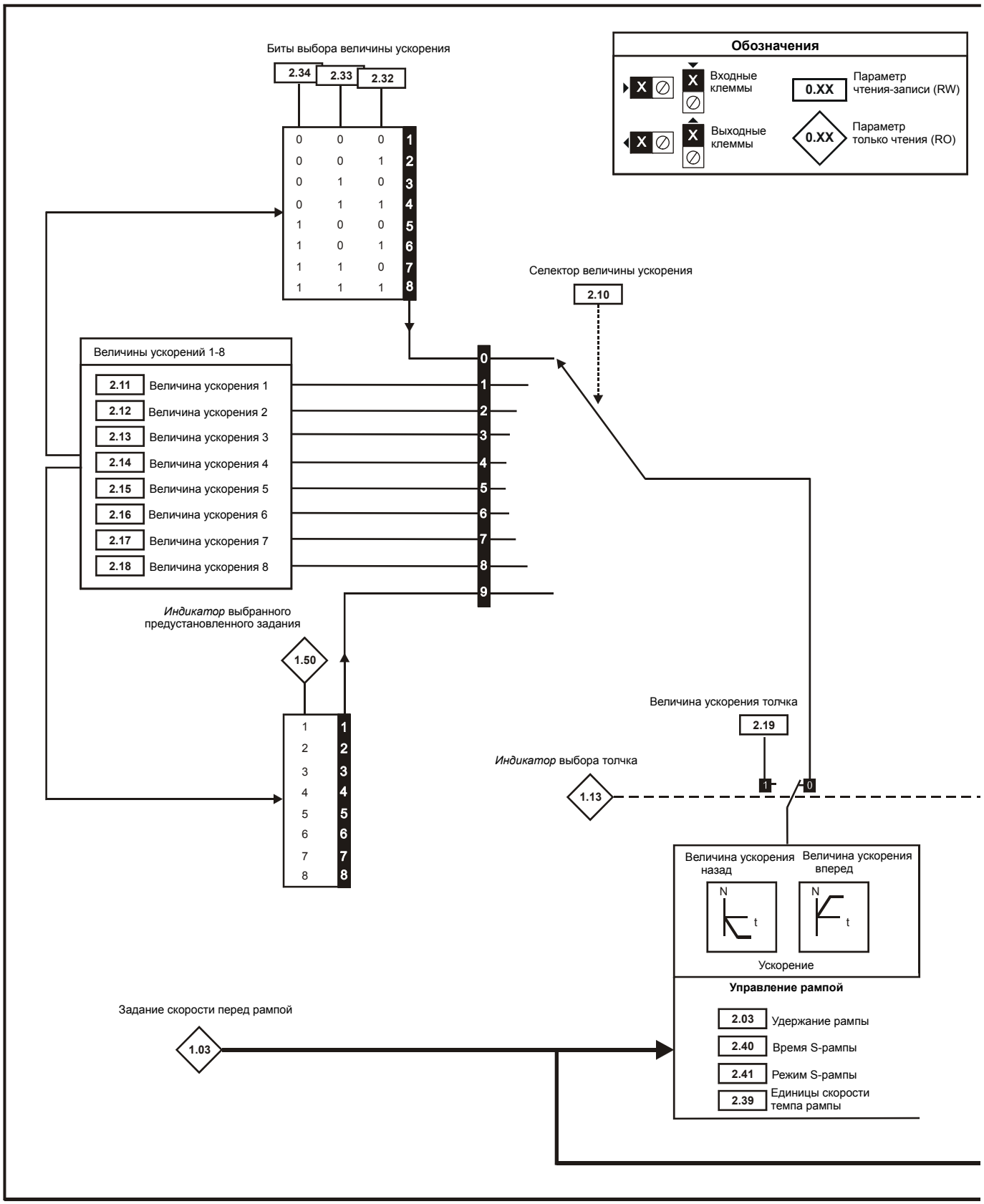
Параметр			Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
1.01	Уровень выбранного задания скорости	**{di01, 0.36}**	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi		NC	PT	
1.02	Задание до фильтра пропуска		±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi		NC	PT	
1.03	Задание перед рампой	**{di02, 0.37}**	±MAX_SPEED_REF об/мин		RO	Bi		NC	PT	
1.04	Смещение задания		±10 000,0 об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.05	Задание толчка		0 до 1 000,0 об/мин	0.0	RW	Uni				US
1.06	Макс. уровень скорости	**{SE02, 0.23}**	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	1,000.0	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 режима смещения задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
1.10	Выбор биполярного задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	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}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
1.13	Индикатор выбора толчкового режима	**{di13, 0.48}**	OFF (0) или On (1)		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		от 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	0.0	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		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.23	Предустановленное задание 3		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.24	Предустановленное задание 4		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.25	Предустановленное задание 5		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.26	Предустановленное задание 6		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.27	Предустановленное задание 7		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	RW	Bi				US
1.28	Предустановленное задание 8		±MAX_SPEED_REF об/мин	0.0	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	Индикатор задания в зоне пропуска скорости		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		±MAX_SPEED_REF об/мин	0	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		OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
1.41	Выбор аналогового задания 2		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.42	Выбор предустановленного задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.43	Выбор задания с панели		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.44	Выбор прецизионного задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.45	Бит 2 выбора предустановлен. задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.46	Бит 1 выбора предустановлен. задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.47	Бит 0 выбора предустановлен. задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
1.48	Сброс селектора предустановленного задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	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	Флаги выбора задания		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		

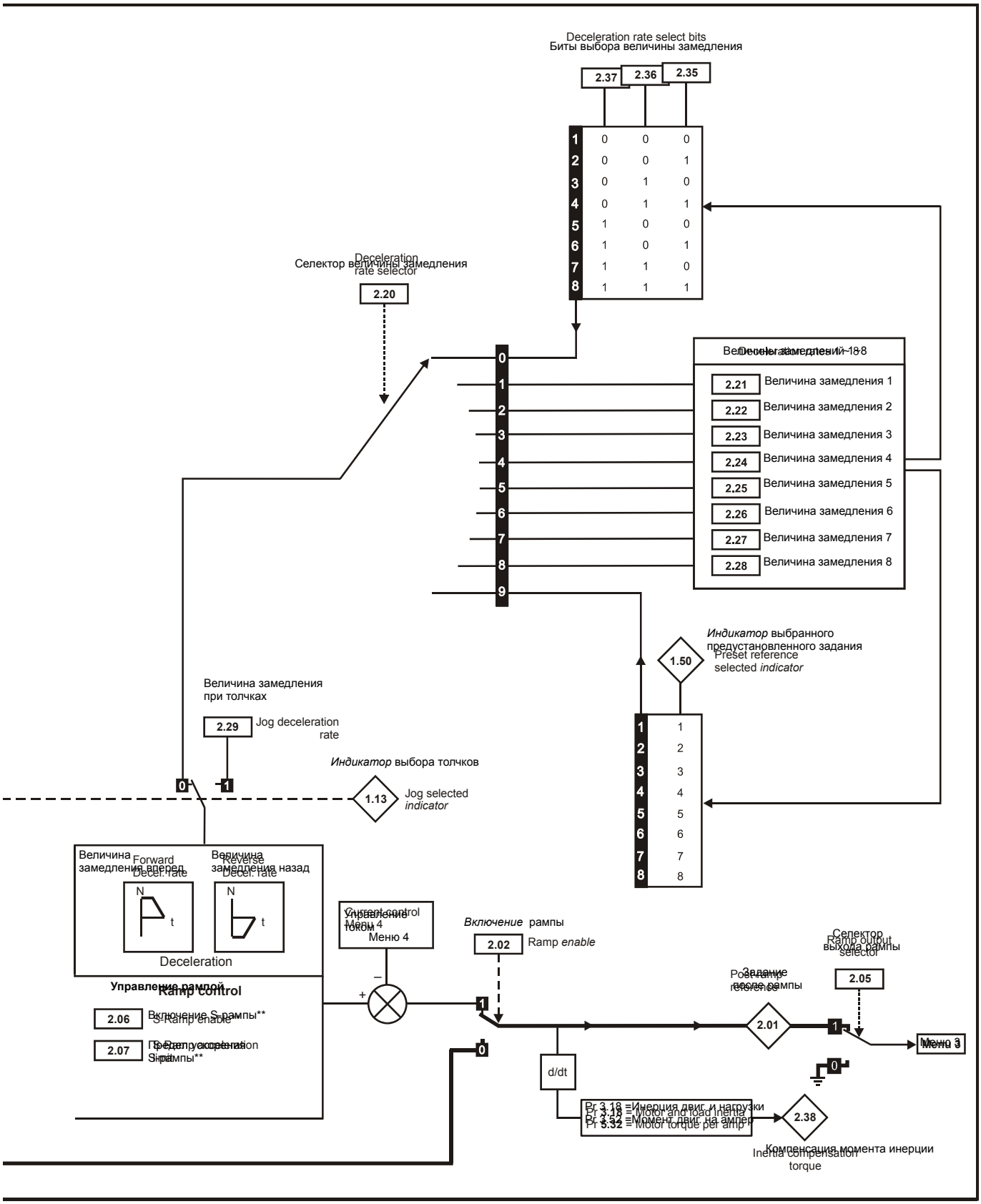
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста		
FI	Отфильтрован	DE	Назначение	NC	Не копируется	RA	Зависит от номиналов	PT	Защищенный	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключ. питания

11.2 Меню 2: Рампы

Задание скорости до рамп проходит через управляемый из меню 2 блок рамп до использования в электроприводе для создания входного сигнала для регулятора скорости. Блок рамп содержит: линейные рампы и функцию S-рампы для плавного ускорения и замедления.

Рис. 11-2 Логическая схема Меню 2




Deceleration rate select bits
Биты выбора величины замедления
2.37
2.36
2.35
1 0 0 0
2 0 0 1
3 0 1 0
4 0 1 1
5 1 0 0
6 1 0 1
7 1 1 0
8 1 1 1
Селектор величины замедления
Deceleration rate selector
2.20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
2.21 Величина замедления 1
2.22 Величина замедления 2
2.23 Величина замедления 3
2.24 Величина замедления 4
2.25 Величина замедления 5
2.26 Величина замедления 6
2.27 Величина замедления 7
2.28 Величина замедления 8
Индикатор выбранного предустановленного задания
Preset reference selected indicator
1.50
Величина замедления при толчках
2.29
Jog deceleration rate
Индикатор выбора толчков
1.13
Jog selected indicator
Величина замедления вперед
Forward Decel. rate
Величина замедления назад
Reverse Decel. rate
Deceleration
Управление рампой
Ramp control
2.06 Включение S-рампы**
2.07 Предел ускорения S-рампы**
Включение рампы
2.02
Ramp enable
Селектор выхода рампы
Ramp output selector
2.05
Задание после рампы
2.01
Меню 3
d/dt
Pr 3.18 =Инерция двиг и нагрузки
Pr 3.32 =Момент двиг на ампер
2.38
Компенсация момента инерции
Inertia compensation torque

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	OFF (0) или On (1)	0	RW	Bit				US
2.05	Селектор выхода рампы	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit				US
2.06	Включение S-рампы	OFF (0) или On (1)	0 Eur: 0, USA: 1	RW	Bit				US
2.07	Предел ускорения S-рампы	от 0 до 100,000 $с^2$/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	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.13	Величина ускорения 3	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.14	Величина ускорения 4	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.15	Величина ускорения 5	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.16	Величина ускорения 6	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.17	Величина ускорения 7	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.18	Величина ускорения 8	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.19	Величина ускорения при толчках	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	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	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.23	Величина замедления 3	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.24	Величина замедления 4	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.25	Величина замедления 5	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.26	Величина замедления 6	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.27	Величина замедления 7	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.28	Величина замедления 8	0 до MAX_RAMP_RATE с (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	5.000	RW	Uni				US
2.29	Величина замедления при толчках	0 до MAX_RAMP_RATE с/ (Pr **1.06** или Pr **2.39**)	10.000	RW	Uni				US
2.30	Фактически выбранный темп рампы	1 до 8		RO	Uni		NC	PT	
2.31	Фактически выбранный темп рампы	1 до 8		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	OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
2.34	Бит выбора величины ускорения 2	OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
2.35	Бит выбора величины замедления 0	OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
2.36	Бит выбора величины замедления 1	OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
2.37	Бит выбора величины замедления 2	OFF (0) или On (1)		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	от 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.

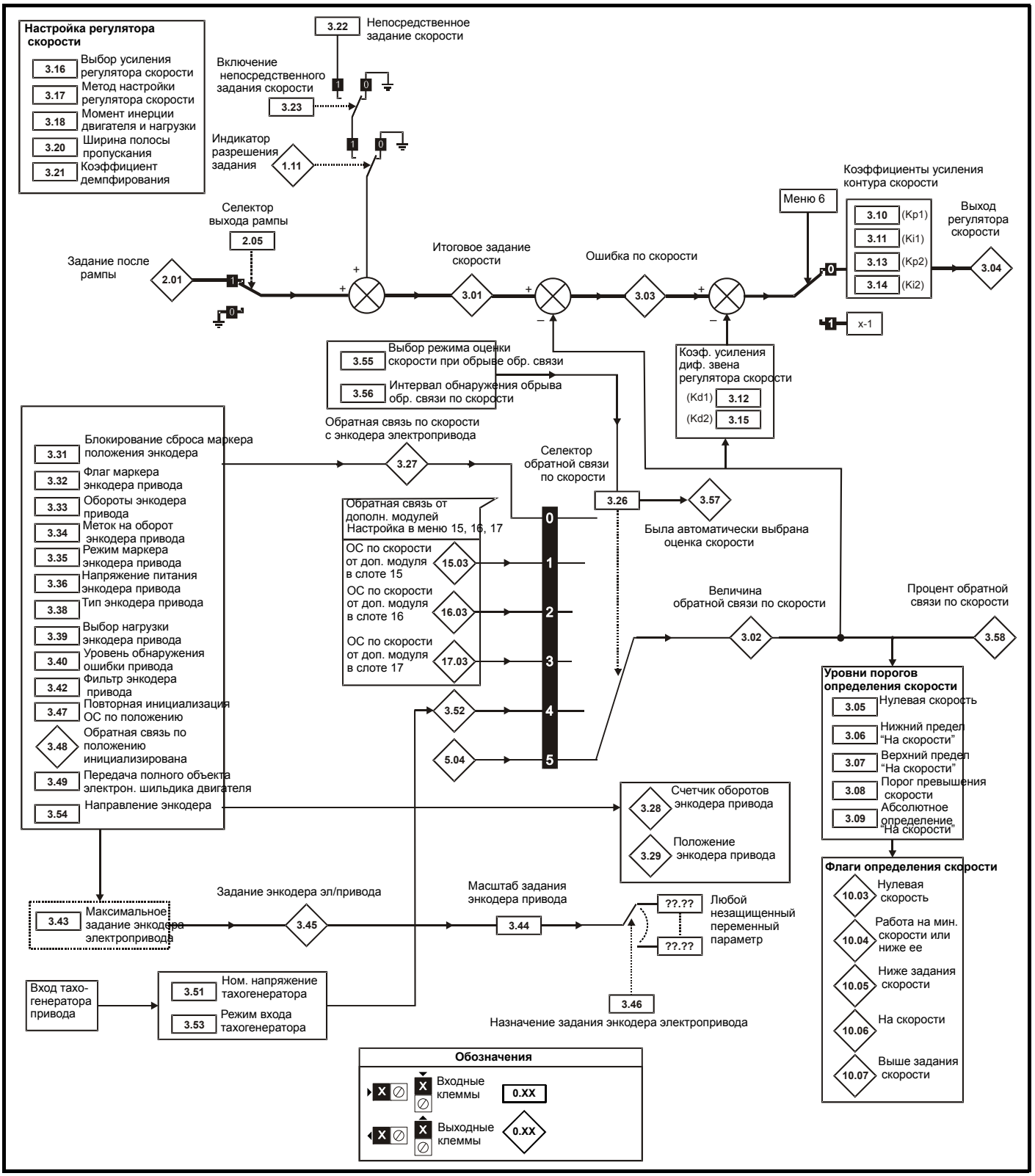
Разрешение аналогового задания

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 млн$^{-1}$, поэтому абсолютная точность скорости составляет 100 млн$^{-1}$ (0.01%) от задания, если используется предуставка 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



Параметр			Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
3.01	Итоговое задание скорости	**{di04, 0.39}**	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT	
3.02	Величина обр. связи по скорости	**{di05, 0.40}**	±SPEED_MAX об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT	
3.03	Ошибка по скорости		±SPEED_MAX об/мин		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”		0 до 10 000 об/мин	5	RW	Uni				US
3.08	Порог превышения скорости		0 до 10 000 об/мин	0	RW	Uni				US
3.09	Абсолютное определение “На скорости”		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.10	Коэфф. усиления пропорцион. звена регулятора скорости (Kp1)	**{SP01, 0.61}**	0,0 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni				US
3.11	Коэффициент усиления интеграл. звена регулятора скорости (Ki1)	**{SP02, 0.62}**	0 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni				US
3.12	Дифференц. усиление обратной связи регулятора скорости (Kd1)	**{SP03, 0.63}**	0 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni				US
3.13	Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp2)		0,0 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni				US
3.14	Коэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki2)		0 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni				US
3.15	Коэффициент усиления дифференциального звена обратной связи регулятора скорости (Kd2)		0 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni				US
3.16	Выбор коэфф. 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		0.0до 90,00000 кг м^2	0.00000	RW	Uni				US
3.20	Ширина полосы пропускания		0 до 50 Гц	1	RW	Uni				US
3.21	Коэффициент 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 обр. 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 65535 1/2^{16} 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		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
3.33	Биты оборотов энкодера электропривода		0 до 16	16	RW	Uni				US
3.34	Число меток энкодера электропривода на оборот	{Fb05, 0.75}	1 до 50 000	1024	RW	Uni				US
3.35	Флаг маркера энкодера электропривода		0 до 1	0	RW	Uni				US
3.36	Напряжение питания энкодера электропривода	**{Fb06, 0.76}**	0 до 3	0	RW	Txt				US
3.38	Тип энкодера электропривода	**{Fb07, 0.77}**	0 до 2	0	RW	Txt				US
3.39	Выбор нагрузки энкодера привода	**{Fb08, 0.78}**	0 до 2	1	RW	Uni				US
3.40	Уровень обнаружения ошибки энкодера привода		0 до 2	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 эл-привода		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	US
3.47	Повторн. инициал. обратной связи по положению		OFF (0) или On (1)		RW	Bit		NC		
3.48	Обр. связь по положению инициализирована		OFF (0) или On (1)		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		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
3.51	Ном. напряжение тахогенератора	**{Fb02, 0.72}**	0 до 300,00 с/1000 об/мин	Eur: 60,00, USA 50,00	RW					US
3.52	Обр. связь по скорости тахогенер.	**{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		OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
3.55	Выбор расчетной скорости при отказе обр. 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 1000%):

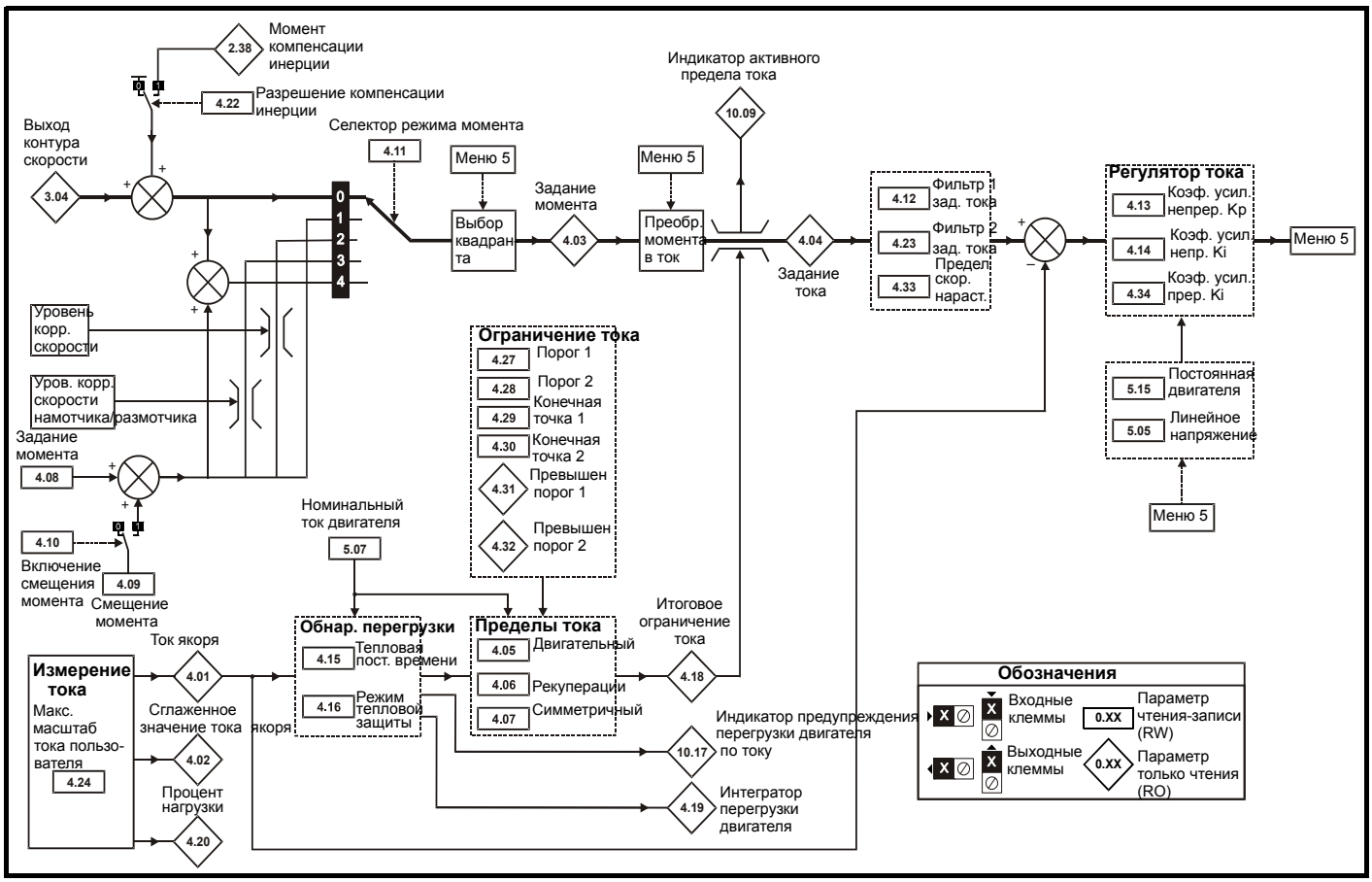
$$\textbf{CURRENT_LIMIT_MAX} = \left[\frac{\textbf{Максимальный ток}}{\textbf{Номинальный ток двигателя}}\right] \times \textbf{100\%}$$

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

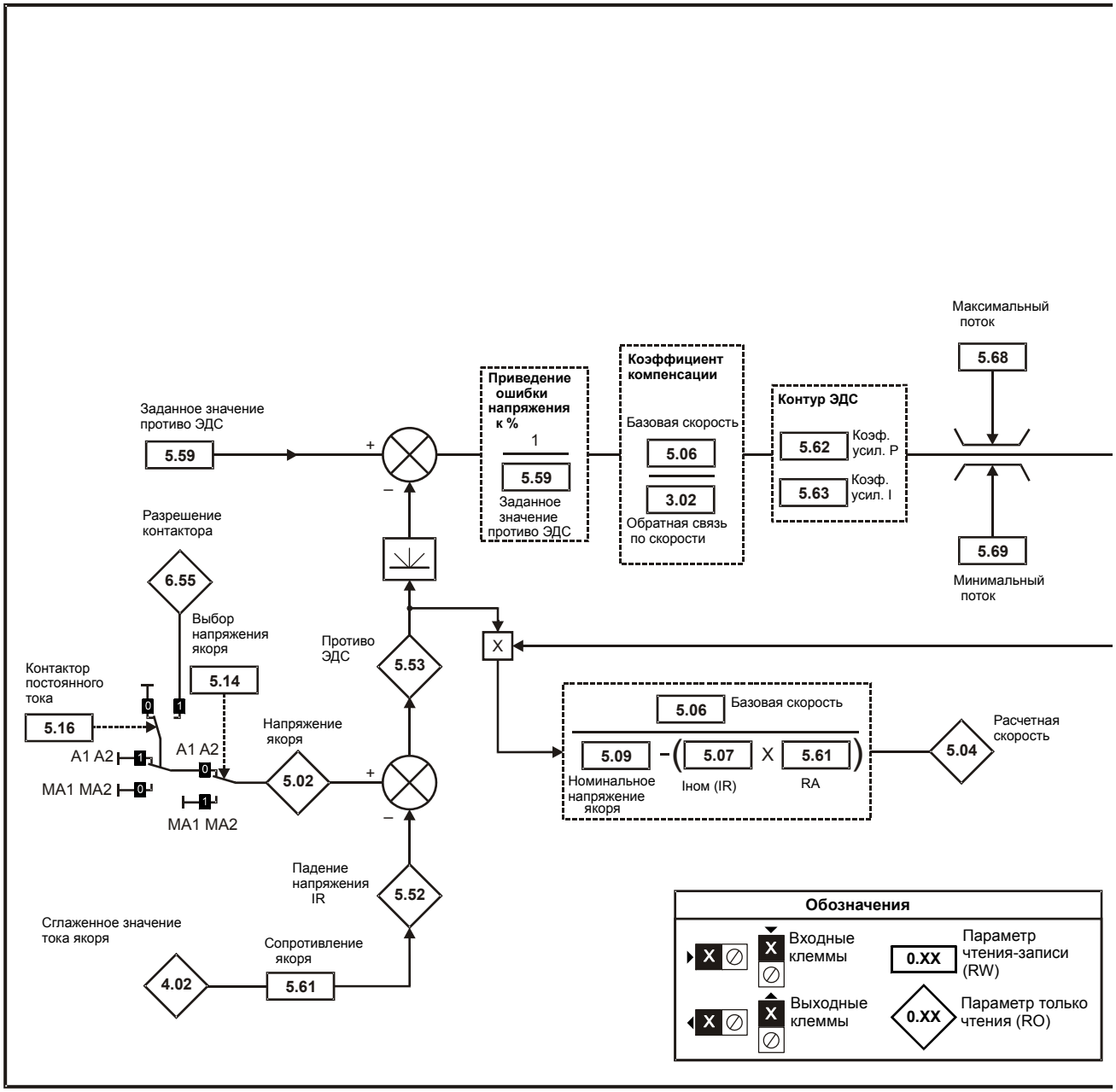


Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
4.01	Ток якоря **{di08, 0.43}**	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A		RO	Uni	FI	NC	PT	
4.02	Сглаженное значение тока якоря	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A		RO	Uni	FI	NC	PT	
4.03	Задание момента **{di07, 0.42}**	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI	NC	PT	
4.04	Задание тока	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		RO	Bi	FI	NC	PT	
4.05	Предел тока в двигательном режиме	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.06	Предел тока в режиме рекуперации	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.07	Симметричный предел тока	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %	150.0	RW	Uni		RA		US
4.08	Задание момента	±USER_CURRENT_MAX %	0.0	RW	Bi				US
4.09	Смещение момента	±USER_CURRENT_MAX %	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 до 25,0 мс	0.0	RW	Uni				US
4.13	Коэффициент усиления Kp регулятора непрерывного тока	0 до 4000	100	RW	Uni				US
4.14	Коэффициент усиления Ki регулятора непрерывного тока	0 до 4000	50	RW	Uni				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	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 мс	0.0	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	0 до 10 000,0 об/мин	10 000,0 об/мин	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	0 до 1000,0%	1000.0%	RW	Uni				US
4.31	Превышен порог ограничителя 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit				
4.32	Превышен порог ограничителя 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit				
4.33	Предел скорости нарастания	0,0 до 60 000 %c^{-1}	7000	RW	Uni				US
4.34	Коэффициент усиления Ki регулятора прерывистого тока	0 до 4000	200	RW	Uni				US
4.35	Повышенная безопасность переключения моста	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
4.36	Снижение гистерезиса для переключения моста	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

11.5 Меню 5: Управление двигателем и возбуждением

Рис. 11-5 Меню 5 - логическая схема управления возбуждением



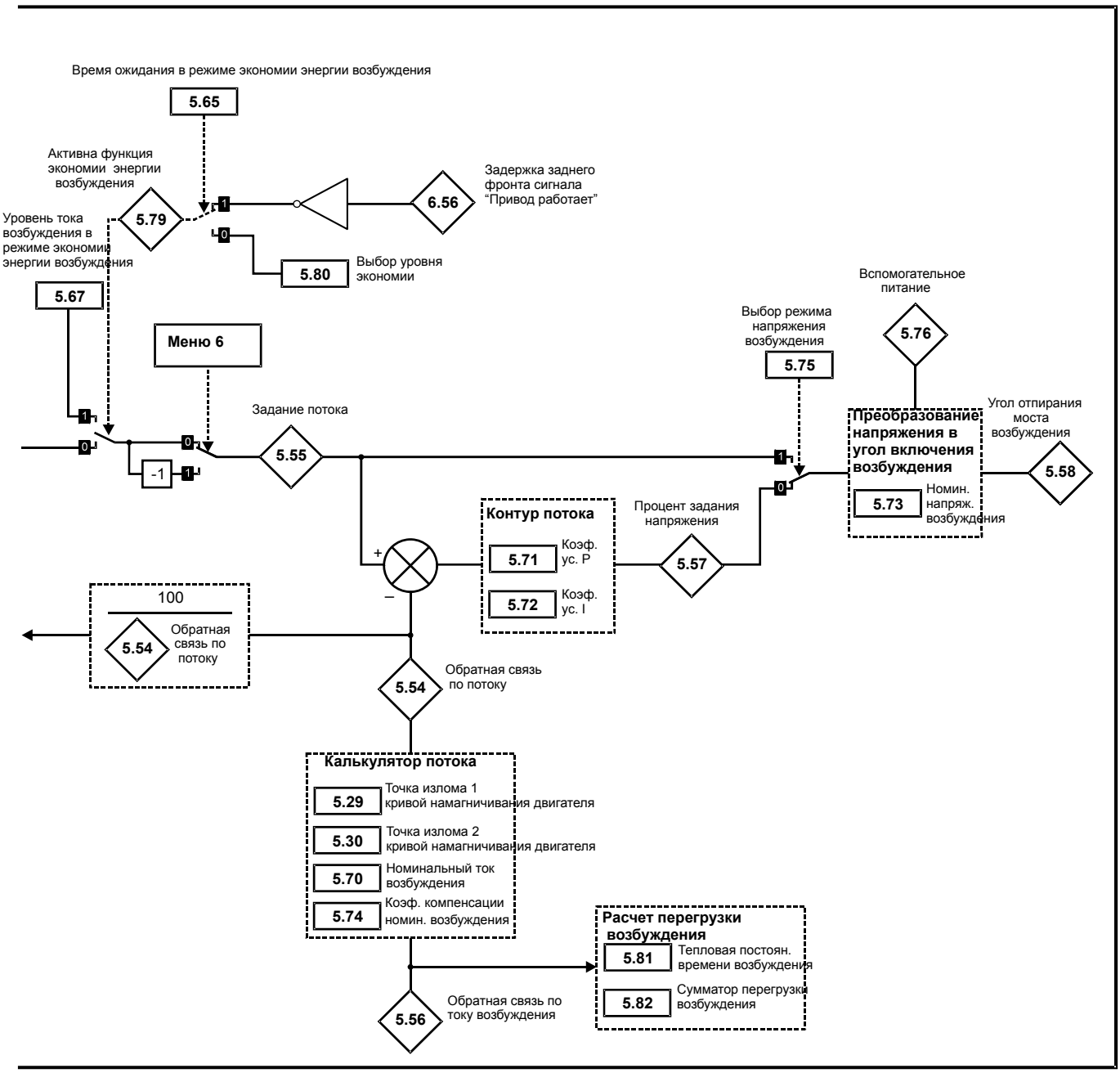
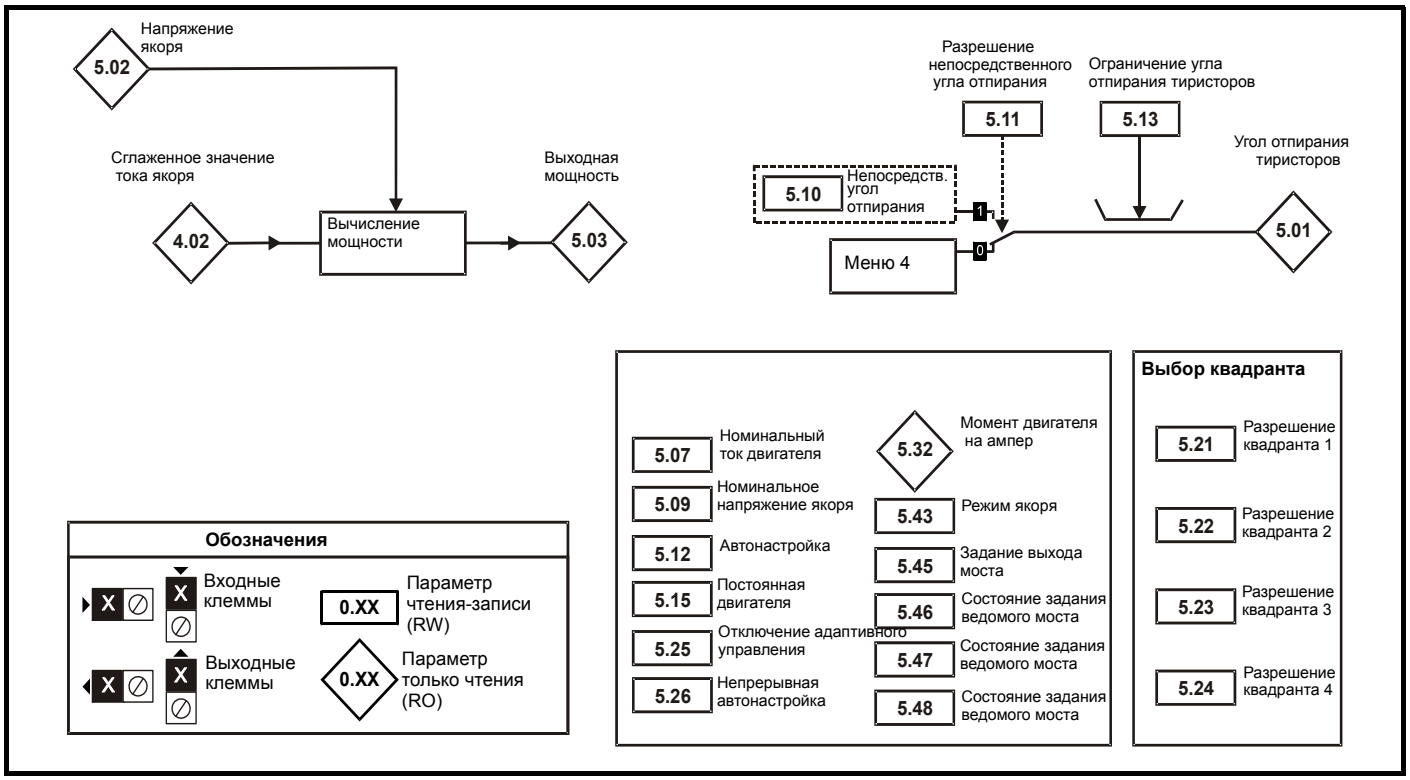

Время ожидания в режиме экономии энергии возбуждения
5.65
Активна функция экономии энергии возбуждения
5.79
Задержка заднего фронта сигнала "Привод работает"
6.56
Уровень тока возбуждения в режиме экономии энергии возбуждения
5.80
Выбор уровня экономии
5.67
Меню 6
Вспомогательное питание
5.76
Выбор режима напряжения возбуждения
5.75
Задание потока
5.55
-1
Преобразование напряжения в угол включения возбуждения
5.73
Номин. напряж. возбуждения
Угол отпирания моста возбуждения
5.58
Контур потока
5.71
Коэф. ус. P
5.72
Коэф. ус. I
Процент задания напряжения
5.57
100
5.54
Обратная связь по потоку
Калькулятор потока
5.29
Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя
5.30
Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя
5.70
Номинальный ток возбуждения
5.74
Коэф. компенсации номин. возбуждения
Расчет перегрузки возбуждения
5.81
Тепловая постоян. времени возбуждения
5.82
Сумматор перегрузки возбуждения
5.56
Обратная связь по току возбуждения

Рис. 11-6 Меню 5 - логическая схема управления якорем

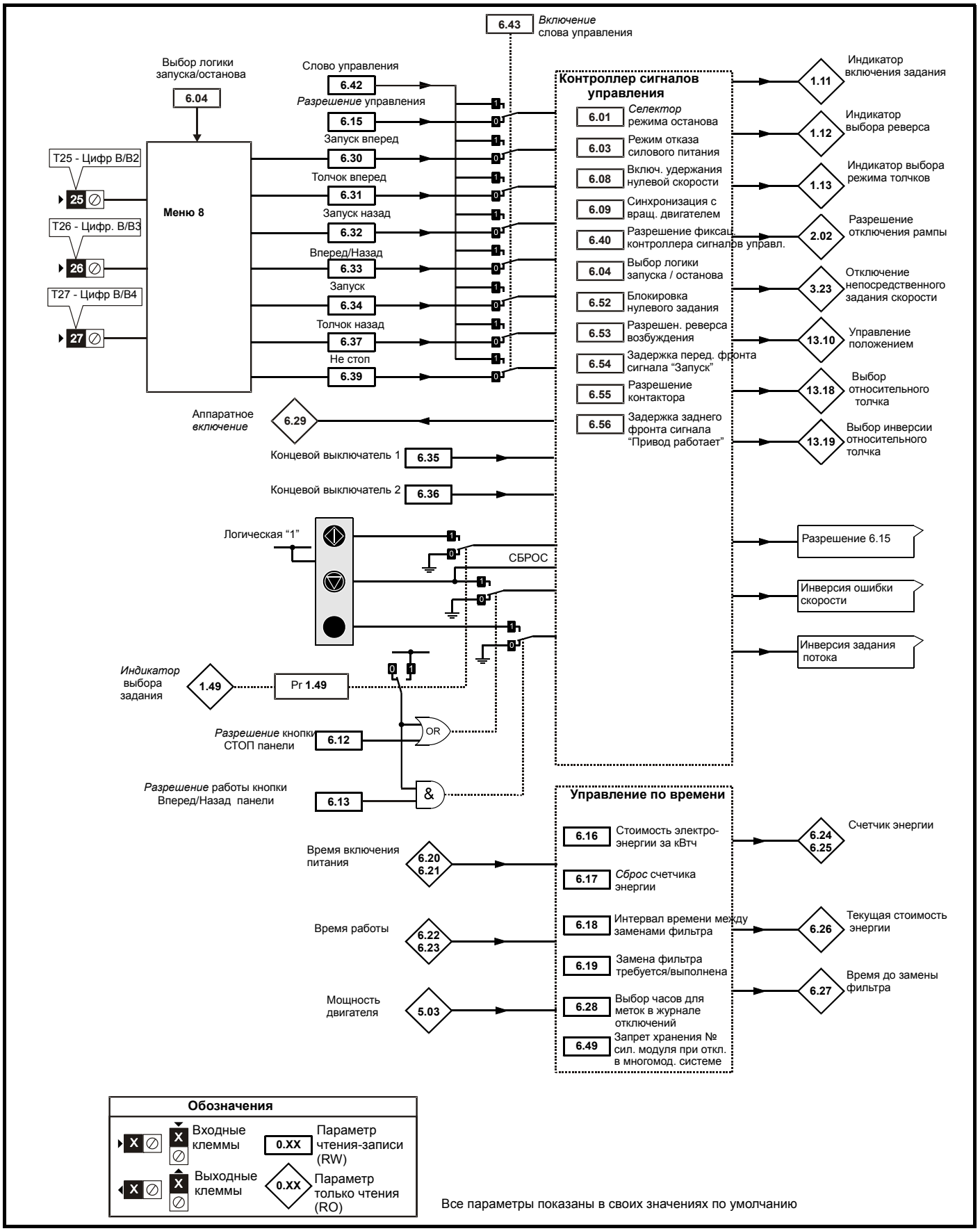


	Параметр	Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
5.01	Угол отпирания тиристоров	0 до 175,0 °		RO	Uni	FI	NC	PT	
5.02	Напряжение на якоре **{di10, 0.45}**	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.03	Выходная мощность	±POWER_MAX кВт		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.04	Расчетная скорость	±10 000,0 об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.05	Линейное напряжение	0 до 1000 В эфф пер. тока		RO	Uni	FI	NC	PT	
5.07	Ном. ток двигателя **{SE07, 0.28}**	0 до RATED_CURRENT_MAX A	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	Непосредств. управл. 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	Uni				US
5.12	Автонастройка **{SE13, 0.34}**	0 до 3	0	RW	Uni		NC		
5.13	Ограничен. 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 двигателя	0 до 100,0%	50.0%	RW	Uni				US
5.16	Контактор 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	0 до 1	1	RW	Uni		RA		US
5.23	Разрешение квадранта 3	0 до QUADRANT_MAX	1	RW	Uni				US
5.24	Разрешение квадранта 4	0 до QUADRANT_MAX	1	RW	Uni		RA		US
5.25	Выключение адаптивного управления	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.26	Непрерывная автонастройка	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.28	Запрет компенсации ослабления поля	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.29	Точка излома 1 кривой намагн. двигат.	0 до 100% от номинального потока	50	RW	Uni				US
5.30	Точка излома 2 кривой намагн. двигат.	0 до 100% от номинального потока	75	RW	Uni				US
5.32	Момент двигателя на Ампер	0,000 до 50,000 НмА$^{-1}$		RO	Uni				
5.43	Режим якоря	0 до 6	0	RW	Txt				US
5.45	Выход запроса моста	0 до 1		RW	Bit				
5.46	Статус запроса ведомого моста	0 до 1		RW	Bit				
5.47				RW	Bit				
5.48				RW	Bit				
5.50	Защитный код доступа	0 до 999		RW	Uni		NC	PT	
5.52	Падение напряжения IR	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.53	Противо ЭДС	±ARMATURE_VOLTAGE_MAX В пост. тока		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.54	Обратная связь по потоку	±150%		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.55	Задание потока	±120%		RW	Bi	FI	NC	PT	
5.56	Обр. связь по току возбужд. **{di09, 0.44}**	±50,00 A		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.57	Процент задания напряжения	±150.0%		RO	Bi	FI	NC	PT	
5.58	Угол отпирания моста возбуждения	0 до 180,0 °		RO	Uni	FI	NC	PT	
5.59	Заданное значение 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
5.61	Сопротивление якоря	0 до 6,0000 Ом	0.0000	RW	Uni				US
5.62	Коэффициент усиления P контура ЭДС	0 до 300,00	0.40	RW	Uni				US
5.63	Коэффициент усиления I контура ЭДС	0 до 300,00	5.00	RW	Uni				US
5.65	Включение ограничения времени в режиме экономии энергии	0 до 1	Eur: 0, USA: 1	RW	Bit				US
5.67	Ток возбужд. в режиме экон.энергии	0 до 120,0%	25.0%	RW	Uni				US
5.68	Максимальный поток	0 до 120,0%	100.0%	RW	Uni				US
5.69	Минимальный поток	0 до 120,%	50.0%	RW	Uni				US
5.70	Номинальный ток возбуждения **{SE10, 0.31}**	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX	Габарит 1 - 2A Габарит 2A и B - 3A Габарит 2C и D - 5 A	RW	Uni		RA	PT	US
5.71	Коэф. усил. пропорц. P контура потока	0 до 300,00	3.00	RW	Uni			PT	US
5.72	Коэф. усил. интеграл. . I контура потока	0 до 300,00	60.00	RW	Uni				US
5.73	Ном. напряж. возбуждения **{SE11, 0.32}**	0 до 500,0 В пост. тока	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni				US
5.74	Коэф. компенсации ном. возбуждения	0 до 100%	100%	RW	Uni			PT	US
5.75	Выбор режима напряж. возбуждения	OFF (0) или On (1)	Eur: 0, USA: 1	RW	Bit				US
5.76	Вспомогательное питание	0 до 550 В эфф пер. тока		RO	Uni	FI	NC	PT	
5.77	Разр. управл. возбужд. **{SE12, 0.33}**	0 до 2 (FLd OFF, IntrnL и EtrnL)	0	RW	Txt				US
5.78	Включено полное управление	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.79	Активна функция экономии энергии возбуждения	OFF (0) или On (1)		RO	Bit				
5.80	Выбор уровня экономии	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
5.81	Тепл. постоян.времени возбуждения	0 до 3000,0	41.0	RW	Uni				US
5.82	Сумматор перегрузки возбуждения	0 до 100,0%		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

11.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления

Рис. 11-7 Логическая схема Меню 6

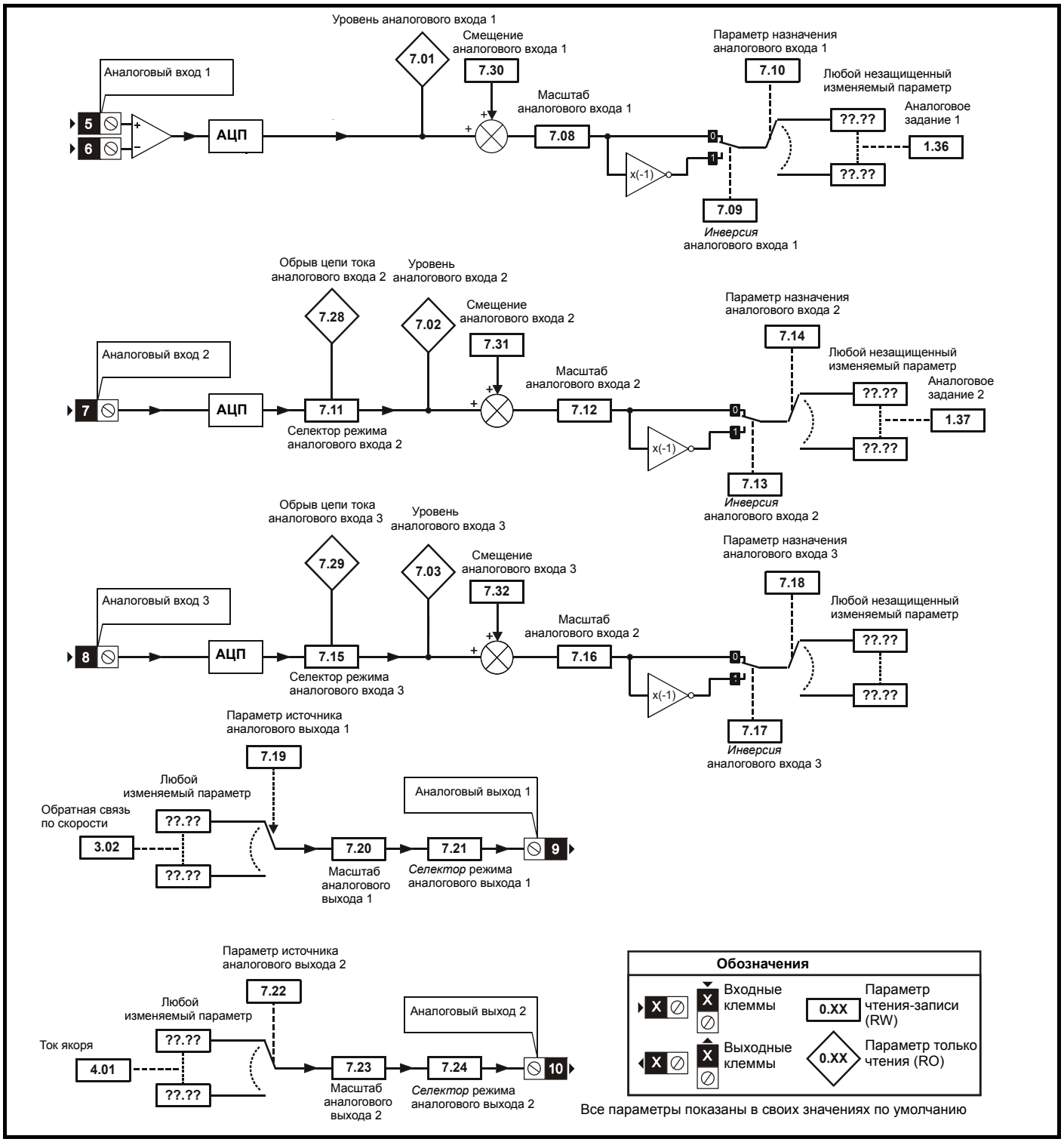


Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
6.01	Селектор режима останова	0 до 2	1	RW	Uni				US
6.03	Режим отказа силового питания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.04	Выбор логики запуска / останова	0 до 4	4	RW	Uni				US
6.08	Удержание нулевой скорости	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.09	Синхронизация с вращающимся двигателем	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 управления	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit				US
6.16	Стоимость электроэнергии за кВтч	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 лет.дней		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 лет.дней		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) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.29	Аппаратное разрешение управления	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
6.30	Бит последовательности: Запуск вперед	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.31	Бит последовательности: Толчок вперед	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.32	Бит последовательности: Запуск назад	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.33	Бит последовательности: Вперед/ назад	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.34	Бит последовательности: Запуск	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.35	Концевой выключатель вперед	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.36	Концевой выключатель назад	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.37	Бит последовательности: Толчок назад	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.39	Бит последовательности: Не стоп	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
6.40	Включение фиксации контроллера сигналов управления	OFF (0) или On (1)	On (1)	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) или On (1)	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 привода	0 до 3		RO	Txt		NC	PT	
6.52	Блокировка нулевого задания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.53	Разрешение реверса возбуждения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
6.54	Задержка переднего фронта сигнала "Запуск"	от 0 до 25 с	0.0	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	30 с	RW	Uni				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

11.7 Меню 7: Аналоговые входы-выходы

Рис. 11-8 Логическая схема Меню 7



Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
7.01	Уровень аналогового входа 1 **{in02, 0.82}**	±100.00%		RO	Bi		NC	PT	
7.02	Уровень аналогового входа 2 **{in03, 0.83}**	±100.0%		RO	Bi		NC	PT	
7.03	Уровень аналогового входа 3 **{in04, 0.84}**	±100.0%		RO	Bi		NC	PT	
7.04	Температура силового каскада	-128°C до 127°C		RO	Bi		NC	PT	
7.08	Масштабирование аналогового входа 1	0 до 40,000	1.000	RW	Uni				US
7.09	Инверсия аналогового входа 1	OFF (0) до On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
7.10	Параметр назначения аналогового входа 1	0 до 22.99	1.36	RW	Uni			PT	US
7.11	Селектор режима аналогового входа 2	0 до 9	6	RW	Uni				US
7.12	Масштабирование аналогового входа 2	0 до 40,000	1.000	RW	Uni				US
7.13	Инверсия аналогового входа 2	OFF (0) до On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
7.14	Параметр назначения аналогового входа 2	от 00.00 до 22.99	1.37	RW	Uni			PT	US
7.15	Селектор режима аналогового входа 3 **{in01, 0.81}**	0 до 9	8	RW	Txt				US
7.16	Масштабирование аналогового входа 3	0 до 40,000	1.000	RW	Uni				US
7.17	Инверсия аналогового входа 3	OFF (0) до On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
7.18	Параметр назначения аналогового входа 3	от 00.00 до 22.99	00.00	RW	Uni			PT	US
7.19	Параметр источника аналогового выхода 1	от 00.00 до 22.99	3.02	RW	Uni			PT	US
7.20	Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 40,000	1.000	RW	Uni				US
7.21	Селектор режима аналогового выхода 1	0 до 3	0	RW	Txt				US
7.22	Параметр источника аналогового выхода 2	от 00.00 до 22.99	4.01	RW	Uni			PT	US
7.23	Масштабирование аналогового выхода 2	0,000 до 40,000	1.000	RW	Uni				US
7.24	Селектор режима аналогового выхода 2	0 до 3	0	RW	Txt				US
7.28	Индикатор обрыва цепи тока аналогового входа 2	OFF (0) до On (1)		RO	Bit		NC	PT	
7.29	Индикатор обрыва цепи тока аналогового входа 3	OFF (0) до On (1)		RO	Bit		NC	PT	
7.30	Смещение аналогового входа 1	±100.00%	0.00	RW	Bi				US
7.31	Смещение аналогового входа 2	±100.0%	0.0	RW	Bi				US
7.32	Смещение аналогового входа 3	±100.0%	0.0	RW	Bi				US
7.34	Температура перехода тиристора	0 до 150°C		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

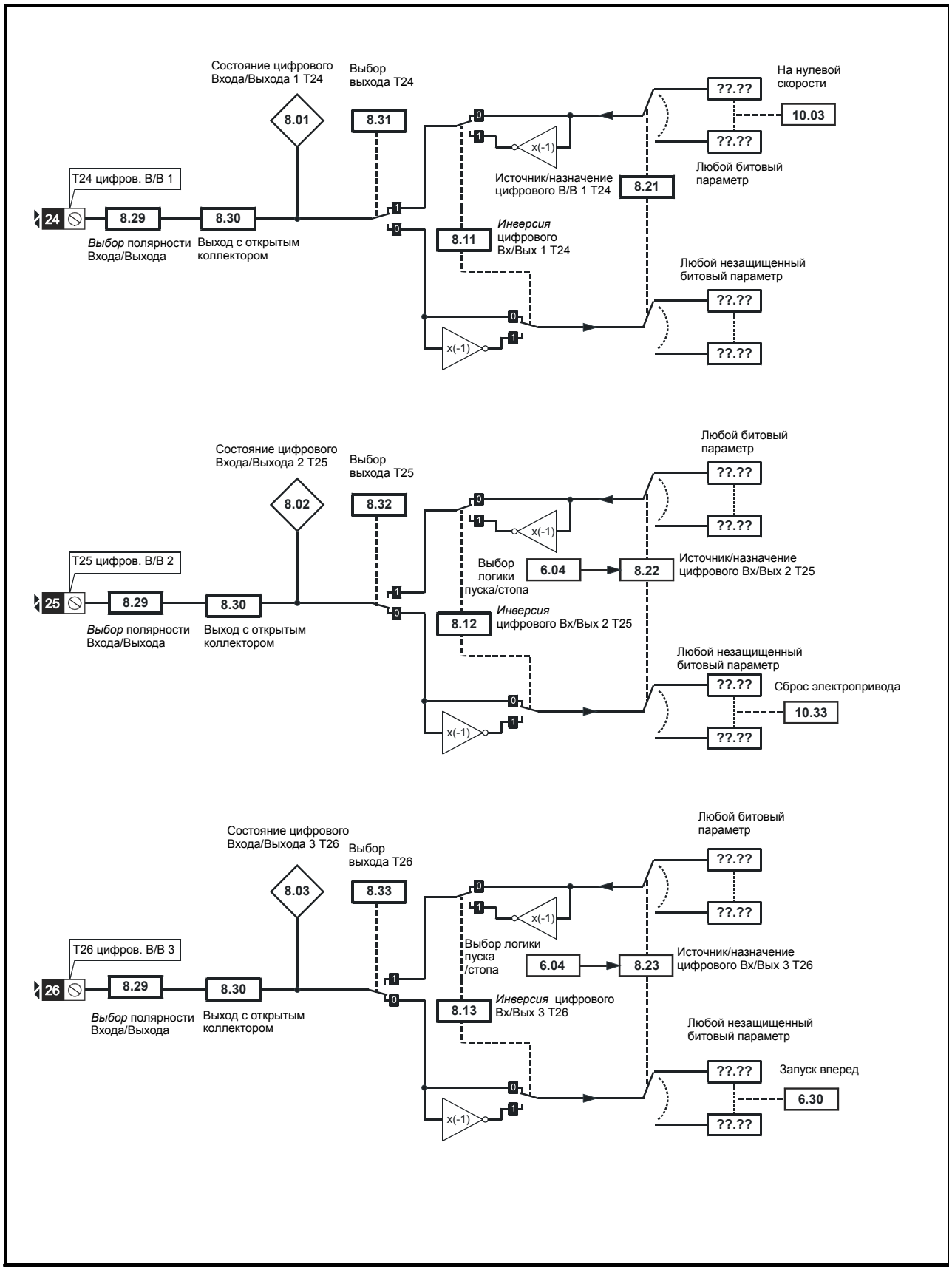
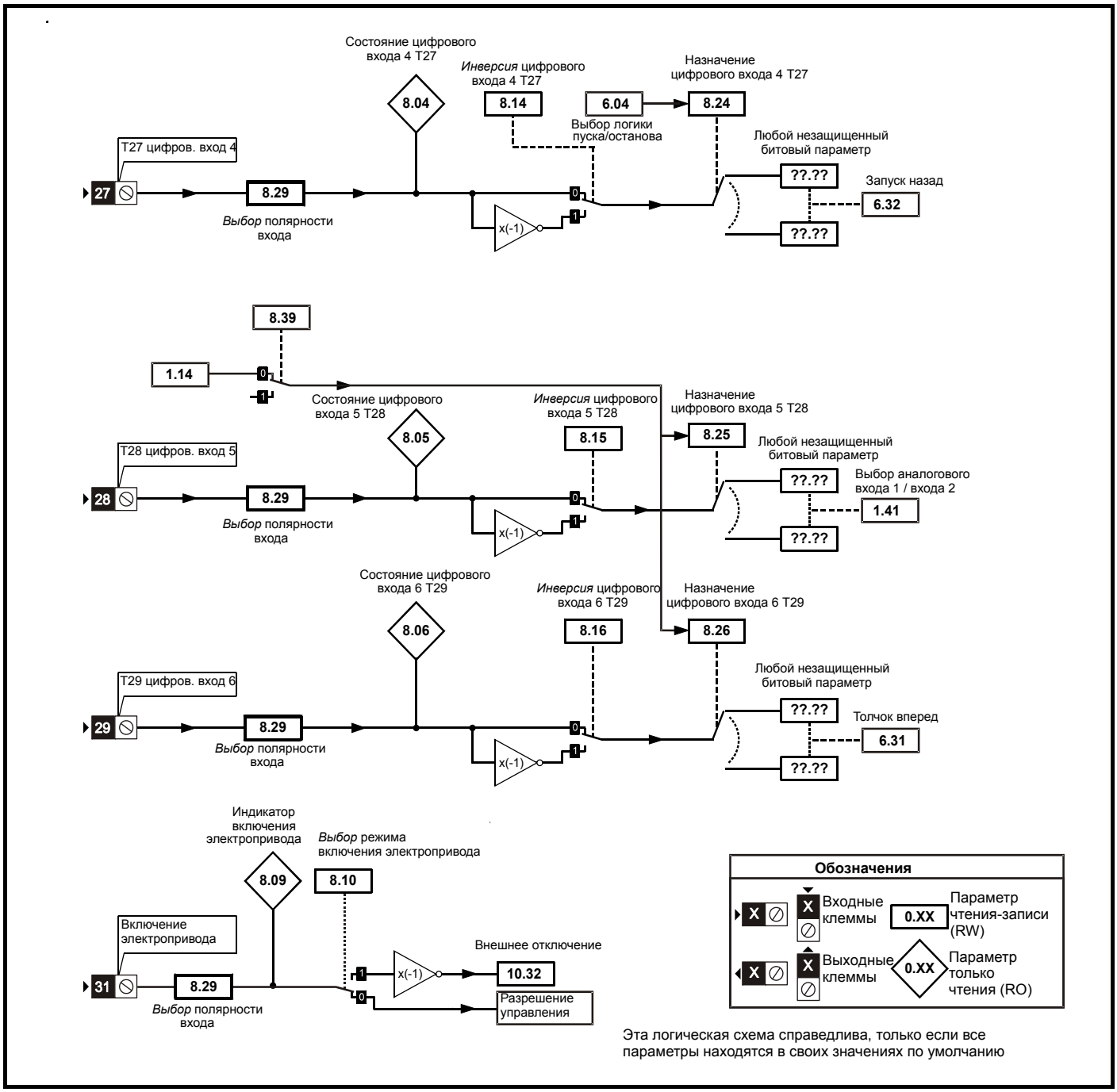
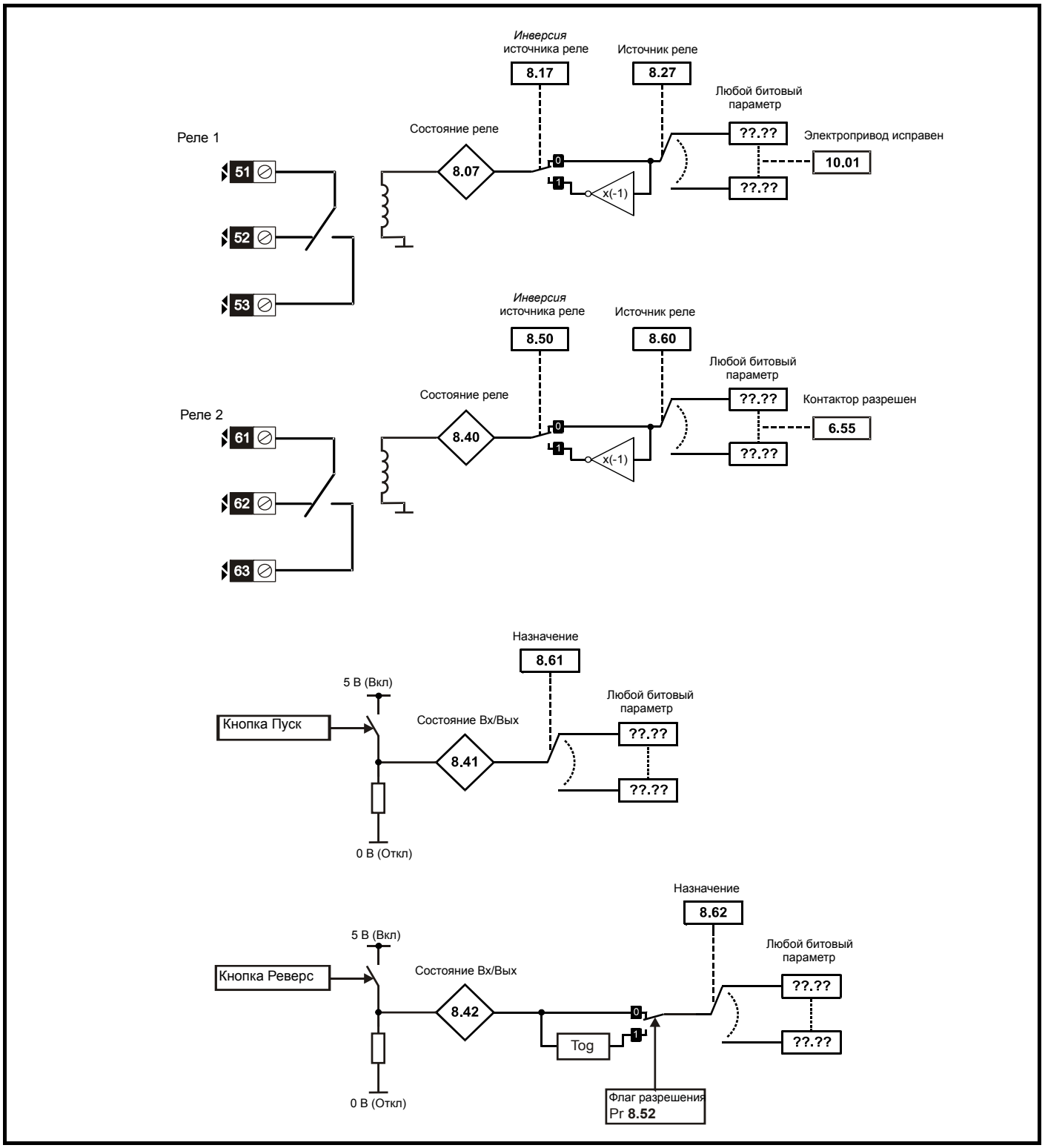


Рис. 11-10 Логическая схема Меню 8 (продолжение)



Эта логическая схема справедлива, только если все параметры находятся в своих значениях по умолчанию

Рис. 11-11 Логическая схема Меню 8 (продолжение)

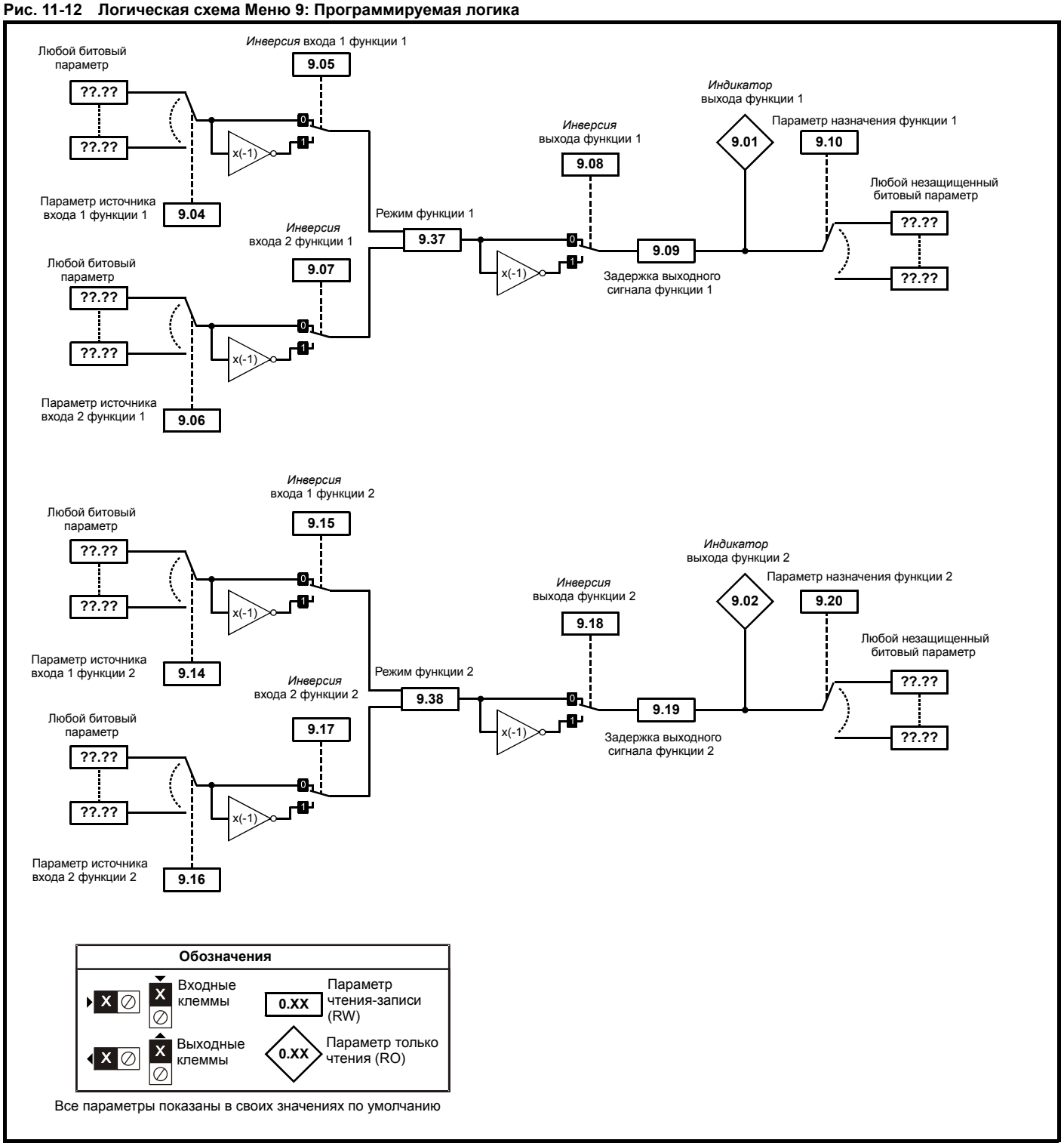


Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
8.01	T24 состояние цифрового Вх/Вых 1 **{in05, 0.85}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.02	T25 состояние цифрового Вх/Вых 2 **{in06, 0.86}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.03	T26 состояние цифрового Вх/Вых 3 **{in07, 0.87}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.04	T27 состояние цифрового входа 4 **{in08, 0.88}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.05	T28 состояние цифрового входа 5 **{in09, 0.89}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.06	T29 состояние цифрового входа 6 **{in10, 0.90}**	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.07	T51, 52, 53 состояние реле	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.09	T31 состояние включения электропривода	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.10	Выбор режима включения электропривода	0 до 2	0	RW	Uni				US
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	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.13	T26 инверсия цифрового входа/выхода 3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.14	T27 инверсия цифрового входа 4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.15	T28 инверсия цифрового входа 5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.16	T29 инверсия цифрового входа 6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.17	T51, 52, 53 инверсия реле	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.20	Слово чтения 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 **0.00** до **22.99**	Pr **10.33**	RW	Uni	DE		PT	US
8.23	T26 Источник/назначение цифрового входа/выхода 3	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **6.30**	RW	Uni	DE		PT	US
8.24	T27 назначение цифрового входа 4	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **6.32**	RW	Uni	DE		PT	US
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **1.41**	RW	Uni	DE		PT	US
8.26	T29 назначение цифрового входа 6	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **6.31**	RW	Uni	DE		PT	US
8.27	T51, 52, 53 источник реле	Pr **0.00** до **22.99**	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) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1	OFF (0) или On (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	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.40	T61, 62, 63 состояние реле	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.41	Состояние кнопки Запуск	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.42	Состояние кнопки Вперед/назад	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.48	Состояние входа 24 В	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
8.50	T61, 62, 63 инверсия реле	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.52	Разрешение тумблера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
8.60	T61, 62, 63 назначение реле	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **6.55**	RW	Uni	DE		PT	US
8.61	Назначение кнопки Запуск	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	RW	Uni	DE		PT	US
8.62	Назначение кнопки Вперед/назад	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	RW	Uni	DE		PT	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

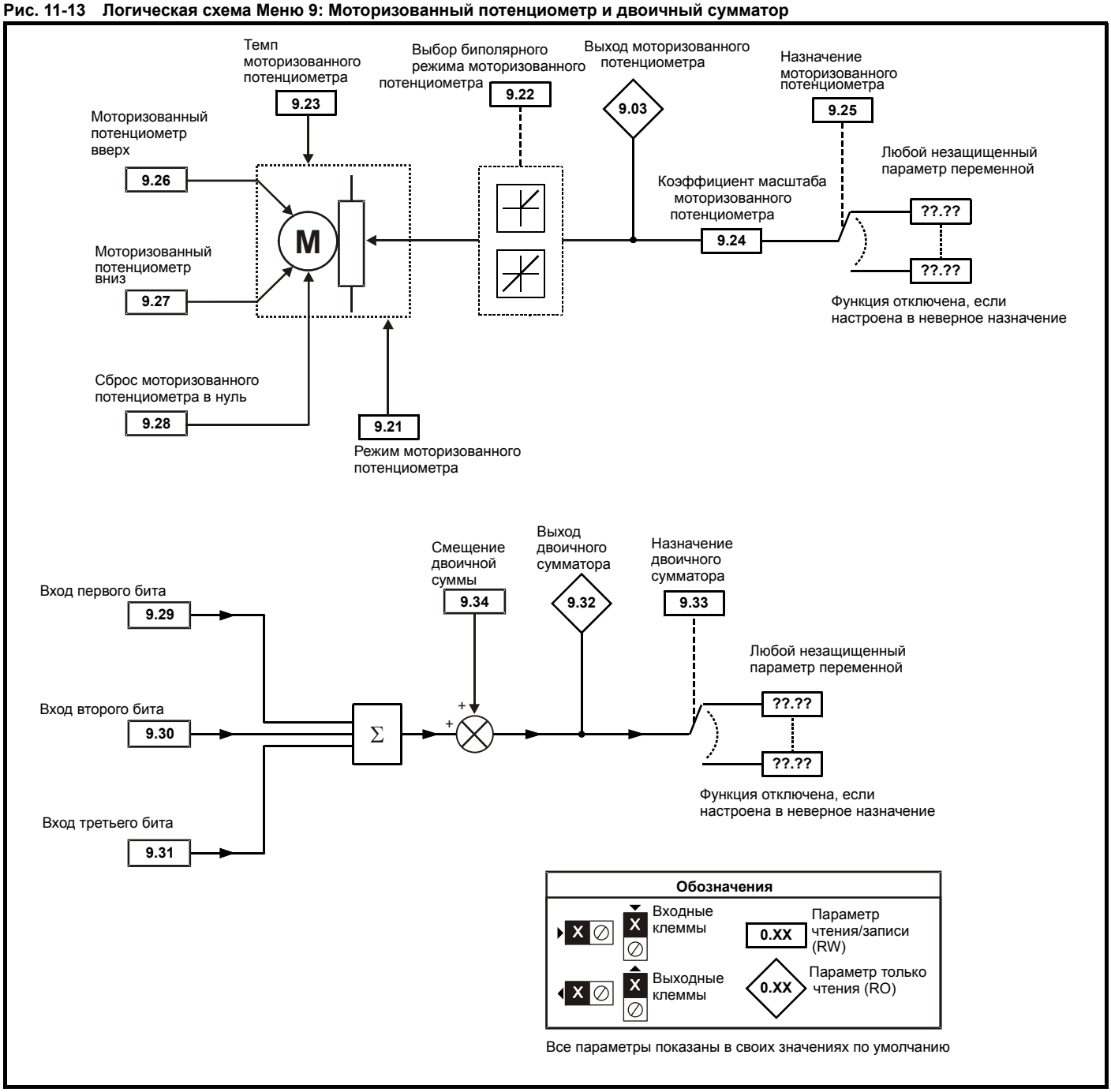
11.9 Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор

Рис. 11-12 Логическая схема Меню 9: Программируемая логика



Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

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	OFF (0) или On (1)		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	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.09	Задержка выходного сигнала логической функции 1	±25,0 сек	0.0	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	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	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	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
9.19	Задержка выходного сигнала логической функции 2	±25,0 сек	0.0	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	Темп моторизованного потенциометра	0 до 250 сек	20	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	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.28	Сброс моторизованного потенциометра	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.29	Вход первого бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.30	Вход второго бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.31	Вход третьего бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
9.32	Выход двоичного сумматора	0 до 255		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	0 до 4	0	RW	Uni				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

11.10 Меню 10: Состояние и отключения

Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
10.01	Электропривод исправен	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.02	Электропривод работает	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.03	Нулевая скорость	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.04	Работа на мин. скорости или ниже ее	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.05	Ниже задания скорости	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.06	На скорости	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.07	Выше задания скорости	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.08	Достигнута номинальная нагрузка	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.09	Выход привода на пределе тока	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.10	Рекуперация	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.13	Подана команда направления	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.14	Работа по направлению	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.17	Предупреждение о перегрузке	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.18	Предупреждение о перегреве привода	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.19	Предупреждение электропривода	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
10.20	Отключение 0 **{tr01, 0.51}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.21	Отключение 1 **{tr02, 0.52}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.22	Отключение 2 **{tr03, 0.53}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.23	Отключение 3 **{tr04, 0.54}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.24	Отключение 4 **{tr05, 0.55}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.25	Отключение 5 **{tr06, 0.56}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.26	Отключение 6 **{tr07, 0.57}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.27	Отключение 7 **{tr08, 0.58}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.28	Отключение 8 **{tr09, 0.59}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.29	Отключение 9 **{tr10, 0.60}**	0 до 229		RW	Txt		NC	PT	PS
10.32	Внешнее отключение	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
10.33	Сброс электропривода	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
10.34	Число попыток автосброса	0 до 5	0	RW	Uni				US
10.35	Задержка автосброса	от 0 до 25,0 с	1.0	RW	Uni				US
10.36	Считать привод исправным до последней попытки автосброса	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.38	Отключение пользователя	0 до 255	0	RW	Uni		NC		
10.40	Слово состояния	0 до 32767		RO	Uni		NC	PT	
10.41	Время отключения 0: годы.дни	0 до 9.364 лет.дней		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	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.44	Время отключения 2: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.45	Время отключения 3: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.46	Время отключения 4: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.47	Время отключения 5: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.48	Время отключения 6: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.49	Время отключения 7: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.50	Время отключения 8: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.51	Время отключения 9: часы.минуты	0 до 600,00 часов.минут		RO	Uni		NC	PT	PS
10.52	Маска отключения 0	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.53	Маска отключения 1	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.54	Маска отключения 2	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.55	Маска отключения 3	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.56	Маска отключения 4	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.57	Маска отключения 5	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.58	Маска отключения 6	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.59	Маска отключения 7	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.60	Маска отключения 8	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.61	Маска отключения 9	0 до 217	0	RW	Uni				US
10.62	Останов по маске отключения 0	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.63	Останов по маске отключения 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.64	Останов по маске отключения 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.65	Останов по маске отключения 3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.66	Останов по маске отключения 4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.67	Останов по маске отключения 5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.68	Останов по маске отключения 6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.69	Останов по маске отключения 7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.70	Останов по маске отключения 8	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.71	Останов по маске отключения 9	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
10.72	Активна маска отключения	OFF (0) или On (1)		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	OFF (0) или On (1)		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 10000,0 A		RO	Uni		NC	PT	
11.33	Номинал напряжения электропривода	0 (480), 1 (575), 2 (690)		RO	Txt		NC	PT	
11.34	Подверсия программного обеспечения	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	
11.35	Количество силовых модулей	0 до 4		RW	Uni			PT	US
11.36	Ранее загруженные данные параметров SMARTCARD	0 до 999	0	RO	Uni		NC	PT	US
11.37	Номер данных SMARTCARD	0 до 1003	0	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 сек	240	RW	Uni				US
11.42	Копирование параметра **(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	Eur: или USA: 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 PKC встроенного ПЛК в электроприводе	0 до 65335 мсек		RO	Uni		NC	PT	
11.51	Первый прогон программы 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 56		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	16000 до -16000		RW	Uni		NC		
11.62	Время торможения при полной мощности	от 0 до 25,0 с	0.0	RW	Uni				US
11.63	Период торможения при полной мощности	от 0 до 1500,0 с	0.0	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	Строчка 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 ЭСППЗУ, 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

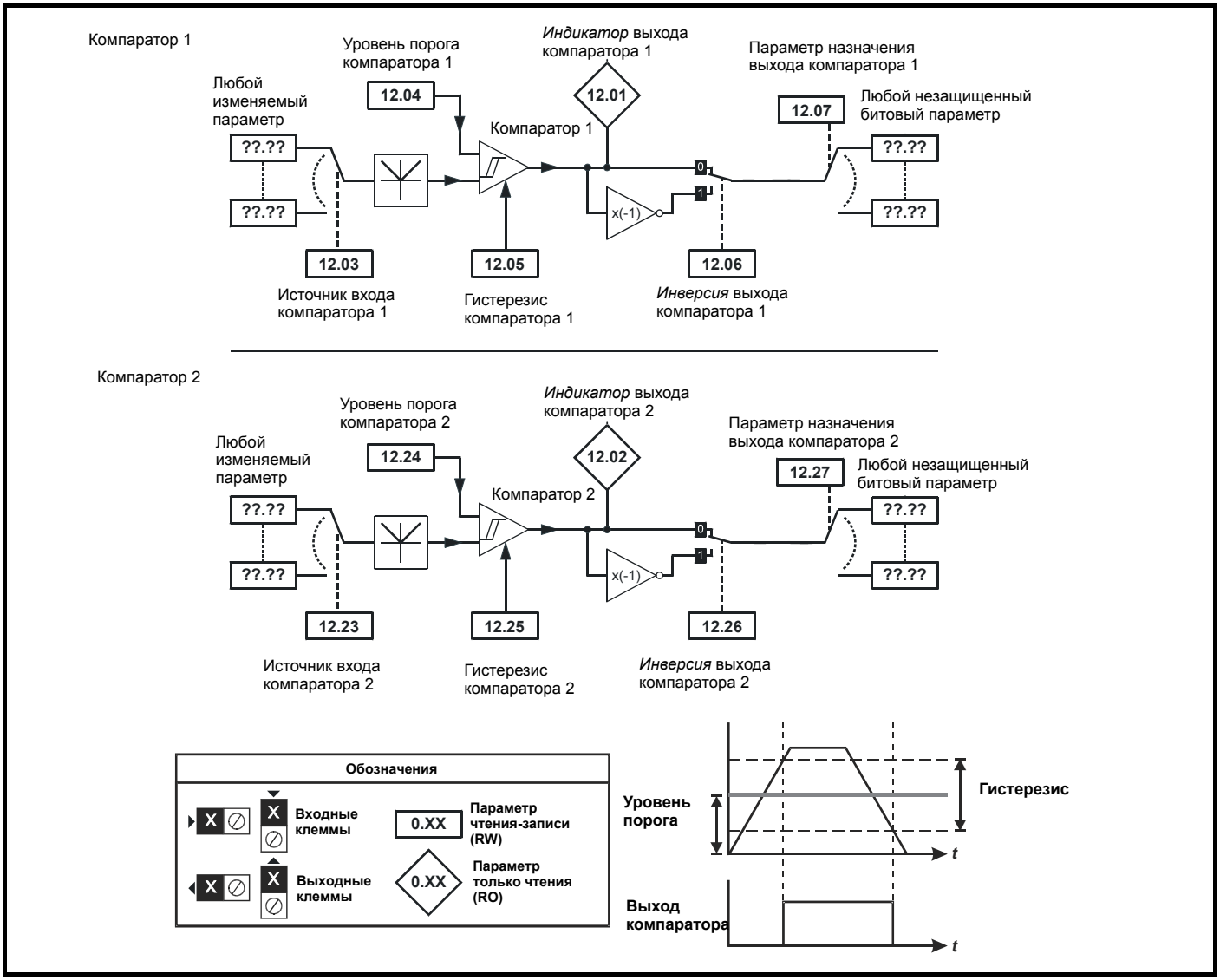


Рис. 11-15 Логическая схема Меню 12 (продолжение)

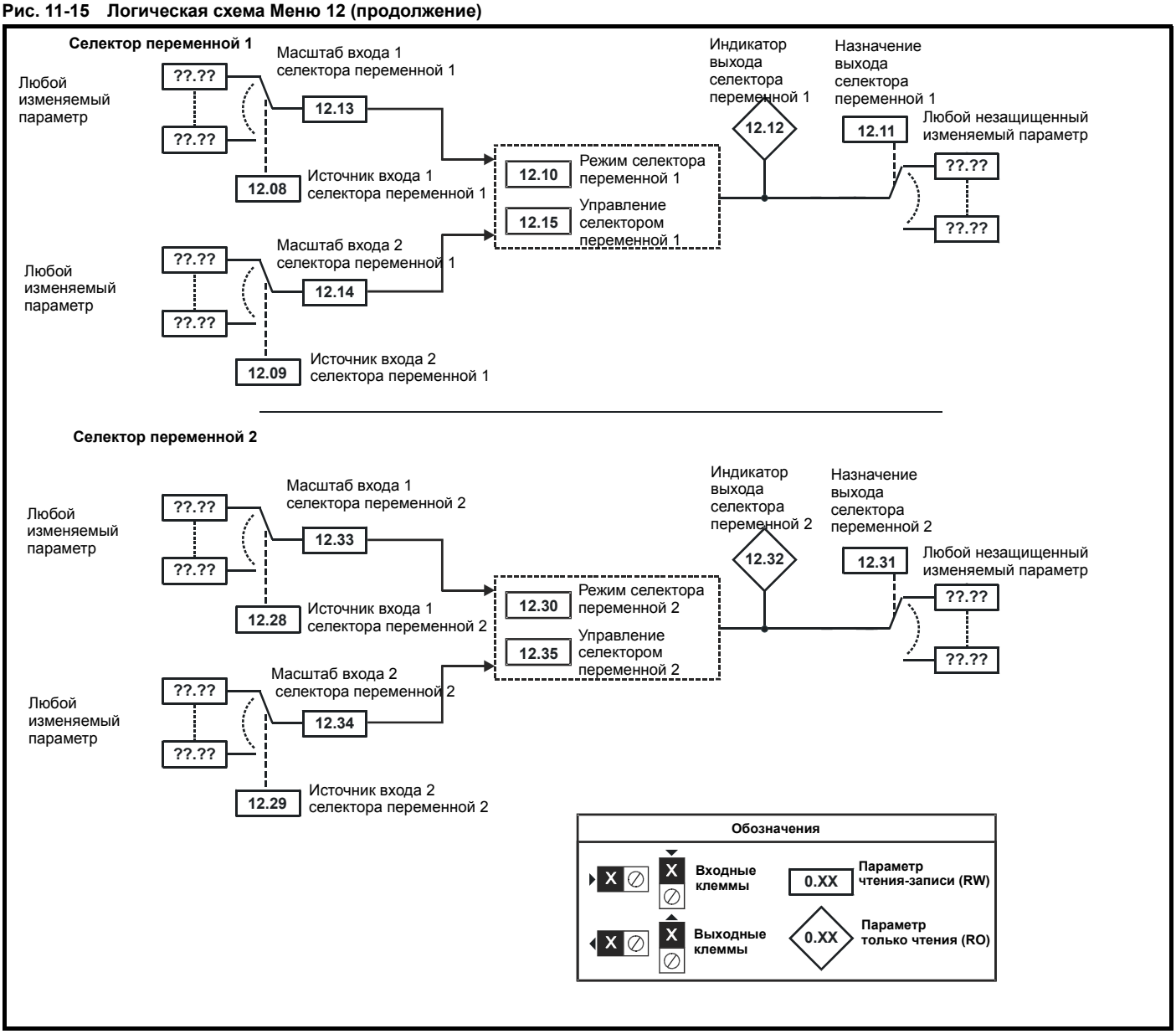
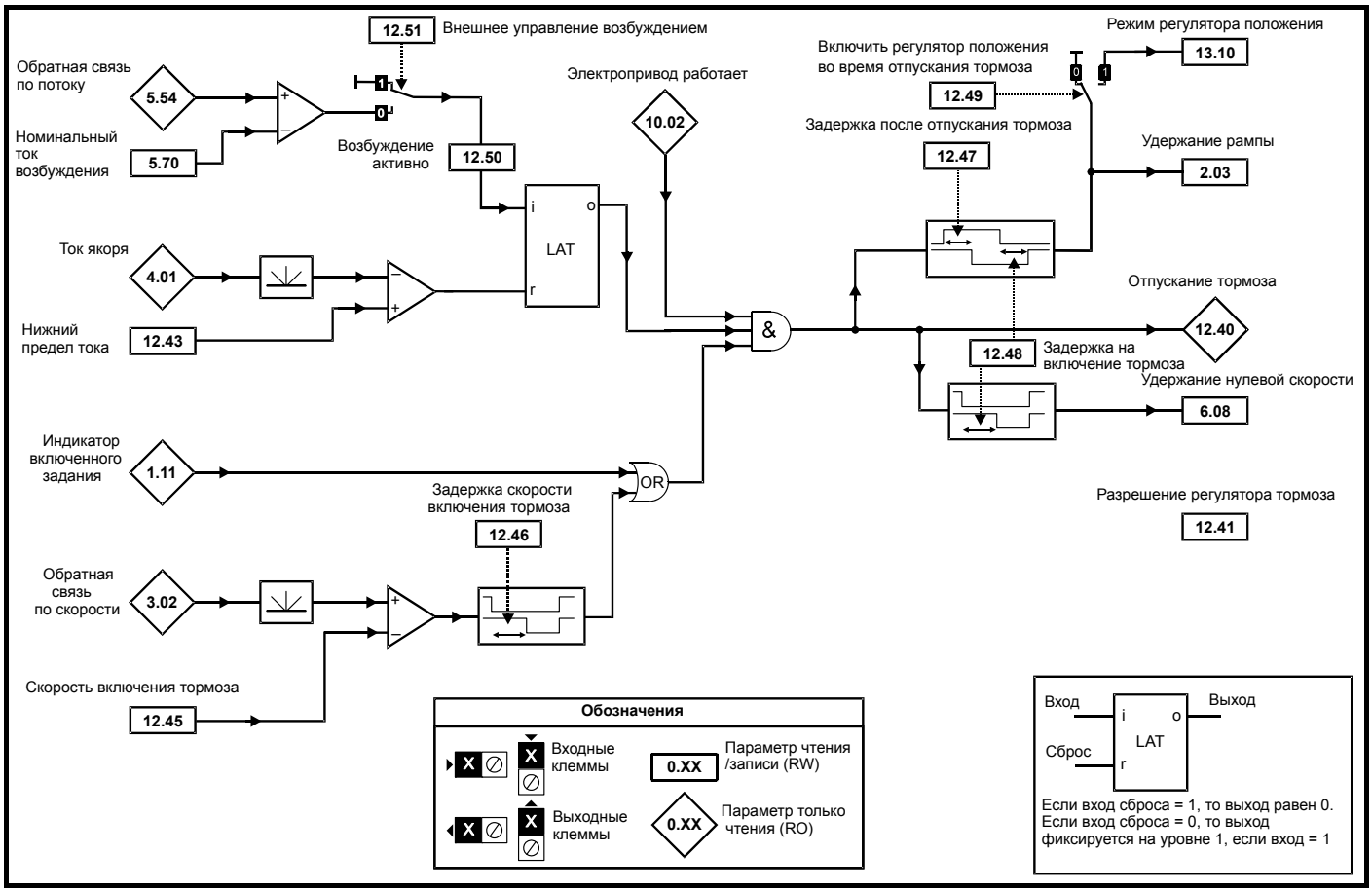


Рис. 11-16 Меню 12 Функция управления тормозом

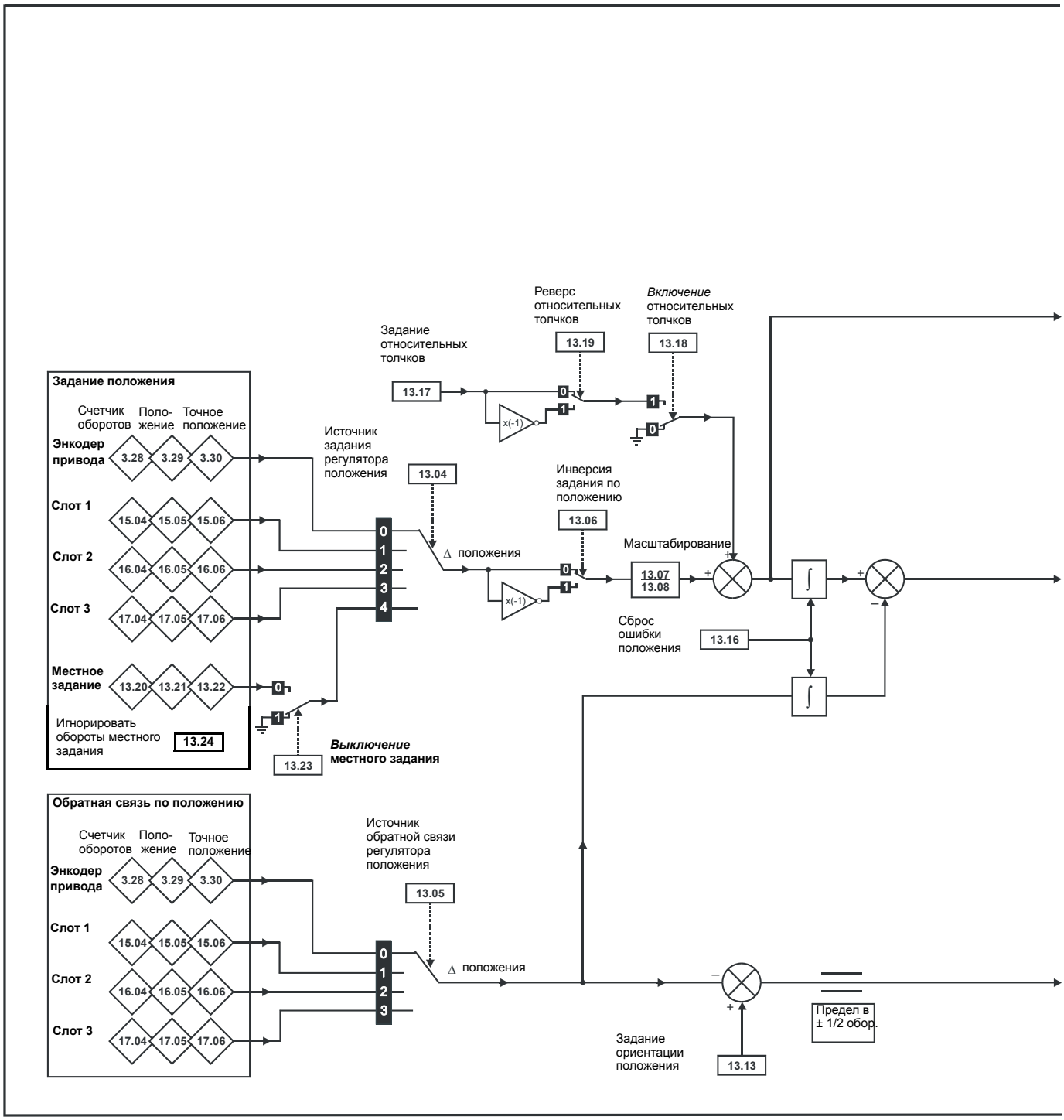


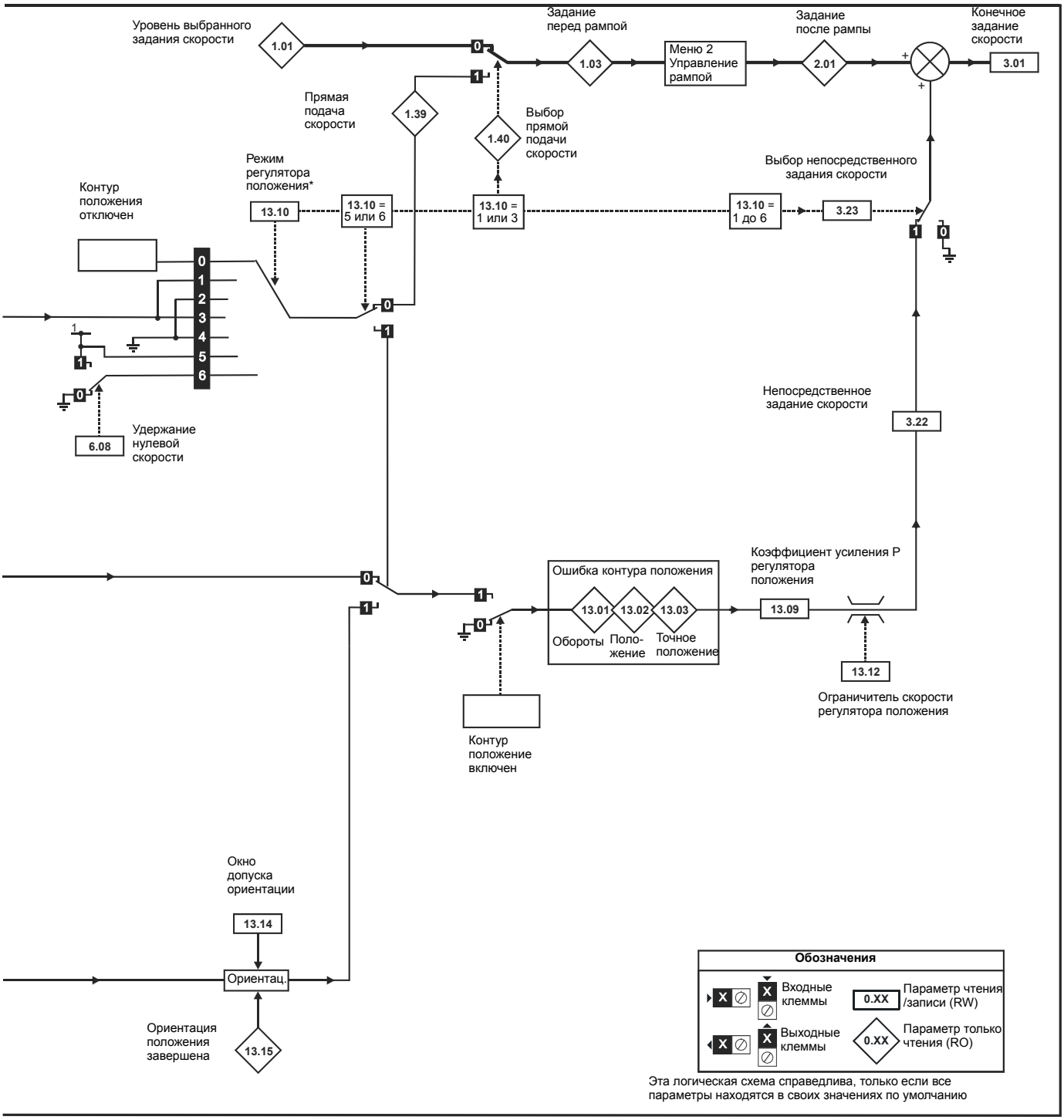
Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
12.01	Выход компаратора 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
12.02	Выход компаратора 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
12.03	Источник компаратора 1	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	RW	Uni			PT	US
12.04	Уровень компаратора 1	0 до 100,00%	0.00	RW	Uni				US
12.05	Гистерезис компаратора 1	0 до 25,00%	0.00	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	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	RW	Uni			PT	US
12.09	Источник 2 селектора переменной 1	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	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
12.23	Источник компаратора 2	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	±4.000	1.000	RW	Uni				US
12.15	Управление селектором переменной 1	0 до 100,00	0.00	RW	Uni				US
12.24	Уровень компаратора 2	0 до 100,00%	0.00	RW	Uni				US
12.25	Гистерезис компаратора 2	0 до 25,00%	0.00	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	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	RW	Uni			PT	US
12.29	Источник 2 селектора переменной 2	Pr **0.00** до **22.99**	Pr **0.00**	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	±4.000	1.000	RW	Uni				US
12.35	Управление селектором переменной 2	0 до 100,00	0.00	RW	Uni				US
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	от 0 до 25,0 с	1,0 сек	RW	Uni				US
12.47	Задержка после отпускания тормоза	от 0 до 25,0 с	1,0 сек	RW	Uni				US
12.48	Задержка на включение тормоза	от 0 до 25,0 с	1,0 сек	RW	Uni				US
12.49	Включить регулятор положения во время отпускания тормоза	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
12.50	Возбуждение активно	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
12.51	Внешнее управление возбуждением	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

11.13 Меню 13: Управление положением

Рис. 11-17 Логическая схема Меню 13



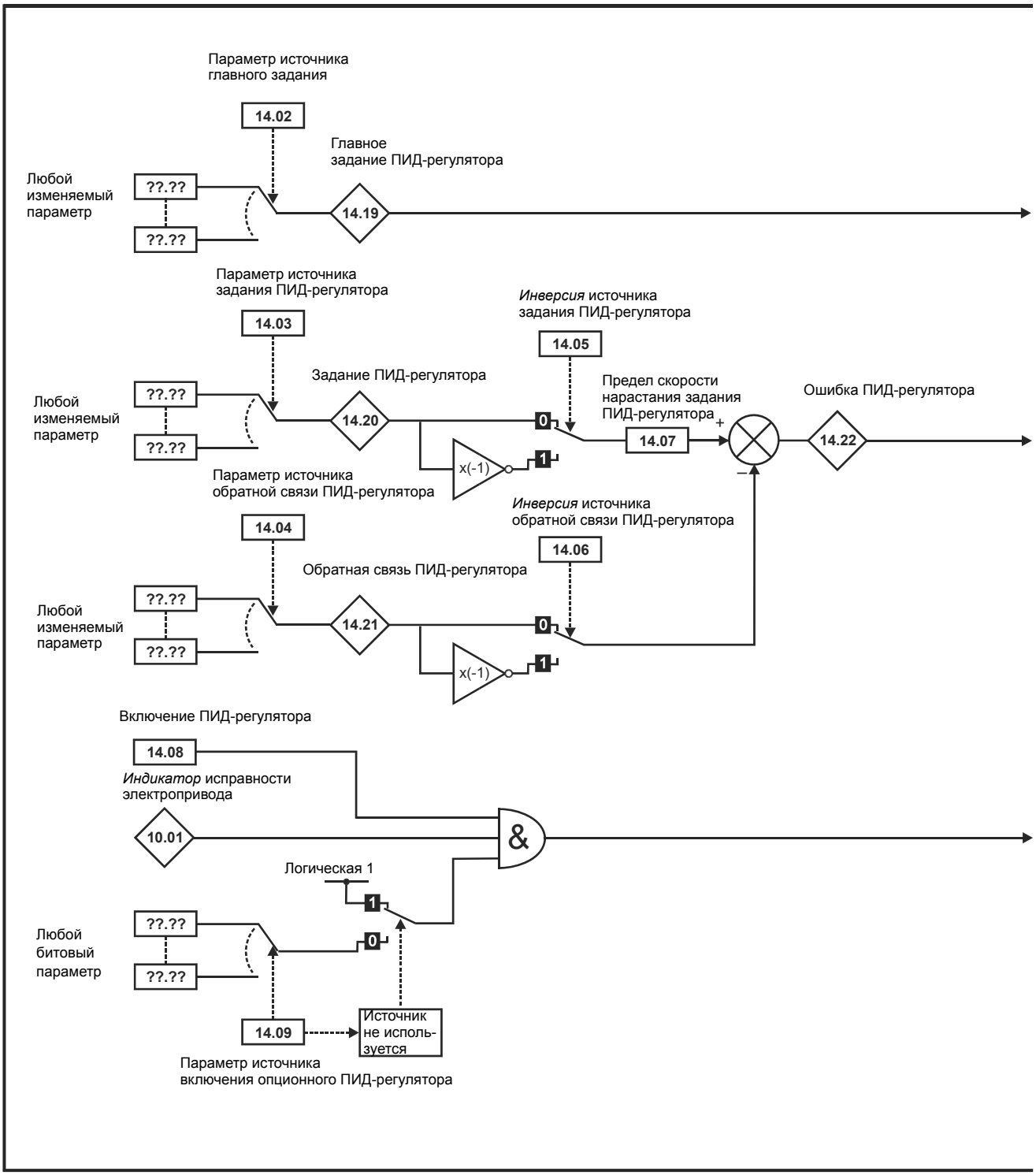

Уровень выбранного задания скорости
1.01
Задание перед рампой
1.03
Меню 2 Управление рампой
Задание после рампы
2.01
Конечное задание скорости
3.01
Прямая подача скорости
1.39
Выбор прямой подачи скорости
1.40
Режим регулятора положения*
13.10
13.10 = 5 или 6
13.10 = 1 или 3
13.10 = 1 до 6
Выбор непосредственного задания скорости
3.23
Контур положения отключен
Удержание нулевой скорости
6.08
Непосредственное задание скорости
3.22
Ошибка контура положения
13.01
13.02
13.03
Обороты
Поло-жение
Точное положение
Коэффициент усиления P регулятора положения
13.09
13.12
Ограничитель скорости регулятора положения
Контур положение включен
Окно допуска ориентации
13.14
Ориентац.
Ориентация положения завершена
13.15
Обозначения
Входные клеммы
Выходные клеммы
0.XX
Параметр чтения /записи (RW)
Параметр только чтения (RO)
Эта логическая схема справедлива, только если все параметры находятся в своих значениях по умолчанию

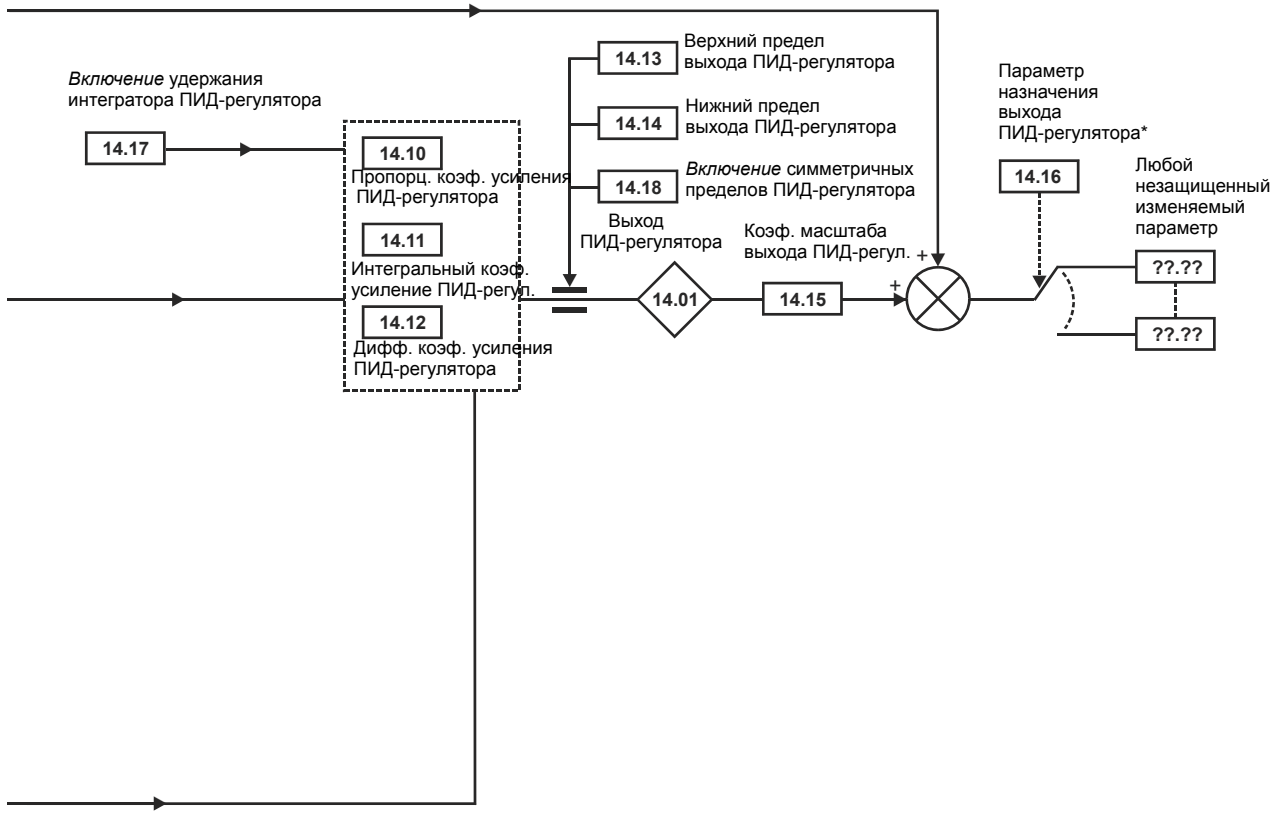
Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
13.01	Ошибка оборотов	-32768 до +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.02	Ошибка положения	-32768 до +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.03	Ошибка точного положения	-32768 до +32767		RO	Uni		NC	PT	
13.04	Источник задания регулятора положения	0 до 4	0	RW	Txt				US
13.05	Источник обратной связи регулятора положения	0 до 3	0	RW	Txt				US
13.06	Инверсия задания положения	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 сек $^{-1}$/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

11.14 Меню 14: Пользовательский ПИД регулятор

Рис. 11-18 Логическая схема Меню 14





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	Опционный 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	Строчка 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

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	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. Комбинированное время 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.

Параметры, общие для всех типов модулей

Параметр		Диапазон	По умолчанию	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 599		RO	Uni			PT	US
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	

11.16 Меню 18: Меню приложения 1

Параметр		Диапазон (⇳)	По умолчанию (⇨)	Тип					
18.01	Целое число меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
18.02 до 18.10	Целое число только для чтения меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
18.11 до 18.30	Целое число для чтения-записи меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
18.31 до 18.50	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					
19.01	Целое числое меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
19.02 до 19.10	Целое число только для чтения меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
19.11 до 19.30	Целое число для чтения-записи меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
19.31 до 19.50	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					
20.01 до 20.20	Целое число для чтения-записи меню приложения 3	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		
20.21 до 20.40	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 4yyy. Более подробно это описано в разделе 9.3.1 *Запись в SMARTCARD* на стр. 64.

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 до 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	1000.0	RW	Uni				US
21.07	Номинальный ток	0 до RATED_CURRENT_MAX A	RATED_CURRENT_MAX	RW	Uni				US
21.08	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
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	Сопротивление якоря	0 до 6,0000 Ом	0.0000	RW	Uni				US
21.11	Постоянная времени двигателя	0 до 100,0%	90.0	RW	Uni				US
21.12	Коэффициент усиления Ki регулятора прерывистого тока	0 до 4000	200	RW	Uni				US
21.13	Коэффициент усиления Kp регулятора непрерывного тока	0 до 4000	100	RW	Uni				US
21.14	Коэффициент усиления Ki регулятора непрерывного тока	0 до 4000	50	RW	Uni				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	Коэффициент усиления Kp регулятора скорости	0,00 до 6,5535 (1 / (рад/с))	0.0300	RW	Uni				US
21.18	Коэффициент усиления Ki регулятора скорости	0,00 до 655,35 (1 / (рад/с))	0.10	RW	Uni				US
21.19	Коэффициент усиления Kd регулятора скорости	0,00000 до 0,65535 (1/с / (рад/с))	0.00000	RW	Uni				US
21.21	Селектор обр. связи по скорости	0 до 5	5	RW	Txt				US
21.23	Ном. напряжение возбуждения	0 до 500 В пост. тока	Eur: 360, USA: 300	RW	Uni				US
21.24	Номинальный ток возбуждения	0 до FIELD_CURRENT_SET_MAX	Габарит 1 - 2A. Габарит 2A и B - 3A. Габарит 2C и D - 5A	RW	Uni		NC	PT	US
21.25	Точка излома 1 кривой намагн. двиг.	0 до 100% от номинального потока	50	RW	Uni				US
21.26	Точка излома 2 кривой намагн. двиг.	0 до 100% от номинального потока	75	RW	Uni				US
21.27	Ограничение тока в двигательном 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 постоян. времени возбужд.	0,0 до 3000,0	41.0	RW	Uni				US
21.31	Коэф. усиления пропорцион. звена P контура потока	0 до 300,00	3.00	RW	Uni				US
21.32	Коэф. усиления интегрального звена I контура потока	0 до 300,00	60.00	RW	Uni				US
21.33	Коэф. усиления P контура ЭДС	0 до 300,00	0.40	RW	Uni				US
21.34	Коэф. усиления I контура ЭДС	0 до 300,00	5.00	RW	Uni				US
21.35	Коэффициент компенсации номинального возбуждения	0 до 100%	100%	RW	Uni			PT	US

* 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.xy	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 до 7 (USEr, SEt UP, diAGnoS, triPS, SP LOOP, Fb SP, SintEr и InPut)		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

11.22 Расширенные функции

В этом разделе приведены сведения о некоторых расширенных функциях электропривода. Дополнительную информацию смотрите в *Расширенном руководстве пользователя*.

Режимы задания	Pr **1.14** (**SE05, 0.26**), Pr **1.15**
S-рампы	Pr **2.06** и Pr **2.07**
Режимы момента	Pr **4.08** и Pr **4.11**
Зависимости пределов тока	Pr **4.27**, Pr **4.28**, Pr **4.29**, Pr **4.30**, Pr **4.31**, Pr **4.32**
Режимы логики пуска/ останова	Pr **6.04** и Pr **6.40**
Подхват вращающегося двигателя	Pr **6.09**
Режимы позиционирования	Pr **13.10**

11.22.1 Режимы задания

1.14 (SE05, 0.26)	**Селектор задания**								
RW	Txt					NC		US	
⇳	A1.A2 (0), A1.Pr (2), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5), Pad rEF (6)				⇨	A1.A2 (0)			

1.15	**Селектор предустановленного задания**								
RW	Uni					NC		US	
⇳	0 до 9				⇨	0			

Таблица 11-5 Активное задание

Pr 1.14 (**SE05, 0.26**)	**Pr 1.15**	**Цифровой вход T28**		**Цифровой вход T29**		**Pr 1.49**	**Pr 1.50**	**Активное задание**
		Состояние	**Функция**	**Состояние**	**Функция**			
A1.A2 (0)	0 или 1	0	Локально Дистанционно		Толчки вперед**	1	1	Аналоговый вход 1
		1				2	1	Аналоговый вход 2
	2 до 8		Нет функции			1 или 2	2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
	9 *	0	Локально Дистанционно			1	1	Аналоговый вход 1
		1				2	1	Аналоговый вход 2
			Нет функции			1 или 2	2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
A1.Pr (1)	0	0	Бит выбора предустановленного значения 0	0	Бит выбора предустановленного значения 1	1	1	Аналоговый вход 1
		1					2	Предустановленное задание 2
		0		1			3	Предустановленное задание 3
		1					4	Предустановленное задание 4
	1		Нет функции		Нет функции		1	Аналоговый вход 1
	2 до 8						2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
	9 *						1	Аналоговый вход 1
							2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
A2.Pr (2)	0	0	Бит выбора предустановленного значения 0	0	Бит выбора предустановленного значения 1	2	1	Аналоговый вход 2
		1					2	Предустановленное задание 2
		0		1			3	Предустановленное задание 3
		1					4	Предустановленное задание 4
	1		Нет функции		Нет функции		1	Аналоговый вход 2
	2 до 8						2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
	9 *						1	Аналоговый вход 2
							2 до 8	Предустановлен. задание 2 до 8
Pr (3)	0	0	Бит выбора предустановленного значенияи 0	0	Бит выбора предустановленного значения 1	3	1	Предустановленное задание 1
		1					2	Предустановленное задание 2
		0		1			3	Предустановленное задание 3
		1					4	Предустановленное задание 4
	1 до 8		Нет функции		Нет функции		1 до 8	Предустановлен. задание 1 до 8
	9 *						1 до 8	Предустановлен. задание 1 до 8
PAd (4)			Нет функции		Нет функции	4		Задание с панели управления
Prc (5)			Нет функции		Нет функции	5		Прецизионное задание
Pad rEF (6)			Нет функции		Толчки вперед**	6		Задание с панели управления

* Настройка Pr **1.15** в 9 разрешает работу таймера переключения предустановленных заданий. Если таймер переключения разрешен, то по очереди автоматически выбираются аналоговое задание 1 и предустановленные задания от 2 до 8. Pr **1.16** определяет интервал времени на каждое переключение.

** Режим толчков вперед можно выбирать, только если электропривод находится в состоянии готовности (rdy), запрета (inh) или отключения.

Предустановленные задания

Предустановленные задания от 1 до 8 хранятся в Pr **1.21** до Pr **1.28**.

Задание с панели управления

Если выбрано задание с панели, то контроллер сигналов управления электропривода управляется непосредственно кнопками панели и выбран параметр задания с панели (Pr **1.17**). Биты последовательности, Pr **6.30** до **Pr 6.34** и Pr **6.37**, не действуют и толчковый режим отключается.

Прецизионное задание

Если выбрано прецизионное задание, то задание скорости задают Pr **1.18** и Pr **1.19**.

11.22.2 S-рампы

2.06	Включение S-рампы								
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) или On (1)				⇨	EUR: OFF (0), USA: On (1)			

Этот параметр включает функцию S-рампы.

2.07	Предел ускорения S-рампы								
RW	Bit							US	
⇳	0,000 до 100,000 $с^2$/1000 об/мин				⇨	3.600			

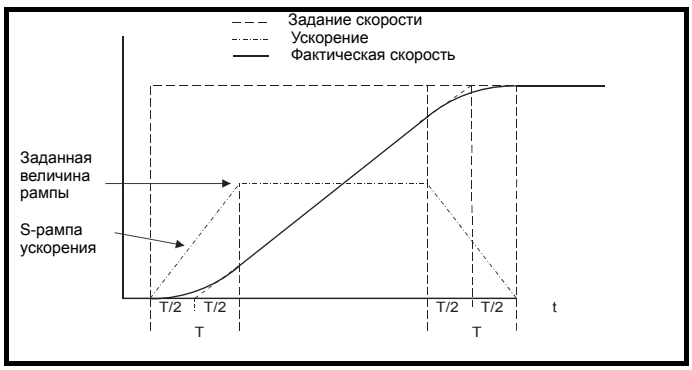
Этот параметр определяет максимальную величину изменения ускорения/замедления. Если S-рампа запрещена (Pr **2.06** = 0), то используется линейная рампа и время в секундах для изменения выхода рампы на скорость (Δ w*) дается формулой:

Скорость

$T_{Рампа} = \Delta w^* \times A$ / Смотрите Pr **2.39**

где A - выбранный темп рампы в сек / Смотрите Pr **2.39**

Если S-рампа включена (Pr **2.06** = 1), то время рампы удлиняется, как показано на схеме ниже.



Время в секундах для изменения выхода рампы на скорость (Δw*) дано ниже. Даны два случая, т.к. полное время рампы нужно вычислять по разным формулам в зависимости от того, может ли ускорение достичь выбранного темпа рампы (A1) или нет. Если нужное изменение мало, то выбранный темп рампы не достигается и в рампе нет центрального линейного участка. Если нужное изменение велико, то в рампе будет центральный линейный участок, как показано на схеме выше.

Скорость

$\Delta w^*_{линейный} = 1000 \times J / A1^2$

где:

A = выбранный темп рампы

J = Pr **2.07**

Если нужное изменение меньше, чем $\Delta w^*_{линейный}$, то следует использовать $T_{Рампа1}$, но если изменение скорости больше или равно $\Delta w^*_{линейный}$, то нужно использовать $T_{Рампа2}$.

$T_{Рампа1} = 2 \sqrt{(\Delta w^* \times Pr\ 2.07 / 1000)}$

$T_{Рампа2} = (\Delta w^* \times A / 1000) + (Pr\ 2.07 / A)$

Стандартные значения для предела ускорения S выбраны так, что при включении S-рампы при стандартной максимальной скорости закругленные части S-рампы равны 25% от исходной рампы. Поэтому время рампы увеличивается в 1,5 раза.

11.22.3 Режимы момента

4.08	Задание момента								
RW	Bi							US	
⇳	±USER_CURRENT_MAX %				⇨	0.00			

4.11	Селектор режима момента								
RW	Uni							US	
⇳	0 до 4				⇨	0			

Значение этого параметра относится к переключателям от TM0 до TM3 на блок-схеме меню 4.

Если этот параметр настроен в 1, 2 или 3, то рампы неактивны, пока электропривод в состоянии работы. Если электропривод выводится из состояния работы, но не отключается, то используется соответствующий режим остановки. Рекомендуется использовать остановку в свободном выбеге или остановку без рампы. Однако в случае остановки с рампой выходной сигнал рампы заранее выставляется по фактической скорости и точке переключения, чтобы избежать нежелательных скачков в задании частоты.

0: Режим управления скоростью

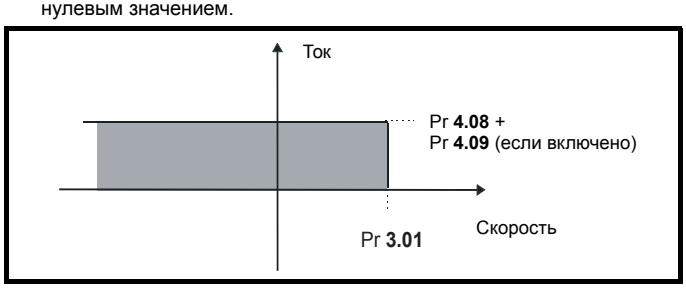
Задание момента равно выходу контура скорости.

1: Управление моментом

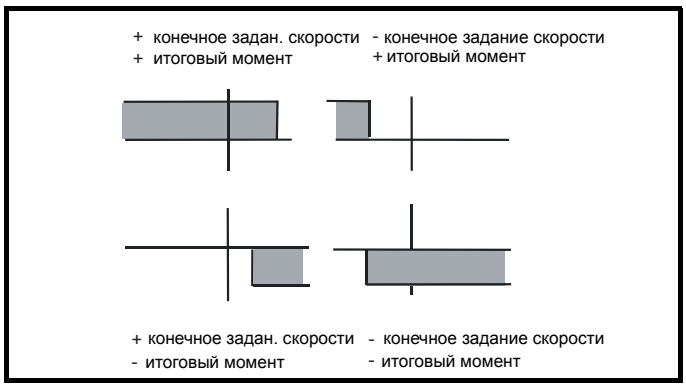
Задание момента является суммой заданного значения момента и смещения момента, если оно включено. Скорость ничем не ограничена, однако электропривод выполнит отключение по превышению скорости в случае чрезмерного разгона.

2: Управление моментом с корректировкой задания скорости

Выходной сигнал с контура скорости определяет задание момента, но оно ограничено между 0 и итоговым заданием момента (Pr **4.08** + Pr **4.09** (если смещение включено)). В результате создается показанная ниже рабочая зона, если задание конечной скорости и итоговое задание момента оба положительны. Регулятор скорости стремится разогнать машину до уровня конечного задания скорости с заданием момента, определенным итоговым заданием момента. Однако скорость не может превысить задания, так как тогда требуемый момент был бы отрицательным и был бы ограничен нулевым значением.



В зависимости от знака окончательного задания скорости и итогового момента возможны показанные ниже четыре зоны работы.



Этот режим работы можно использовать, если требуется управление по моменту, но максимальная скорость должна быть ограничена электроприводом.

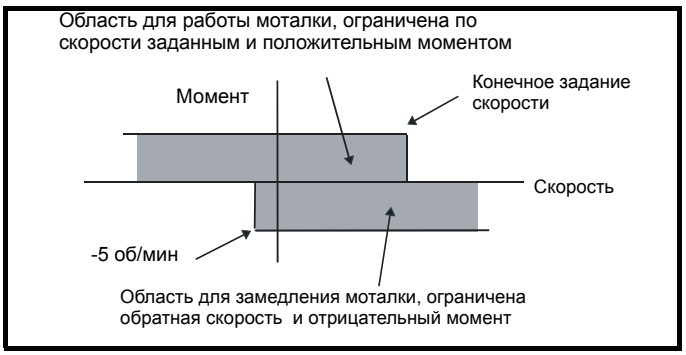
3: Режим моталки/разматывателя

Положительное задание конечной скорости: Итоговый момент больше 0 приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости по конечному заданию скорости. Итоговый момент меньше 0 приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости в -5 об/мин.

Отрицательное задание конечной скорости: Итоговый момент меньше 0 приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости по конечному заданию скорости. Итоговый момент больше 0 приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости в +5 об/мин.

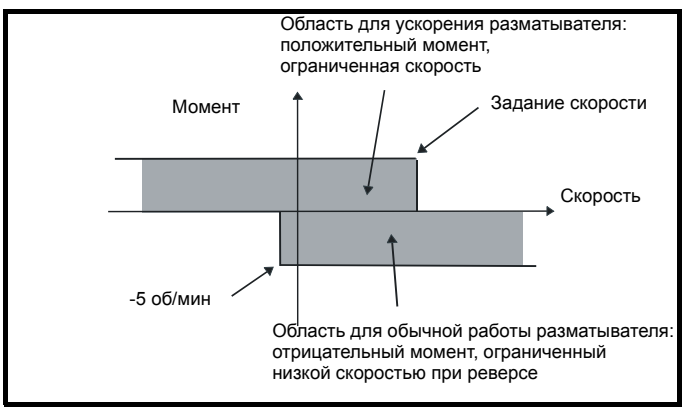
Пример работы моталки:

Это пример работы моталки в положительном направлении. Конечное задание скорости настроено на положительную величину чуть больше заданной скорости моталки. Если задание итогового момента положительно, то моталка работает с ограниченной скоростью, так что при разрыве материала скорость не превысит уровень чуть больше задания. Можно также замедлить моталку за счет задания отрицательного итогового момента. Моталка будет замедляться до -5 об/мин, пока не будет подан Стоп. Рабочая зона показана на следующей схеме:



Пример работы разматывателя:

Это пример работы разматывателя в положительном направлении. Задание конечной скорости надо настроить на уровень чуть больше максимальной нормальной скорости. Если итоговое задание момента отрицательно, то разматыватель создает натяжение и пытается вращаться со скоростью 5 об/мин назад, выбирая за счет этого все провисание. Разматыватель может работать с любой положительной скоростью, создавая натяжение. При необходимости ускорить разматыватель подается задание положительного итогового момента. Скорость будет ограничена заданием конечной скорости. Рабочая зона точно такая же, как для моталки, она показана ниже:



4: Управление скоростью с прямой подачей момента

Электропривод работает в режиме управления скоростью, величина момента может быть добавлена к выходу регулятора скорости. Это можно использовать для улучшения управления в системах, в которых коэффициенты усиления в контуре скорости должны быть низкими для обеспечения устойчивости.

11.22.4 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 зависимости пределов тока.

4.27	Порог 1 ограничения тока								
RW	Uni							US	
⇳	0,0 до 10 000,0 об/мин				⇨	10 000 об/мин			

Задает пороговое значение обратной связи по скорости, выше которого Pr **4,31** изменяется в 1 для указания превышения порога, и становится начальной точкой для отрезка ограничения 2, если он имеется. Предел тока снижается как функция от скорости до конечного значения, заданного Pr **4,29**.

Выход блока ограничителя управляет параметром Pr **4.18**.

Если используется только один ограничитель, то это должен быть ограничитель 1. Если используются оба, то ограничитель 1 должен быть первым. Смотрите Рис. 11-19.

4.28	Порог 2 ограничения тока								
RW	Uni							US	
⇳	0,0 до 10 000,0 об/мин				⇨	10 000 об/мин			

Задает пороговое значение обратной связи по скорости, выше которого Pr **4.32** изменяется в 1 для указания превышения порога, и становится начальной точкой для отрезка ограничения 2, если он имеется. Предел тока снижается как функция от скорости до конечного значения, заданного Pr **4.30**.

Выход блока ограничителя управляет параметром Pr **4.18**.

Если используется только один ограничитель, то это должен быть ограничитель 1. Если используются оба, то ограничитель 1 должен быть первым. Смотрите Рис. 11-19.

4.29	Конечная точка ограничителя тока 1								
RW	Uni							US	
⇳	0 до 1000,0 %				⇨	1000.0 %			

Определяет ток в конце отрезка ограничителя 1.

4.30	Конечная точка ограничителя тока 2								
RW	Uni							US	
⇳	0 до 1000,0 %				⇨	1000.0 %			

Определяет ток в конце отрезка ограничителя 2.

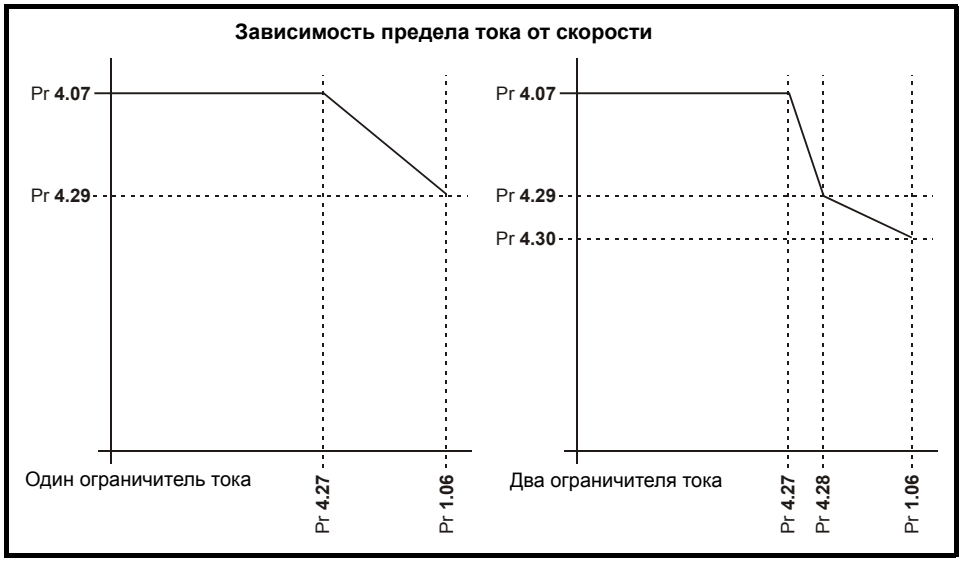
4.31	Превышен порог ограничителя 1								
RO	Bit								
⇳	OFF (0) или On (1)				⇨				

Указывает, что обратная связь по скорости превысила порог 1.

4.32	Превышен порог ограничителя 2								
RO	Bit								
⇳	OFF (0) или On (1)				⇨				

Указывает, что обратная связь по скорости превысила порог 2.

Рис. 11-19 Зависимость предела тока от скорости



11.22.5 Режимы логики пуска/останова

6.04	Выбор логики запуска / останова								
RW	Uni							US	
⇳	0 до 4				⇨	0			

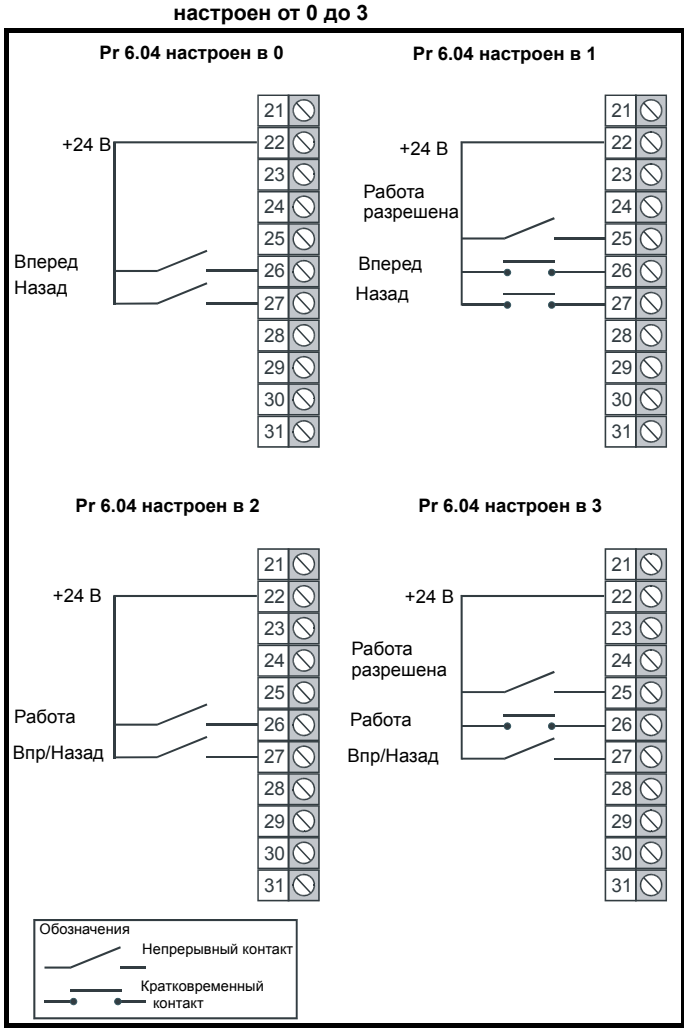
Этот параметр позволяет пользователю выбрать несколько предопределенных макросов подключения цифровых входов для управления последовательностью работы. Если выбрано значение от 0 до 3, то процессор электропривода непрерывно обновляет параметры назначения для клемм цифрового входа-выхода T25, T26 и T27 и бита включения фиксации контроллера сигналов управления (Pr **6.40**). Если выбрано значение 4, то пользователь может изменять параметры назначения для этих цифровых Вх/Вых и Pr **6.40**.

Если Pr **6.04** изменен, то для активации функций клемм T25, T26 или T27 нужно выполнить сброс электропривода.

Если Pr **6.04** был настроен в значение от 0 до 3, то настройка Pr **6.04** в 4 не выполняет автоматического переконфигурирования клемм T25, T26 и T27 в их функции по умолчанию. Для возврата клемм T25, T26 и T27 в их функции по умолчанию следует выполнить одну из следующих операций.

- Следует восстановить режимы по умолчанию электропривода. Более подробно это описано в раздел 5.9 *Восстановление значений параметров по умолчанию* на стр. 47.
- Вручную настройте Pr **6.04** в 4, Pr **6.40** в 0, Pr **8.22** в 10.33, Pr **8.23** в 6.30 и Pr **8.24** в 6.32.

Рис. 11-20 Подключения цифровых входов, если Pr 6.04 настроен от 0 до 3



6.40		Разрешение фиксации контроллера сигналов управления							
RW	Bit							US	
⇳	OFF (0) или On (1)			⇨	OFF (0)				

Этот параметр позволяет фиксировать контроллер сигналов управления. Если используется фиксация контроллера сигналов управления, то цифровой вход нужно использовать как вход разрешения работы или отсутствия сигнала Стоп. Цифровой вход следует записать в Pr **6.39**. Чтобы электропривод мог работать, на вход разрешения работы или отсутствия сигнала Стоп надо подать активный уровень. Если сигнал на входе разрешения работы или отсутствия сигнала Стоп станет неактивным, то защелка фиксатора сбрасывается и электропривод останавливается.

11.22.6 Подхват вращающегося двигателя

6.09		Подхват вращающегося двигателя							
RW	Uni							US	
⇳	0 до 1			⇨	1				

Если электропривод включен с нулевым значением этого бита, то задание после рампы (Pr **2.01** (**di03, 0.38**)) стартует с нуля и плавно возрастает по рампе до требуемого задания. Если электропривод включен при значении этого бита 1, то задание после рампы настраивается на текущую скорость двигателя.

11.22.7 Режимы положения

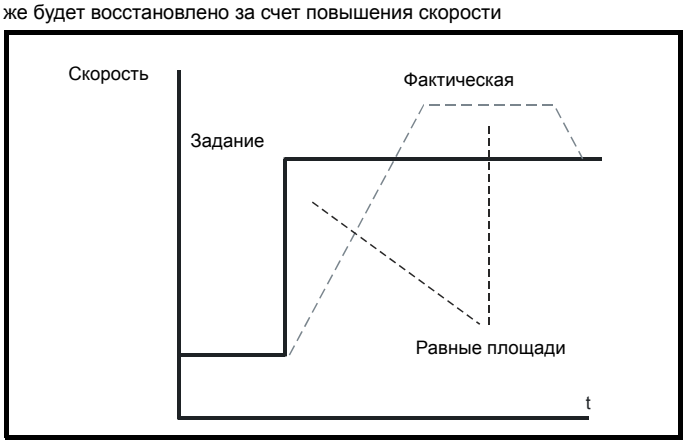
13.10		Режим регулятора положения							
RW	Uni							US	
⇳	0 до 6			⇨	0				

Этот параметр используется для настройки режима регулятора положения, как показано в следующей таблице.

Значение параметра	Режим	Активна прямая подача
0	Регулятор положения отключен	
1	Жесткое управление положением	√
2	Жесткое управление положением	
3	Не жесткое управление положением	√
4	Не жесткое управление положением	
5	Ориентация при остановке	
6	Ориентация при остановке и при включении электропривода	

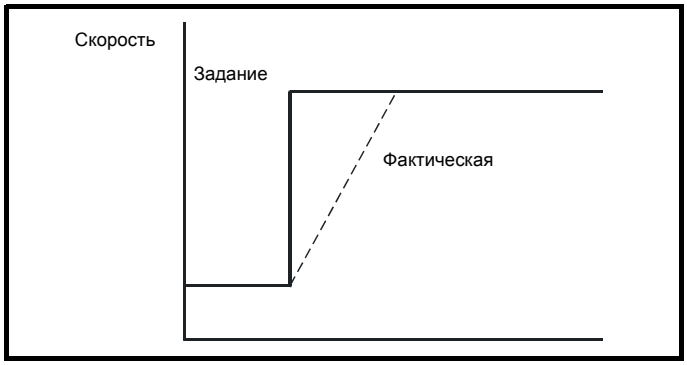
Жесткое управление положением

При жестком управлении положением ошибка всегда накапливается. Это означает, что если, например, ведомый вал замедлился из-за чрезмерной нагрузки, то после снятия нагрузки заданное положение все же будет восстановлено за счет повышения скорости



Не жесткое управление положением

При нежестком управлении положением контур положения работает только при выполнении условии “На скорости” (смотрите Pr **3.06** в *Расширенном руководстве пользователя*). При этом при большой ошибке скорости возможно проскальзывание..



Прямая подача скорости

Регулятор положения по сигналу скорости с опорного энкодера может выработать значения прямой подачи скорости. Это значение прямой подачи скорости передается в меню 1 и при необходимости его можно включить в рампы. Так как в регуляторе положения имеется только пропорциональное звено, то необходимо использовать прямую подачу скорости для устранения статической ошибки по положению, пропорциональной скорости перемещения в заданное положение.

Если по какой-то причине пользователь желает создать прямую подачу скорости от источника, отличного от опорного положения, то систему прямой подачи можно отключить, то есть задать Pr **13.10** = 2 или 4. Внешнюю прямую подачу можно обеспечить из меню 1 от любого из заданий частоты/скорости. Однако если уровень прямой подачи будет задан некорректно, возникнет статическая ошибка положения.

Относительные толчки

Если включен режим относительных толчков, то сигнал обратной связи по положению можно задать относительно опорного положения на скорости, заданной в Pr **13.17**.

Ориентация

Если Pr **13.10** равен 5, то электропривод выполняет ориентацию двигателя после команды остановки. Если включено удержание нулевой скорости (Pr **6.08** = 1), то электропривод остается в режиме управления положением после завершения ориентации и удерживает полученную позицию. Если удержание нулевой скорости не включено, то после завершения ориентации электропривод выключается.

Если Pr **13.10** равен 6, то электропривод выполняет ориентацию двигателя после команды остановки и при каждом включении электропривода, при условии, что включено удержание нулевой скорости (Pr **6.08** = 1). Это обеспечивает всегда одно и то же положение вала после включения электропривода.

При выполнении ориентации по команде “Стоп” электропривод реализует следующую последовательность:

1. Двигатель замедляется или ускоряется до предела скорости, заданного в Pr **13.12**, с использованием рамп, если они включены, в том направлении, в котором ранее работал двигатель.
2. Когда выход рампы достигает скорости, заданной в Pr **13.12**, рампы отключаются и двигатель продолжает вращаться, пока его положение не окажется близким к заданному положению (то есть в пределах 1/32 оборота). В этот момент задание скорости сбрасывается в нуль и замыкается контур положения.
3. Когда положение попадает в окно, заданное в Pr **13.14**, в Pr **13.15** выставляется индикатор завершения ориентации.

Выбранный в Pr **6.01** режим остановки не действует в случае включения ориентации.

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		Номинальная мощность двигателя	
	Длительный A	Длительный A	Перегрузки A	кВт при +400 В	л.с. при +500 В
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)	313	350	525	125	200
MP420A4(R)	376	420	630	150	250
MP550A4(R)	492	550	825	200	300
MP700A4(R)	626	700	1050	250	400
MP825A4(R)	738	825	1237.5	300	500
MP900A4(R)	805	900	1350	340	550
MP1200A4(R)	1073	1200	1800	450	750
MP1850A4(R)	1655	1850	2775	700	1150

Таблица 12-2 Номиналы тока при 575 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Номинальная мощность двигателя (при Vdc = 630 В)	
	Длительный A	Длительный A	Перегрузки A	кВт	л.с.
MP25A5(R)	22	25	37.5	14	18
MP45A5(R)	40	45	67.5	25	33
MP75A5(R)	67	75	112.5	42	56
MP105A5(R)	94	105	157.5	58	78
MP155A5(R)	139	155	232.5	88	115
MP210A5(R)	188	210	315	120	160

Таблица 12-3 Номиналы тока при 690 В

Модель	Входной переменный ток	Выходной постоянный ток		Номинальная мощность двигателя (при Vdc = 760 В)	
	Длительный A	Длительный A	Перегрузки A	кВт	л.с.
MP350A6(R)	313	350	525	240	320
MP420A6(R)	376	420	630	280	380
MP550A6(R)	492	550	825	375	500
MP700A6(R)	626	700	1050	480	640
MP825A6(R)	738	825	1237.5	560	750
MP900A6(R)	805	900	1350	650	850
MP1200A6(R)	1073	1200	1800	850	1150
MP1850A6(R)	1655	1850	2775	1300	1750

12.1.2 Рассеиваемая мощность

В таблице ниже показаны максимальные потери в электроприводе при высоком уровне пульсаций выходного тока.

Таблица 12-4 Потери в электроприводе

Модель	Потери при 40°C Вт	Потери при 50°C Вт	Потери при 55°C Вт
MP25Ax(R)	125	ДБП	ДБП
MP45Ax(R)	168	119	-
MP75Ax(R)	218	195	183
MP105Ax(R)	280	ДБП	ДБП
MP155Ax(R)	407	ДБП	ДБП
MP210Ax(R)	567	ДБП	ДБП

ДБП: Должно быть подтверждено

12.1.3 Требования к сетевому электропитанию

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

Опционный номинал 575 В эфф доступен для габаритов от MP25Ax(R) до MP210Ax(R).

Опционный номинал 690 В эфф доступен для габаритов MP350Ax(R) и выше.



Запрещено питание по схеме “заземленный треугольник” для напряжения выше 575 В.

12.1.4 Типы сетей питания

Электроприводы с напряжением питания до 575 В 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").

12.1.5 Тиристорный мост переменного тока

Таблица 12-5 Трехфазное силовое питание

Технические характеристики	Исполнение изделия		
	480 В	575 В	690 В
Макс. номинальное напряжение	480 В	575 В	690 В
Допуск	+10%		
Мин. напряжение питания	24 В	500 В	
Допуск	-20%	-10%	

12.1.6 Питание вспомогательных цепей

Таблица 12-6 Однофазное линейное напряжение

Технические характеристики	Значение
Макс. номинальное напряжение	480 В
Допуск	+10%
Мин. напряжение питания	208 В
Допуск	-10%
Макс. перем. напряжение эфф.	528 В
Мин. перем. напряжение эфф.	187 В

12.1.7 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: EN61800-3:2004 “Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения – часть 3: Требования ЭМС и методы испытаний".

Таблица 12-7 Минимальные значения L_{add} и номинал тока индуктора - питание 400 и 575 В

Модель	L_{add} мкГ	Номинал типичного тока А	Номинал максимального тока А
MP25Ax(R)	220	21	22
MP45Ax(R)	220	38	40
MP75Ax(R)	220	63	67
MP105Ax(R)	220	88	94
MP155Ax(R)	160	130	139
MP210Ax(R)	120	180	188
MP350A4(R)	71	290	313
MP420A4(R)	59	350	376
MP550A4(R)	45	460	492
MP700A4(R)	36	590	626
MP825A4(R)	30	690	738
MP900A4(R)	28	750	805
MP1200A4(R)	21	1000	1073
MP1850A4(R)	18	1600	1655

Таблица 12-8 Минимальные значения L_{add} и номинал тока индуктора - питание 690 В

Модель	L_{add} мкГ	Номинал типичного тока А	Номинал максимального тока А
MP350A6(R)	120	290	313
MP420A6(R)	100	350	376
MP550A6(R)	79	460	492
MP700A6(R)	62	590	626
MP825A6(R)	53	690	738
MP900A6(R)	48	750	805
MP1200A6(R)	36	1000	1073
MP1850A6(R)	32	1600	1655

12.1.8 Температура, влажность и метод охлаждения

Рабочий диапазон температуры окружающей среды:

0°C до 55°C (32°F до 131°F).

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.

12.1.9 Хранение

-40°C до +55°C при длительном хранении, или до +70°C при коротком хранении.

12.1.10 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%.

12.1.11 Степень защиты IP

Электропривод Mentor MP имеет степень защиты от загрязнения IP20 уровня 2 (только сухая непроводящая пыль).

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, как показано в Таблица 12-9.

Таблица 12-9 Степени защиты согласно IP

Первая цифра		Вторая цифра	
Защита от контакта и проникновения посторонних предметов		Защита от проникновения воды	
0	Нет защиты	0	Нет защиты
1	Защиты от крупных предметов ϕ > 50 мм (контакт с рукой на большой площади)	1	Защита от вертикально падающих капель воды
2	Защита от предметов среднего размера ϕ > 12 мм (палец)	2	Защита от водяных брызг (до 15° от вертикали)
3	Защита от мелких предметов ϕ > 2,5 мм (инструменты, провода)	3	Защита от водяных брызг (до 60° от вертикали)
4	Защиты от тонких предметов и веществ ϕ > 1 мм (инструменты, провода)	4	Защита от водяных брызг (со всех направлений)
5	Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта.	5	Защиты от сильных водяных брызг (со всех направлений, под высоким давлением)
6	Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта.	6	Защиты от палубной воды (при сильных штормах)
7	-	7	Защита от погружения
8	-	8	Защита от потопления

12.1.12 Едкие газы

Концентрация коррозийных газов не должна превышать пределов, указанных в:

- Таблице A2 стандарта EN 50178
- 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 химических заводов.

12.1.13 Соответствие правилам RoHS

Mentor MP соответствует Директиве EC 2002-95-EC (правила RoHS)

12.1.14 Вибрации

Максимальный допустимый длительный уровень вибраций 0.14 g эфф. широкополосные 5 до 200 Гц.

ПРИМЕЧАН.

Это предел для широкополосных (случайных) вибраций. Узкодиапазонная вибрация такого уровня может привести к преждевременной поломке при совпадении с резонансными частотами.

Ударное испытание

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Действующий стандарт: IEC 60068-2-29: Испытания Eb:

Степень жесткости: 18 g, 6 мсек, полсинусоиды

Число ударов: 600 (100 в каждом направлении по каждой оси)

Испытание случайной вибрацией

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.

Действующий стандарт: IEC 60068-2-64: Испытание Fh:

Степень жесткости: 1,0 м2/с3 (0,01 g2/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 перпендикулярных осей.

Испытание 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 613800-5-1:2007, 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: импульса 11 мс пиковой ускорение 15g, длительность

Число ударов: 3 в каждом направлении по 3 перпендикулярным осям (всего 18)

12.1.15 Время запуска

Это время от момента подачи на электропривод питания до готовности электропривода управлять двигателем:

Все габариты: 2 с

12.1.16 Диапазон выходной скорости

Диапазон скорости: 0 до 10000 об/мин

12.1.17 Точность

Расчетная точность режима скорости: Типично от 5 до 10%

В других режимах зависит от датчика обратной связи.

12.1.18 Акустический шум

Основным источником шума электропривода является вентилятор радиатора. В Mentor MP установлен односкоростной вентилятор радиатора.

В Таблице 12-10 указаны величины создаваемого электроприводом шума.

Таблица 12-10 Данные по акустическому шуму

Модель	Звук. давление на 1 м (дБА)
MP25Ax(R)	Вентиляторы не установлены
MP45Ax(R)	
MP75Ax(R)	43
MP105 - 210Ax(R)	56

12.1.19 Габаритные размеры

Смотрите раздел 3.4 *Методы монтажа* на стр. 17.

12.1.20 Масса

Таблица 12-11 Общая масса электропривода

Модель	кг	фунт
MP25 до 45Ax	10	22
MP25 до 45AxR	10.2	22.5
MP75Ax	10.1	22.3
MP75AxR	10.5	23.1
MP105 до 210Ax	12.6	27.8
MP105 до 210AxR	13.0	28.7

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 *Паспортные данные* 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 рассчитаны для подключения кабеля с максимальным сечением 150 мм^2 с классом температуры 90°C.

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 запараметрировать правильный номинальный ток двигателя.

ПРИМЕЧАН.

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

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

Таблица 12-12 Стандартные сечения кабеля

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

12.2.1 Предохранители Ferraz Shawmut

Для электропривода Mentor MP рекомендуются предохранители Ferraz Shawmut.

Таблица 12-13 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
Вспомогательные цепи	10x38 мм цилиндрический	690 В	12,5 А	FR10GB69V12.5	H330011
MP25Ax	22x58 мм цилиндрический	690 В	32 А	FR22GC69V32	A220915
MP45Ax			63 А	FR22GC69V63	X220912
MP75Ax			100 А	FR22GC69V100	W220911
MP25AxR			32 А	FR22GC69V32	A220915
MP45AxR			63 А	FR22GC69V63	X220912
MP75AxR			100 А	FR22GC69V100	W220911
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный		160 А	PC30UD69V160EF	M300092
MP155Ax			200 А	PC30UD69V200EF	N300093
MP210Ax			315 А	PC30UD69V315EF	Q300095
MP105AxR	Габарит 70 прямоугольный	1250 В	160 А	PC70UD13C160EF	T300604
MP155AxR			200 А	PC70UD13C200EF	V300605
MP210AxR			280 А	PC70UD12C280EF	L300712

Таблица 12-14 Предохранители Ferraz Shawmut на входе для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	gG номер по каталогу	Справочный №	Альтернативный класса J UL
Вспомогательные цепи	21x57 мм цилиндрический	600 В	10 А			AJT10
MP25Ax	22x58 мм цилиндрический	690 В	25 А	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45Ax			50 А	FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75Ax			80 А	FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP25AxR			25 А	FR22GG69V25	N212072	AJT30
MP45AxR			50 А	FR22GG69V50	P214626	AJT45
MP75AxR			80 А	FR22GG69V80	Q217180	AJT70
MP105Ax	NH 00 ножевые контакты		100 А	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155Ax	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210Ax	NH 1 ножевые контакты		200 А	NH1GG69V200	G228488	AJT225
MP105AxR	NH 00 ножевые контакты		100 А	NH00GG69V100	B228460	AJT125
MP155AxR	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1GG69V160	F228487	AJT175
MP210AxR	NH 1 ножевые контакты		200 А	NH1GG69V200	G228488	AJT225

Таблица 12-15 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №	Конфигурация
MP25AxR	20x127 мм цилиндрический	1000 В DC	32 A	FD20GB100V32T	F089498	один предохранитель
MP45AxR	36x127 мм цилиндрический		80 A	FD36GC100V80T	A083651	
MP75AxR	20x127 мм цилиндрический		63 A	FD20GC100V63T	F083656	2 параллельно
MP105AxR	Габарит 120 прямоугольный	750 В DC	160 A	D120GC75V160TF	R085253	один предохранитель
MP155AxR	Габарит 121 прямоугольный		250 A	D121GC75V250TF	Q085252	
MP210AxR	Габарит 122 прямоугольный		315 A	D122GC75V315TF	M085249	

Таблица 12-16 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту DIN80 для электроприводов на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный	690 В AC	160 A	PC30UD69V160A	J300112
MP155Ax			200 A	PC30UD69V200A	K300113
MP210Ax			315 A	PC30UD69V315A	M300115

Таблица 12-17 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту DIN110 для электроприводов на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный	690 В AC	160 A	PC30UD69V160D1A	V300122
MP155Ax			200 A	PC30UD69V200D1A	W300123
MP210Ax			315 A	PC30UD69V315D1A	Y300125
MP105AxR	Габарит 70 прямоугольный	1250 В AC	160 A	PC70UD13C160D1A	Z300540
MP155AxR			200 A	PC70UD13C200D1A	A300541
MP210AxR			280 A	PC70UD12C280D1A	J300710

Таблица 12-18 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту США для электроприводов на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный	690 В AC	160 A	A070UD30LI160	R300142
MP155Ax			200 A	A070UD30LI200	S300143
MP210Ax			315 A	A070UD30LI315	V300145
MP105AxR	Габарит 70 прямоугольный	1250 В AC	160 A	A130UD70LI160	A300656
MP155AxR			200 A	A130UD70LI200	B300657
MP210AxR			280 A	A130UD70LI315	Q300716

Таблица 12-19 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut с плоским торцом для электроприводов на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу	Справочный №
MP105Ax	Габарит 30 прямоугольный	690 В AC	160 A	PC30UD69V125TF	V300053
MP155Ax			200 A	PC30UD69V200TF	X300055
MP210Ax			315 A	PC30UD69V250TF	Y300056
MP105AxR	Габарит 70 прямоугольный	1250 В AC	160 A	PC70UD13C160TF	R300487
MP155AxR			200 A	PC70UD13C200TF	S300488
MP210AxR			280 A	PC70UD12C280TF	N300714

12.2.2 Альтернативные предохранители

Допустимы альтернативные предохранители Cooper Bussmann или Siba.

Таблица 12-20 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу
Вспомогательные цепи	10,3x38 мм цилиндрические	600 В AC	12 A	FWC-12A10F
MP25Ax	Предохранитель BS88 типа ET	690 В AC	40 A	40ET
MP45Ax	Предохранитель BS88 типа FE		80 A	80FE
MP75Ax	Предохранитель BS88 типа FET		140 A	140EET
MP25AxR	Предохранитель BS88 типа ET		40 A	40ET
MP45AxR	Предохранитель BS88 типа FE		80 A	80FE
MP75AxR	Предохранитель BS88 типа FET		140 A	140EET
MP105Ax	Предохранитель BS88 типа FEE		160 A	160FEE
MP155Ax	Предохранитель BS88 типа FM		250 A	250FM
MP210Ax	Предохранитель BS88 типа FMM		400 A	400FMM
MP105AxR	Предохранитель BS88 типа FEE		160 A	160FEE
MP155AxR	Предохранитель BS88 типа FM		250 A	250FM
MP210AxR	Предохранитель BS88 типа FMM		400 A	400FMM

Таблица 12-21 Предохранители Cooper Bussmann для защиты цепи для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Номер по каталогу
Вспомогательные цепи	10,3x38 мм цилиндрические	600 В AC	12 A	LP-CC-12
MP25Ax	26,9x60,5 мм цилиндрические		30 A	LPJ-30SP
MP45Ax	26,9x60,5 мм цилиндрические		60 A	LPJ-60SP
MP75Ax	Цилиндрические с болтовым креплением клемм		80 A	LPJ-80SP
MP25AxR	26,9x60,5 мм цилиндрические		30 A	LPJ-30SP
MP45AxR	26,9x60,5 мм цилиндрические		60 A	LPJ-60SP
MP75AxR	Цилиндрические с болтовым креплением клемм		80 A	LPJ-80SP
MP105Ax			110 A	LPJ-110SP
MP155Ax			175 A	LPJ-175SP
MP210Ax			225 A	LPJ-225SP
MP105AxR			110 A	LPJ-110SP
MP155AxR			175 A	LPJ-175SP
MP210AxR			225 A	LPJ-225SP

Таблица 12-22 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
MP25AxR	Предохранитель габарита 1* прямоугольный DIN 43 653	1250 В DC	50 A	170M3138
MP45AxR			80 A	170M3140
MP75AxR			125 A	170M3142
MP105Ax			160 A	170M3143
MP155Ax			250 A	170M3145
MP210Ax	Предохранитель габарита 3 прямоугольный DIN 43 653		350 A	170M6139

Таблица 12-23 Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Описание	Артикул (с индикатором)	Артикул (без индикатора)
Вспомогательные цепи	10x38 мм цилиндрический	660 В AC	12 А	10x38 цилиндрический 660 В URZ	50 179 06.12	
MP25Ax	22x58 мм цилиндрический	690 В AC	32 А	22x58 цилиндрический 690 В URZ	50 140 06.32	
MP45Ax			63 А		50 140 06.63	
MP75Ax			100 А		50 140 06.100	
MP25AxR			32 А		50 140 06.32	
MP45AxR			63 А		50 140 06.63	
MP75AxR			100 А		50 140 06.100	
MP105Ax	Габарит 000 прямоугольный		160 А	URB 000 690 В 160А болтового типа	20 282 20.160	20 282 21.160
MP155Ax			200 А	URB 000 690 В 200А болтового типа	20 282 20.200	20 282 21.200
MP210Ax			315 А	URB 000 690 В 315А болтового типа	20 282 20.315	20 282 21.315
MP105AxR			160 А	URB 000 690 В 160А болтового типа	20 282 20.160	20 282 21.160
MP155AxR			200 А	URB 000 690 В 200А болтового типа	20 282 20.200	20 282 21.200
MP210AxR			315 А	URB 000 690 В 315А болтового типа	20 282 20.315	20 282 21.315

Таблица 12-24 Предохранители Siba для защиты ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Описание	Артикул Siba
Вспомогательные цепи	NH 000 ножевые контакты	690 В AC	10 А	NH 000 gG 690 В 10А	20 477 13.10
MP25Ax			35 А	NH 000 gG 690 В 35А	20 477 13.35
MP45Ax	NH 00 ножевые контакты		63 А	NH 00 gG 690 В 63А	20 209 13.63
MP75Ax			100 А	NH 00 gG 690 В 100А	20 209 13.100
MP25AxR	NH 000 ножевые контакты		35 А	NH 000 gG 690 В 35А	20 477 13.35
MP45AxR	NH 00 ножевые контакты		63 А	NH 00 gG 690 В 63А	20 209 13.63
MP75AxR			100 А	NH 00 gG 690 В 100А	20 209 13.100
MP105Ax	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1 gG 690 В 160А	20 211 13.160
MP155Ax			200 А	NH1 gG 690 В 200А	20 211 13.200
MP210Ax	NH 2 ножевые контакты		315 А	NH2 gG 690 В 315А	20 212 13.315
MP105AxR	NH 1 ножевые контакты		160 А	NH1 gG 690 В 160А	20 211 13.160
MP155AxR			200 А	NH1 gG 690 В 200А	20 211 13.200
MP210AxR	NH 2 ножевые контакты		315 А	NH2 gG 690 В 315А	20 212 13.315

Таблица 12-25 Предохранители Siba для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В

Модель	Тип предохранителя	Номинал В	Номинал А	Описание	Справочный №	Конфигурация
MP25AxR	20x127 мм цилиндрический	1000 В DC	32 А	20x127 1000Vdc 32A gR	90 080 10.32	один предохранитель
MP45AxR			50 А	20x127 1000Vdc 50A gR	90 080 10.50	один предохранитель
MP75AxR	36x190 мм цилиндрический	1500 В DC	80 А	36x190 1500Vdc 80A gR	90 094 10.80	один предохранитель
MP105AxR	SQB-DC2 прямоугольный корпус	900 В DC	125 А	SQB-DC2 1200V 125A	90 203 25.125	один предохранитель
MP155AxR			160 А	SQB-DC2 1200V 160A	90 203 25.160	один предохранитель
MP210AxR			250 А	SQB-DC2 1200V 250A	90 203 25.250	один предохранитель

Таблица 12-26 Номинальная величина I^2t тиристора электроприводов Mentor MP габарита с полупроводниковыми предохранителями

Модель	I^2t тиристора (A^2c)
Вспомогательные цепи	400
MP25Ax	1030
MP45Ax	3600
MP75Ax	15000
MP25AxR	1030
MP45AxR	3600
MP75AxR	15000
MP105Ax	80000
MP155Ax	
MP210Ax	
MP105AxR	
MP155AxR	
MP210AxR	

12.2.3 Моменты затягивания

Таблица 12-27 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Съемная клеммная колодка	0.5 Нм

Таблица 12-28 Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Клеммная колодка	0.5 Нм

Таблица 12-29 Клеммы силового каскада электропривода

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Штифт M8	10 Нм

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 12-30 Соответствие по защищенности

Стандартный	Тип устойчивости	Параметры испытаний	Применимость	Уровень
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Электростатический разряд	Контактный разряд 6 кВ Воздушный разряд 8 кВ	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м до модуляции 80 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Наносекундные импульсный 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 при прямом подключении	Линии питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Микросекундные импульсным 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 [1]	Уровень 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Кондуктивные помехи от радиочастотного поля	10 В/м до модуляции 0,15 - 80 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Линии управления и питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Провалы и прерывания напряжения питания	-30% 10 мсек +60% 100 мсек -60% 1 сек <-95% 5 сек	Силовые порты переменного тока	
EN50082-1 IEC61000-6-1 EN61000-6-1	Общий стандарт устойчивости к помехам для жилых, коммерческих и промышленных зон с малым энергопотреблением			Соответствует
EN50082-2 IEC61000-6-2 EN61000-6-2	Общий стандарт устойчивости к помехам в промышленных зонах			Соответствует
EN61800-3 IEC61800-3 EN61800-3	Стандарт на системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью (требования к помехоустойчивости)		Соответствует требованиям к помехоустойчивости для первой и второй сред	

[1] Смотрите раздел 4.9.5 *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 34, где указаны требования к заземлению и защите портов управления от внешних импульсных помех

Помехоэмиссия

Требования следующих стандартов соблюдаются при длине кабеля двигателя до 100 м.

Таблица 12-31 Соответствие нормам помехоэмиссии для габарита 1

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)			

Обозначения (показаны в порядке снижения допускаемого уровня эмиссии):

C4 EN 61800-3 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 50081-2 (EN 61000-6-4)
EN 61800-3 первая среда с ограничением применения (следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3)



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 50081-1 (EN 61000-6-3)
EN 61800-3 первая среда, применение без ограничений

В стандарте EN 61800-3 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 поставляет 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 Таблица 12-32.

Таблица 12-32 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул изготовителя				
	Стандартный для якоря Schaffner	**Высококачественный для якоря Schaffner**	**Epcos 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-T1262
MP45A4(R)					
MP75A4(R)			*B84143-A90-R105		
MP105A4(R)	FN3270H-200-99	FN3258H-180-40	B84143BO250S080		
MP155A4(R)					
MP210A4(R)					

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

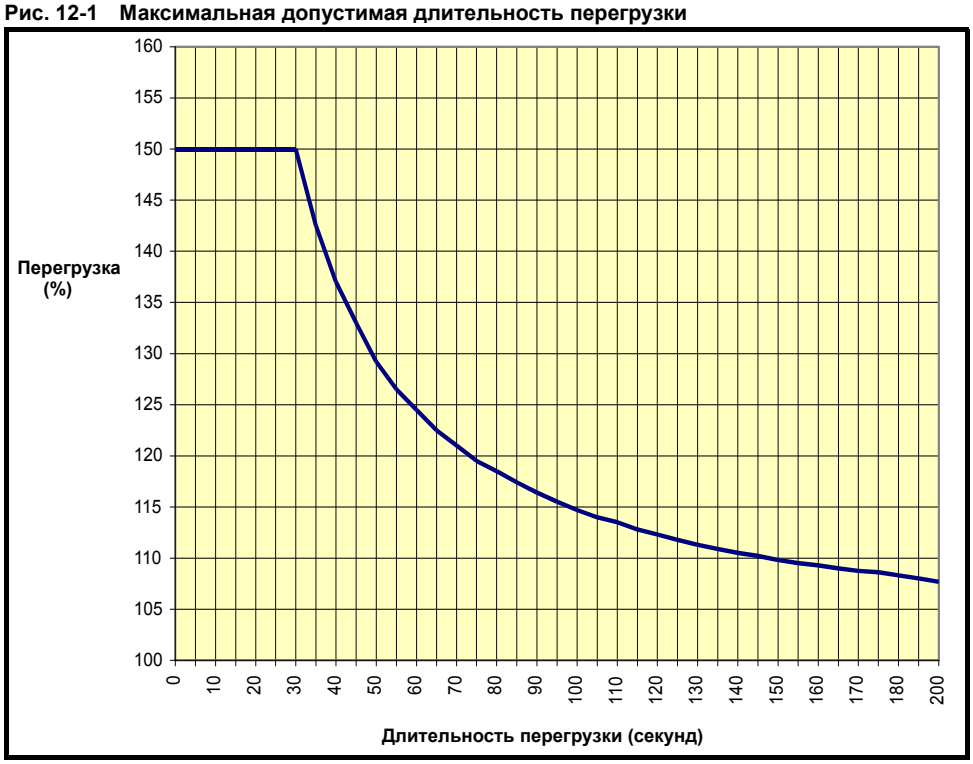
12.3.1 Типичные пределы кратковременной перегрузки

Предел максимальной перегрузки в процентах зависит от выбранного двигателя.

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

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 при температуре наружного воздуха 40° C может повторяться до 10 раз за час.

13 Диагностика

Дисплей электропривода показывает различную информацию о состоянии электропривода. Эта информация делится на три категории:

- Индикация 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.

13.1 Индикация отключений

Если электропривод отключается, то отключается его выход и электропривод больше не управляет двигателем. Верхняя строка дисплея указывает на возникновение отключения, а нижняя строка указывает тип отключения.

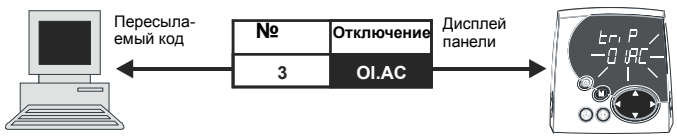
В Таблице 13-1 в алфавитном порядке по тексту индикации на дисплее указаны все отключения. Смотрите Рис. 13-1.

Если дисплей не используется, то при отключении электропривода будет мигать светодиод индикатора состояния. Смотрите Рис. 13-2.

Информацию об отключении можно прочесть в Pr **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 Pr **10.20** через порт связи.
2. Таблица 13-2 показывает, что отключение 3 - это отключение AOC.

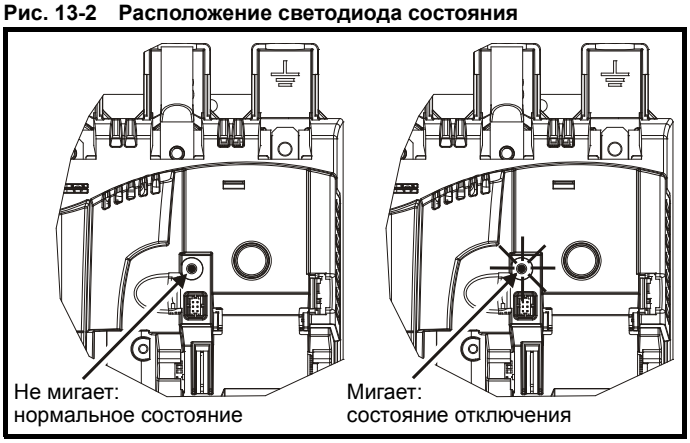


3. Найдите AOC в Таблице 13-1.
4. Выполните проверки из столбца *Диагностика*.

Рис. 13-1 Режимы состояния панели



Рис. 13-2 Расположение светодиода состояния



13.2 Индикаторы отключений

Таблица 13-1 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика
AOC	**Обнаружено мгновенное превышение выходного тока: Пиковый выходной ток превышает 225%**
3	Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле Проверьте целостность изоляции двигателя Проверьте устойчивость контура тока
AOP	**При подаче напряжения на якорь не обнаружена обратная связь по току**
158	Проверьте цепь якоря
C.Acc	**Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD**
185	Проверьте, что карта SMARTCARD установлена и вставлена правильно Проверьте, что в SMARTCARD не записываются данные в ячейки от 500 до 999 Замените карту SMARTCARD
C.boot	**Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл**
177	Запись параметра меню 0 запущена с панели установкой Pr **11.42** (**SE09, 0.30**) в auto(3) или boot(4), но нужный файл не был создан на SMARTCARD Проверьте, что Pr **11.42** (**SE09, 0.30**) правильно настроен и сбросьте электропривод для создания нужного файла на SMARTCARD Заново попробуйте записать в параметр меню 0
C.bUSY	**Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с ней работает дополнительный модуль**
178	Подождите окончания доступа дополнительного модуля к SMARTCARD и еще раз попробуйте выполнить функцию
C.Chg	**Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные**
179	Сотрите данные в ячейке Запишите данные в другую ячейку данных

Отключение	Диагностика
C.cPr	**Отключение SMARTCARD: Величины в электроприводе и величины в блоке данных SMARTCARD различаются**
188	Нажмите красную кнопку сброса
C.dAt	**Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит никаких данных**
183	Проверьте правильность номера блока данных
C.Err	**Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD потеряны**
182	Проверьте, что карта вставлена правильно Удалите данные и повторите попытку Замените карту SMARTCARD
C.Full	**Отключение SMARTCARD: Переполнение памяти SMARTCARD**
184	Удалите блок данных или используйте другую карту SMARTCARD
cL2	**Обрыв цепи на аналоговом входе 2 (токовый режим)**
28	Проверьте, что на аналоговом входе 2 (клемма 7) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
cL3	**Обрыв цепи на аналоговом входе 3 (токовый режим)**
29	Проверьте, что на аналоговом входе 3 (клемма 8) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
CL.bit	**Отключение запущено по слову управления (Pr 6.42)**
35	Отключите слово управления, сбросив Pr **6.43** в 0, или проверьте настройку Pr **6.42**
C.OPtn	**Отключение SMARTCARD: несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения**
180	Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули Проверьте, что дополнительные модули установлены в те же самые слоты Нажмите красную кнопку сброса
C.Prod	**Отключение SMARTCARD: Блоки данных в SMARTCARD не совместимы с этим изделием**
175	Удалите все данные в SMARTCARD, для этого запишите 9999 в Pr **xx.00** и нажмите красную кнопку сброса Замените карту SMARTCARD
C.rdo	**Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение**
181	Введите 9777 в Pr **xx.00**, чтобы включить режим доступа по чтению/записи к SMARTCARD Проверьте, что в карте не выполняется запись данных в ячейки с 500 по 999
C.rtg	**Отключение SMARTCARD: Электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока**
186	Данные параметров или данные отличий передаются 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 с карты. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.
C.TyP	**Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом**
187	Нажмите красную кнопку сброса Проверьте, что тип электропривода назначения совпадает с типом файла параметров электропривода источника
dESt	**Два или более параметров записаны в один и тот же параметр назначения**
199	Настройте Pr **xx.00** = 2001 для проверки всех видимых параметров в меню для контроля дублирования параметров
EEF	**Ошибка данных ЭСППЗУ - Электропривод перешел в режим разомкнутого контура и последовательный порт вызывает таймаут с удаленной панелью на порту RS485 электропривода.**
31	Это отключение можно сбросить только загрузкой параметров по умолчанию и сохранением параметров
EnC1	**Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка по питанию энкодера**
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
EnC2	**Отключение по энкодеру электропривода: Обрыв провода**
190	Проверьте целостность кабеля Проверьте правильность подключения сигналов обратной связи Проверьте правильность настройки питания энкодера в Pr **3.36** (**Fb06, 0.76**) Замените датчик обратной связи Если не нужен контроль обрыва привода на входе энкодера электропривода, настройте Pr **3.40** = 0 для запрета отключения Enc2
EnC3	**Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка**
191	Перегрузка

Отключение	Диагностика
EnC9	**Отключение по энкодеру электропривода: Обратная связь по положению выбрана из слота дополнительного модуля, в котором нет дополнительного модуля обратной связи по скорости/положению**
197	Проверьте настройку Pr **3.26** (**Fb01, 0.71**) (или Pr **21.21**, если были включены параметры второго двигателя)
EnC10	**Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка по резисторам нагрузки**
198	Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы (Pr **3.39** в 0).
Et	**Внешнее отключение**
6	Проверьте сигнал на клемме 31 Проверьте значение в Pr **10.32** Введите 12001 в Pr **xx.00** и проверьте управляющий параметр в Pr **10.32** Проверьте, что Pr **10.32** или Pr **10.38** (=6) не управляются с порта последовательной связи
FbL	**Нет сигнала с тахогенератора или энкодера**
159	Если разница между расчетной скоростью (Pr **5.04**) и обратной связью по фактической скорости (Pr **3.02** (**di05, 0.40**)) превышает значение, настроенное в окне потери обратной связи по скорости (Pr **3.56**), то происходит отключение по потере обратной связи. 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
Fbr	**Неверная полярность обратной связи с тахогенератора или энкодера**
160	Проверьте правильность подключения датчиков обратной связи
FdL	**Нет тока в цепи питания возбуждения**
168	Проверьте, что регулятор возбуждения (Pr **5.77** (**SE12, 0.33**)) включен. В случае внутреннего регулятора возбуждения контрольные клеммы L11, L12 замкнуты
FOC	**В обратной связи тока возбуждения обнаружена перегрузка**
169	Имеется максимальный ток обратной связи Проверьте, что номинальный ток возбуждения (Pr **5.70** (**SE10, 0.31**)) и номинальное напряжение возбуждения (Pr **5.73** (**SE11, 0.32**)) правильно настроены согласно шильдику двигателя Проверьте отсутствие короткого замыкания в кабеле цепи возбуждения Проверьте целостность изоляции двигателя
F.OVL	**Перегрузка I^2t по возбуждению**
157	Смотрите Pr **5.81** и Pr **5.82**
HF01	**Ошибка обработки данных: Ошибка адреса процессора**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF02	**Ошибка обработки данных: Ошибка адреса DMAC**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF03	**Ошибка обработки данных: Неверная команда**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF04	**Ошибка обработки данных: Команда неверного слота**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF05	**Ошибка обработки данных: Неопределенное исключение**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF06	**Ошибка обработки данных: Зарезервированное исключение**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF07	**Ошибка обработки данных: Отказ сторожевого таймера**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF08	**Ошибка обработки данных: Авария уровня 4**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF09	**Ошибка обработки данных: Переполнение динамического буфера в памяти**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF10	**Ошибка обработки данных: Ошибка маршрута**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF11	**Ошибка обработки данных: Ошибка доступа к ЭСППЗУ**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику

Отключение	Диагностика
HF12	**Ошибка обработки данных: Переполнение стека главной программы**
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF17	**Ошибка обработки данных: Нет связи с процессором силового блока**
217	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF18	**Отказ конденсатора силового RC-фильтра**
218	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF20	**Ошибка в силовом модуле: ошибка кода идентификации**
220	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF21	**Процессор силового блока: Отказ сторожевого таймера**
221	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF22	**Процессор силового блока: Неопределенное исключение**
222	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF23	**Процессор силового блока: Превышение уровня.**
223	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF24	**Процессор силового блока: При включении питания не обнаружено частоты сети**
224	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF25	**Процессор силового блока: Слишком высокая уставка тока возбуждения**
225	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF26	**Процессор силового блока: Ошибка синхронизации якоря**
226	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF27	**Силовая цепь: Отказ термистора 1**
227	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF28	**Программа силового модуля несовместима с программой пользователя**
228	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF29	**Процессор пользователя: Ошибка синхронизации якоря**
229	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
It.AC	**I^2t на выходном токе электропривода (смотрите Pr 4.16)**
20	Убедитесь, что нагрузка не застопорила вал двигателя и не залипла Убедитесь, что нагрузка двигателя не изменилась
O.ht1	**Перегрев электропривода (тиристорного моста) согласно тепловой модели**
21	Снизьте температуру окружающего воздуха Уменьшите цикл перегрузки
O.ht2	**Перегрев радиатора**
22	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
O.ht3	**Перегрев внешнего разрядного резистора**
27	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**).
O.Ld1	**Перегрузка цифрового выхода: полное потребление тока от 24 В и цифровых выходов свыше 200 мА**
26	Проверьте полную нагрузку на цифровых выходах (клеммы 24, 25, 26) и на шине +24 В (клемма 22)
O.SPd	**Скорость двигателя превысила порог превышения скорости**
7	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
PAd	**Панель снята, а электропривод получает задание скорости с панели**
34	Установите панель и выполните сброс Измените селектор задания скорости для выбора задания скорости с другого источника
PS	**Отказ внутреннего источника питания**
5	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
PS.10V	**Ток с источника питания 10 В превысил 10 мА**
8	Проверьте подключение к клемме 4 Снизьте нагрузку, подключенную к клемме 4
PS.24V	**Перегрузка внутреннего источника питания 24 В**
9	Полная нагрузка с установленными дополнительными модулями превысила предел 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. • Снизьте нагрузку и выполните сброс • Обеспечьте работу от внешнего блока питания 24 В >50 Вт • Снимите дополнительные модули и выполните сброс
PSAVE.Er	**Сохраняемые по отключению питания параметры утеряны в ЭСППЗУ**
37	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым при отключении питания. Выполните сохранение пользователя (настройте Pr **xx.00** в SAVE и выполните сброс электропривода) или нормально отключите питание электропривода, чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.
SAVE.Er	**Сохраняемые пользователем параметры утеряны в ЭСППЗУ**
36	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым пользователем. Выполните сохранение пользователя (настройте Pr **xx.00** в SAVE и выполните сброс электропривода), чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.
SCL	**Обрыв связи последовательного порта электропривода RS485 с удаленной панелью**
30	Заново установите кабель между электроприводом и панелью управления Проверьте отсутствие повреждений кабеля Замените кабель Замените панель управления
SL	**Обрыв фазы входного питания**
170	Проверьте, что на тиристорном мосту есть все три фазы питания Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке)
SLX.dF	**Отключение из-за дополнительного модуля X: изменен тип дополнительного модуля в слоте X**
204,209,214	Сохраните параметры и выполните сброс
SLX.Er	**Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ**
	Категория модулей обратной связи Смотрите раздел *Диагностика* в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.
SLX.HF	**Отключение из-за дополнительного модуля X: отказ аппаратуры дополнительного модуля**
200,205,210	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Верните дополнительный модуль поставщику
SLX.nF	**Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль снят**
203,208,213	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Заново установите дополнительный модуль Сохраните параметры и выполните сброс электропривода
SL.rtd	**Отключение дополнительного модуля: режим электропривода изменен и параметр маршрута дополнительного модуля теперь неверен**
215	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.
SLX.tO	**Отключение из-за дополнительного модуля X: сработал сторожевой таймер дополнительного модуля**
201,206,211	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.
S.Old	**Превышена максимальная мощность, допустимая для ограничителя перенапряжения**
171	Проверьте, что установлены рекомендованные сетевые реакторы Проверьте, что установлен рекомендованный внешний ограничительный резистор

Отключение	Диагностика
S.OV	**Чрезмерное напряжение на ограничителе**
172	Для работы электропривода нужно установить внешний ограничительный резистор, смотрите раздел 4.7 *Внешний ограничительный резистор* на стр. 32.
t002	**Зарезервирован**
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.
t004	**Зарезервирован**
4	Смотрите диагностику для t002
t010	**Зарезервирован**
10	Смотрите диагностику для t002
t013 до t017	**Зарезервирован**
13 до 17	Смотрите диагностику для t002
t019	**Зарезервирован**
19	Смотрите диагностику для t002
t023	**Отключение пользователя**
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**).
t032	**Зарезервирован**
32	Смотрите диагностику для t002
t033	**Зарезервирован**
33	Смотрите диагностику для t002
t038 до t039	**Зарезервирован**
33	Смотрите диагностику для t002
t040 до t089	**Отключение пользователя**
40 до 89	Смотрите диагностику для t023
t099	**Отключение пользователя определено в программе 2ro процессора дополнительного модуля**
99	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу дополнительного модуля. Значение 99 записано в отключение пользователя (Pr **10.38**).
t101	**Отключение пользователя**
101	Смотрите диагностику для t023
t102 до t111	**Зарезервирован**
102 до 111	Смотрите диагностику для t002
t112 до t156	**Отключение пользователя**
112 до 156	Смотрите диагностику для t023
t161 до t167	**Зарезервирован**
161 до 167	Смотрите диагностику для t002
t173 до t174	**Зарезервирован**
173 до 174	Смотрите диагностику для t002
t176	**Зарезервирован**
176	Смотрите диагностику для t002
t192	**Зарезервирован**
192	Смотрите диагностику для t002
t194	**Зарезервирован**
194	Смотрите диагностику для t002
t195	**Зарезервирован**
195	Смотрите диагностику для t002
t196	**Зарезервирован**
196	Смотрите диагностику для t002

Отключение	Диагностика
t216	**Отключение пользователя**
216	Смотрите диагностику для t023
th	**Отключение по термистору двигателя**
24	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора Настройте Pr **7.15** (**in01, 0.81**) = VOLt и сбросьте электропривод для отключения этой функции
thS	**Короткое замыкание термистора двигателя**
25	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя Настройте Pr **7.15** (**in01, 0.81**) = VOLt и сбросьте электропривод для отключения этой функции
tunE	**Автонастройка остановлена до завершения**
18	Электропривод отключился во время автонастройки Во время автонастройки была нажата красная кнопка остановки
tunE1*	**Сигнал обратной связи по положению не изменился или нужную скорость нельзя набрать во время теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)**
11	Проверьте, что двигатель может свободно вращаться, то есть тормоз был отпущен Проверьте, что Pr **3.26** и Pr **3.38** настроены правильно Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте крепление датчика обратной связи на двигателе
tunE2*	**Неверное направление обратной связи по положению или двигатель не останавливается в течение теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)**
12	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте подключение датчика обратной связи
tunE3*	**Поток возбуждения не снизился до нуля во время автонастройки**
13	Обращайтесь к поставщику электропривода
tunE4*	**Во время автонастройки обнаружена противоЭДС**
14	Проверьте, что вал двигателя не вращается при выполнении статичной автонастройки
tunE5*	**Во время автонастройки не обнаружено тока возбуждения**
15	Установите Pr **5.70** в значение с заводской таблички и заново выполните автонастройку двигателя
tunE6*	**Во время автонастройки не удалось достичь противоЭДС = 1/4 от номинальной.**
16	Установите Pr **5.70** в значение с заводской таблички и заново выполните автонастройку двигателя
tunE7*	**Запущена автонастройка с вращением вала и выбрана расчетная скорость**
17	Подключите датчик обратной связи для выполнения автонастройки с вращением вала
UP ACC	**Программа встроенного ПЛК: нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК**
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
UP div0	**Попытка деления на нуль в программе встроенного ПЛК**
90	Проверьте программу
UP OFL	**Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)**
95	Проверьте программу
UP ovr	**Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона**
94	Проверьте программу
UP PAr	**Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру**
91	Проверьте программу
UP ro	**Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр только для чтения**
92	Проверьте программу
UP So	**Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра только для записи**
93	Проверьте программу
UP udF	**Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение**
97	Проверьте программу
UP uSEr	**Программа встроенного ПЛК запросила отключение**
96	Проверьте программу

Отключение	Диагностика
UU	**Электропривод работает от внешнего питания 24 В**
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 (Pr **6.15**) или словом управления (Pr **6.42**).

Таблица 13-2 Таблица кодов отключения для порта связи

№	Строка	№	Строка	№	Строка
1	**UU**	90	**UP div0**	188	**C.cpr**
2	**t002**	91	**UP Par**	189	**EnC1**
3	**AOC**	92	**UP ro**	190	**EnC2**
4	**t004**	93	**UP So**	191	**EnC3**
5	**PS**	94	**UP ovr**	192-196	**t192 - t196**
6	**Et**	95	**UP OFL**	197	**EnC9**
7	**O.SPd**	96	**UP uSEr**	198	**EnC10**
8	**PS.10V**	97	**UP udF**	199	**dESt**
9	**PS.24V**	98	**UP ACC**	200	**SL1.HF**
10	**t010**	99	**t99**	201	**SL1.tO**
11	**tunE1**	100		202	**SL1.Er**
12	**tunE2**	101	**t101**	203	**SL1.nF**
13	**tunE3**	102-111	**t102 - t111**	204	**SL1.dF**
14	**tunE4**	112-156	**t112 - t156**	205	**SL2.HF**
15	**tunE5**	157	**F.OVL**	206	**SL2.tO**
16	**tunE6**	158	**AOP**	207	**SL2.Er**
17	**tunE7**	159	**FbL**	208	**SL2.nF**
18	**tunE**	160	**Fbr**	209	**SL2.dF**
19	**t019**	161-167	**t161 - t167**	210	**SL3.HF**
20	**It.AC**	168	**FdL**	211	**SL3.tO**
21	**O.ht1**	169	**FOC**	212	**SL3.Er**
22	**O.ht2**	170	**SL**	213	**SL3.nF**
23	**t023**	171	**S.OLd**	214	**SL3.dF**
24	**Th**	172	**S.Ov**	215	**SL.rtd**
25	**ThS**	173-174	**t173 - t174**	216	**t216**
26	**O.Ld1**	175	**C.Prod**	217-232	**HF17 – HF32**
27	**O.ht3**	176	**t176**		
28	**cL2**	177	**C.Boot**		
29	**cL3**	178	**C.BUSy**		
30	**SCL**	179	**C.Chg**		
31	**EEF**	180	**C.Optn**		
32-33	**t032 - t033**	181	**C.RdO**		
34	**Pad**	182	**C.Err**		
35	**CL.bit**	183	**C.dat**		
36	**SAVE.Er**	184	**C.FULL**		
37	**PSAVE.Er**	185	**C.Acc**		
38-39	**t038 - t039**	186	**C.rtg**		
40-89	**t040 - t089**	187	**C.Typ**		

13.3 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. Привод не активен после этих отключений и на дисплее показано HFxx.
2	Несбрасываемые отключения	HF17 до HF32, 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	PS.24V, Enc1	Эти отключения могут превзойти только следующие отключения приоритета 5: Enc2 или Enc9
5	Обычные отключения	Все прочие отключения, не указанные в таблице	Можно сбросить через 1,0 с
6	Самосбрасывающиеся отключения	UU	Пользователь не может сбросить отключение по падению напряжения, но оно автоматически сбрасывается электроприводом при восстановлении питания.

Если не указано иное, отключения по состояния нельзя сбросить до 1,0 сек после выполнения отключения электроприводом.

13.4 Индикация предупреждений

В любом режиме при выполнении указанных ниже условий во 2-ой строке попеременно мигает индикатор предупреждения и данные. Если ничего не делать для устранения сигнализации предупреждения (кроме “Autotune” и "PLC"), то электропривод может в итоге отключиться. Предупреждение мигает один раз в 640 мсек, кроме "PLC", которая мигает раз в 10 сек. При редактировании параметра сигнализация предупреждений не отображается.

Таблица 13-4 Индикация предупреждений

Нижняя строка	Описание
Hot	Активно предупреждение радиатора
Температура, отображаемая в Pr **7.04**, превысила порог предупреждения (смотрите Pr **7.04**).	
OVLd	Перегрузка двигателя
Аккумулятор I^2t (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**)).	
Автонастройка	Выполняется автонастройка
Запущена процедура автонастройки. На дисплее попеременно мигают 'Auto' и 'tunE'.	
CLt	Активен предел тока
Указывает, что активны пределы тока.	
PLC	Работает программа встроенного. ПЛК
Программа встроенного ПЛК установлена и работает. В нижней строке дисплея каждые 10 сек мигает 'PLC'.	
S.OV	Указывает напряжение на ограничителе перенапряжения
Указывает, что напряжение на ограничителе перенапряжения в пределах 30 В от уровня отключения	
S.rS	Перегрузка резистора подавителя перенапряжения
Показывает, что внешний резистор подавителя перенапряжений перегружен	

13.5 Индикация состояния

Таблица 13-5 Индикаторы состояния

Верхняя строка	Описание	Выход электропривода
dEC	Замедление	Включен
Скорость/частота плавно снижается до нуля после команды останова		
inh	Запрет	Отключен
Вход разрешения пассивен		
POS	Положение	Включен
При остановке с ориентацией вала двигателя выполняется управление положением		
rdY	Ready	Отключен
Вход разрешения активен, но привод не работает		
run	Работа	Включен
Электропривод активен и двигатель работает		
StoP	Остановлен	Включен
Привод работает, но удерживает нулевую скорость.		
triP	Отключен	Отключен
Произошло защитное отключение электропривода.		

13.6 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**

13.7 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**
0.37	**1.03**	Задание перед рампой	**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**
0.46	**1.11**	Индикатор включенного задания	**di11**
0.47	**1.12**	Индикатор выбора реверса	**di12**
0.48	**1.13**	Индикатор выбора толчкового режима	**di13**
0.49	**11.29**	Версия программы	**di14**
0.50	**0.00**	Запасной	

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.

14 Информация UL

Список рисунков

Рис. 2-1 Максимальная допустимая длительность перегрузки 7
Рис. 2-2 Номер модели 7
Рис. 2-3 Типичная заводская табличка электропривода 8
Рис. 2-4 Общий вид и опции электропривода 9
Рис. 3-1 Снятие крышки клемм управления 14
Рис. 3-2 Снятие защитных вставок панели 14
Рис. 3-3 Установка и снятие дополнительного модуля Модуль 15
Рис. 3-4 Снятие и установка кнопочной панели 16
Рис. 3-5 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 1A 17
Рис. 3-6 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 1B 18
Рис. 3-7 Установка нижнего монтажного кронштейна 19
Рис. 3-8 Установка чехлов клемм 19
Рис. 3-9 Демонтаж чехлов клемм 20
Рис. 3-10 Шкаф, в котором верхняя, передняя и боковые панели могут рассеивать тепло 21
Рис. 3-11 Расположение клемм питания и заземления 23
Рис. 4-1 Силовые подключения для электропривода 480 В 26
Рис. 4-2 Силовые подключения для электропривода 575 / 690 В 27
Рис. 4-3 Расположение подключения заземления 28
Рис. 4-4 Удаление соединения ОПН с земле 28
Рис. 4-5 Снятие внутренних предохранителей вспомогательных цепей 32
Рис. 4-6 Размещение клемм внешнего ограничительного резистора 32
Рис. 4-7 Схема защиты внешнего ограничительного резистора 33
Рис. 4-8 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов 34
Рис. 4-9 Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов 35
Рис. 4-10 Порт последовательной связи 35
Рис. 4-11 Установка заземляющей скобы 36
Рис. 4-12 Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления 36
Рис. 4-13 Функции клемм по умолчанию 37
Рис. 4-14 Кабель обратной связи, витая пара 41
Рис. 4-15 Подключение кабеля обратной связи 41
Рис. 5-1 SM-Keypad 42
Рис. 5-2 MP-Keypad 42
Рис. 5-3 Режимы дисплея 43
Рис. 5-4 Примеры режима 43
Рис. 5-5 Навигация по подблоку 44
Рис. 5-6 Копирование меню 0 46
Рис. 5-7 Структура меню 46
Рис. 5-8 Защита данных отключена 48
Рис. 6-1 54
Рис. 8-1 Переходные характеристики 63
Рис. 9-1 Установка карты SMARTCARD 64
Рис. 10-1 Диспетчеризация программы встроенного ПЛК в Mentor MP 70
Рис. 10-2 Опции программирования для Mentor MP 71
Рис. 11-1 Логическая схема Меню 1 78
Рис. 11-2 Логическая схема Меню 2 82
Рис. 11-3 Логическая схема Меню 3 86
Рис. 11-4 Логическая схема Меню 4 88
Рис. 11-5 Меню 5 - логическая схема управления якорем 90
Рис. 11-6 Меню 5 - логическая схема управления якорем 92
Рис. 11-7 Логическая схема Меню 6 94
Рис. 11-8 Логическая схема Меню 7 96
Рис. 11-9 Логическая схема Меню 8 98
Рис. 11-10 Логическая схема Меню 8 (продолжение) 99
Рис. 11-11 Логическая схема Меню 8 (продолжение) ..100
Рис. 11-12 Логическая схема меню 9 Программируемая логика 102
Рис. 11-13 Логическая схема меню 9 Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор 103
Рис. 11-14 Логическая схема Меню 12 107
Рис. 11-15 Логическая схема Меню 12 (продолжение) 108
Рис. 11-16 Меню 12 Функция управления тормозом 109
Рис. 11-17 Логическая схема Меню 13 112
Рис. 11-18 Логическая схема Меню 14 116
Рис. 11-19 Зависимость предела тока от скорости 125
Рис. 11-20 Подключения цифровых входов, если Pr **6.04** настроен от 0 до 3 125
Рис. 12-1 Максимальная допустимая длительность перегрузки 136
Рис. 13-1 Режимы состояния панели 137
Рис. 13-2 Расположение светодиода состояния 137

Список таблиц

Таблица 2-1 Сводная таблица габаритов моделей 6
Таблица 2-2 Номиналы электропривода 480 В 6
Таблица 2-3 Номиналы электропривода 575 В 6
Таблица 2-4 Номиналы электропривода 690 В 6
Таблица 2-5 Энкодеры, совместимые с Mentor MP 8
Таблица 2-6 Идентификация дополнительного модуля 10
Таблица 2-7 Панели управления 11
Таблица 2-8 Дополнительные опции 11
Таблица 2-9 Детали, поставляемые с электроприводом 12
Таблица 3-2 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера 23
Таблица 3-3 Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины 23
Таблица 3-4 Клеммы силового каскада электропривода 23
Таблица 4-1 Трехфазное силовое питание 28
Таблица 4-2 Минимальные значения Ladd и номинал тока индуктора - питание 400 и 575 В 29
Таблица 4-3 Минимальные значения Ladd и номинал тока индуктора - питание 690 В 29
Таблица 4-4 Функции клемм 29
Таблица 4-5 Однофазное линейное напряжение 29
Таблица 4-6 Номиналы тока 29
Таблица 4-7 Стандартные сечения кабеля 30
Таблица 4-8 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 31
Таблица 4-9 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 31
Таблица 4-10 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 31
Таблица 4-11 Номинальная величина I^2t тиристора электроприводов Mentor MP габарита с полупроводниковыми предохранителями 32
Таблица 4-12 Рекомендуемые внешние ограничительные резисторы 32
Таблица 4-13 Минимальное допустимое сопротивление внешнего ограничительного резистора 33
Таблица 4-14 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров 34
Таблица 4-15 Соответствие нормам помехоэмиссии для габарита 1 34
Таблица 4-16 Контакты разъема RJ45 35
Таблица 4-17 Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой 35
Таблица 4-18 Подключения управления 36
Таблица 4-19 Рекомендуемые сечения кабелей для подключений управления 37
Таблица 4-20 Типы энкодеров 41
Таблица 5-1 Навигация с помощью кнопок панели 44
Таблица 5-2 Описание дополнительных меню 47
Таблица 5-3 Описание параметров меню 40 47
Таблица 5-4 Описание параметров меню 41 47
Таблица 5-5 Защита данных и уровни доступа к параметрам 48
Таблица 6-1 Разрешение предопределенного подблока 50
Таблица 7-1 Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима управления 58
Таблица 9-1 Блоки данных SMARTCARD 64
Таблица 9-2 Передача данных 64
Таблица 9-3 Зависящие от номиналов параметры 65
Таблица 9-4 Pr **11.38** - типы и режимы 66
Таблица 9-5 Действия по Pr **11.38** 67
Таблица 9-6 Условия отключения 68
Таблица 9-7 Индикаторы состояния SMARTCARD 69
Таблица 11-1 Описания меню 73
Таблица 11-2 Условные обозначения параметров в таблицах 73
Таблица 11-3 Таблица функций 74
Таблица 11-4 Определение диапазонов параметров и переменных максимумов 76
Таблица 11-5 Активное задание 122
Таблица 12-1 Номиналы тока при 480 В 127
Таблица 12-2 Номиналы тока при 575 В 127
Таблица 12-3 Номиналы тока при 690 В 127
Таблица 12-4 Потери а электроприводе 127
Таблица 12-5 Трехфазное силовое питание 127
Таблица 12-6 Однофазное линейное напряжение 128
Таблица 12-7 Минимальные значения Ladd и номинал тока индуктора - питание 400 и 575 В 128
Таблица 12-8 Минимальные значения Ladd и номинал тока индуктора - питание 690 В 128
Таблица 12-9 Степени защиты согласно IP 129
Таблица 12-10 Данные по акустическому шуму 129
Таблица 12-11 Общая масса электропривода 129
Таблица 12-12 Стандартные сечения кабеля 130
Таблица 12-13 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 130
Таблица 12-14 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 130
Таблица 12-15 Предохранители Ferraz Shawmut для защиты цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 131
Таблица 12-16 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту DIN80 для электроприводов на 480 и 575 В 131
Таблица 12-17 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту DIN110 для электроприводов на 480 и 575 В 131
Таблица 12-18 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut ножевого типа по стандарту США для электроприводов на 480 и 575 В 131
Таблица 12-19 Полупроводниковые предохранители Ferraz Shawmut с плоским торцом для электроприводов на 480 и 575 В 131
Таблица 12-20 Полупроводниковые предохранители Cooper Bussmann для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 132
Таблица 12-21 Предохранители Cooper Bussmann для защиты цепи ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 132
Таблица 12-22 Предохранители Cooper Bussmann для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 132
Таблица 12-23 Полупроводниковые предохранители Siba для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 133
Таблица 12-24 Предохранители Siba для защиты ветви для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 133
Таблица 12-25 Предохранители Siba для цепей пост. тока для электроприводов габарита 1 на 480 и 575 В 133
Таблица 12-26 Номинальная величина I^2t тиристора электроприводов Mentor MP габарита 1 с полупроводниковыми предохранителями 134
Таблица 12-27 Данные для клемм управления электроприводом, реле статуса и энкодера 134
Таблица 12-28 Данные по вспомогательным клеммам электроприводам и клеммам для якоря машины 134
Таблица 12-29 Клеммы силового каскада электропривода 134
Таблица 12-30 Соответствие нормам помехостойкости 134
Таблица 12-31 Соответствие нормам помехоэмиссии для габарита 1 134
Таблица 12-32 Mentor MP и модели ЭМС-фильтров 135
Таблица 13-1 Индикаторы отключений 137
Таблица 13-2 Таблица кодов отключения для порта связи 144
Таблица 13-3 Категории отключений 145
Таблица 13-4 Индикаторы сигнализации 145
Таблица 13-5 Индикаторы состояния 145
Таблица 13-6 Отключения 145
Таблица 13-7 Параметры, фиксируемые при отключении 146

Указатель

Цифры

4-20 мА 57

А

Акустический шум 129
Аналоговые входы/выходы 96
Аналоговый вход 2 38
Аналоговый вход 3 38
Аналоговый вход 1 - прецизионное задание 38
Аналоговый выход 1 39
Аналоговый выход 2 39

Б

В

Вентилятор 5
Вибрации 129
Влажность 128
Внешний вход +24 В 38
Внимание 5
Время запуска 129
Высота над уровнем моря 128
Выход пользователя +10 В 38
Выход пользователя +24 В 39
Выходная частота 129

Д

Двоичный сумматор 102
Диапазоны параметров 76
Диапазон скорости 129
Дисплей 42

Ж

Жесткое управление положением 126

З

Задание скорости 78
Замедление 59, 84, 121

И

Идентификационный код модуля 119
Индикаторы отключений 137
Индикаторы состояния 145

К

Кабель последовательной связи 35
Компараторы 107
Комплект поставки электропривода 12
Контакты реле 40
Контроллер сигналов управления 94

М

Меню 01 - Задание скорости 78
Меню 02 - Рампы 82
Меню 03 - Обратная связь по скорости, управление скоростью 85
Меню 04 - Управление моментом и током 88
Меню 05 - Управление двигателем и возбуждением 90
Меню 06 - Контроллер сигналов управления 94
Меню 07 - Аналоговые входы/выходы 96
Меню 08 - Цифровые входы/выходы 98
Меню 09 - Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор 102
Меню 10 - Состояние и отключения 105
Меню 11 - Общая настройка электропривода 106
Меню 12 - Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом 107
Меню 13 - Управление положением 112
Меню 14 - Регулятор ПИД пользователя 116
Меню 15, 16 и 17 - Слоты дополнительных модулей расширения 119
Меню 18 - Меню приложения 1 120
Меню 19 - Меню приложения 2 120
Меню 20 - Меню приложения 3 120
Меню 21 - Параметры второго двигателя 121
Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0 121
Меню 23 - Выбор заголовков 121
Метод охлаждения 128
Меток энкодера на оборот 56
Минимальное задание 52
Моменты затягивания 23
Моторизованный потенциометр 102

Н

Напряжение питания энкодера 56
Не жесткое управление положением 126

О

Обратная связь по скорости 85
Общий 0 В 38
Ориентация при остановке 126
Останов 5
Отключение 137
Относительные толчки 126

П

Параметр x.00 51
Параметр назначения 36
Параметр режима 36
Параметры второго двигателя 121
Переменные максимумы 76
ПИД-регулятор 116
Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов 35
Порт последовательной связи с гальванической развязкой 35
Превышение скорости 5
Предупреждения 5
Примечания 5
Программируемая логика 102
Прямая подача момента 124
Прямая подача скорости 126
Пуск 5

Р

Разрешение 85
Разрешение аналогового задания 85
Разрешение управления 40
Разрешение цифрового задания 85
Размеры (габаритные) 129
Размеры клемм 23
Рампы 82
Расход воздуха в вентилируемом шкафу 21
Режимы задания 122
Режимы момента 123
Режим намотчик/размотчик 124

С

Селекторы переменных 107
Синхронизация с вращающимся двигателем 126
Слоты дополнительных модулей 119
Состояние 145
Степень защиты IP (защита от проникновения) 128

Т

Температура 128
Тепловая защита 5
Термистор 57
Техника безопасности 5
Тип энкодера 57
Типы энкодеров 41
Ток 5
Торможение 5
Точность 85, 129

У

Управление возбуждением 90
Управление двигателем 90
Управление моментом 88, 123
Управление моментом с корректировкой задания скорости 123
Управление положением 112
Управление скоростью 85
Управление током 88
Ускорение 52, 59, 84
Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания 34

Ф

Функция управления тормозом 107

Ц

Цифровой вход 1 39
Цифровой вход 2 39
Цифровой вход 3 39
Цифровой вход/выход 1 .....39, 40
Цифровой вход/выход 2 .....39, 40
Цифровой вход/выход 3 .....39, 40
Цифровые входы/выходы 98

Э

ЭМС 5



0476-0000-01