



EMERSON[™]
Industrial Automation



Руководство пользователя

Unidrive M600

*Модели с габаритами
3 - 10*

Универсальный электропривод
переменного тока для асинхронных
двигателей и двигателей
с постоянными магнитами

Номер по каталогу: 0478-0150-03
Редакция: 3



**CONTROL
TECHNIQUES**

www.controltechniques.com

Исходные инструкции

Для соответствия положениям Директивы 2006/42/ЕС о безопасности машин и механизмов

Общая информация

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

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

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

Версия микропрограммы электропривода

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

Номер версии программы электропривода можно проверить в параметре Pr **11.029**.

Экологическая политика

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

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

Тем не менее, после неизбежного окончания срока службы изделий их не следует выбрасывать, вместо этого их надо передать специальным переработчикам электронного оборудования. Переработчики обнаружат, что изделия легко разбираются на основные узлы для эффективной вторичной переработки. Многие детали просто состыкованы вместе и разбираются без применения инструментов, другие закреплены обычным крепежом. Практически все детали изделия можно перерабатывать.

Для изделий используется качественная упаковка, пригодная для повторного применения. Большие изделия упаковываются в деревянные ящики, а небольшие - в прочные картонные коробки, которые сами изготовлены из вторичных материалов. Эти контейнеры можно перерабатывать, если они не применяются повторно. Также можно перерабатывать полиэтилен, используемый для защитной пленки и индивидуальных упаковочных пакетов. В области упаковки Control Techniques отдает приоритет легко перерабатываемым материалам с низкой нагрузкой на экологию, а регулярный анализ позволяет найти возможности для внесения улучшений.

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

Регламент REACH

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

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

<http://www.controltechniques.com/REACH>

Авторское право © сентябрь 2014 Control Techniques Ltd

Редакция: 3

Микропрограмма электропривода: 01.07.01.00 и старше

Информация по патентным и интеллектуальным правам собственности приведена на нашем веб-сайте: www.ctpatents.info

Как пользоваться этим руководством

В этом руководстве пользователя представлена вся информация, необходимая для монтажа и эксплуатации электропривода.

Здесь в логическом порядке рассмотрены все вопросы с момента получения электропривода до его тонкой настройки.

ПРИМЕЧАНИЕ

В соответствующих разделах этого руководства приведены конкретные предостережения о безопасности работы. Кроме того, в Главе 1 *Техника безопасности* содержится общая информация о мерах техники безопасности. Необходимо строго соблюдать все требования предостережений и использовать эту информацию при работе и проектировании системы с использованием данного электропривода.

Эта карта руководства пользователя поможет вам найти разделы, нужные для решения ваших задач, но более полная информация приведена в:

	Быстрый пуск / испытания на стенде	Знакомство	Проектирование системы	Программиро- вание и пусконаладка	Поиск и устранение неисправностей
1 Информация по технике безопасности	●	●	●	●	●
2 Сведения об изделии		●	●		
3 Механическая установка			●		
4 Электрическая установка			●		
5 Приступаем к работе		●	●		
6 Основные параметры		●	●	●	
7 Работа двигателя	●	●	●	●	
8 Оптимизация			●	●	
9 Работа с энергонезависимой картой памяти			●	●	
10 Встроенный ПЛК			●	●	
11 Дополнительные параметры			●	●	
12 Технические данные		●	●	●	
13 Диагностика					●
14 Информация о списке UL			●	●	

Содержание

1	Техника безопасности	8	4	Электрическая установка	59
1.1	Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание	8	4.1	Подключения питания	59
1.2	Электрическая безопасность - общее предупреждение	8	4.2	Требования к сетевому электропитанию	64
1.3	Проектирование системы и безопасность персонала	8	4.3	Питание электропривода постоянным током .	66
1.4	Пределы воздействия на экологию	8	4.4	Параллельное подключение звеньев постоянного тока	66
1.5	Доступ	8	4.5	Напряжение питания +24 В	67
1.6	Противопожарная защита	8	4.6	Работа от низкого постоянного напряжения ..	68
1.7	Соответствие нормам и правилам	8	4.7	Питание вентилятора радиатора	68
1.8	Электродвигатель	8	4.8	Номиналы	69
1.9	Управление механическим тормозом	9	4.9	Защита выходной цепи и двигателя	73
1.10	Регулировка параметров	9	4.10	Торможение	76
1.11	Электрическая установка	9	4.11	Утечка в цепи заземления	80
2	Сведения об изделии	10	4.12	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	81
2.1	Введение	10	4.13	Подключение связи RS485 и Ethernet	90
2.2	Номер модели	10	4.14	Управляющие соединения	90
2.3	Номиналы	11	4.15	БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (STO)	96
2.4	Режимы работы	15	5	Приступаем к работе	98
2.5	Элементы электропривода	16	5.1	Конфигурации дисплея	98
2.6	Описание заводской таблички	17	5.2	Работа с панелью	98
2.7	Опции	18	5.3	Структура меню	100
2.8	Комплект поставки электропривода	21	5.4	Меню 0	101
3	Механическая установка	23	5.5	Расширенные меню	101
3.1	Техника безопасности	23	5.6	Изменение режима работы	104
3.2	Планировка установки	23	5.7	Сохранение параметров	104
3.3	Снятие клеммных крышек	24	5.8	Восстановление значений параметров по умолчанию	104
3.4	Установка / снятие дополнительных модулей и кнопочных панелей	30	5.9	Уровень доступа к параметрам и защита данных	104
3.5	Размеры и методы монтажа	32	5.10	Отображение только измененных параметров	105
3.6	Шкаф для стандартных электроприводов	42	5.11	Отображение только параметров назначения	105
3.7	Проектирование шкафа и температура воздуха вокруг электропривода	44	5.12	Передача данных	105
3.8	Работа вентилятора радиатора	44	6	Основные параметры	107
3.9	Шкаф стандартного электропривода для улучшения защиты от окружающей среды	44	6.1	Меню 0: Основные параметры	107
3.10	Монтируемый на радиаторе тормозной резистор	47	6.2	Описания параметров	112
3.11	Внешний фильтр ЭМС	50	6.3	Полные описания	114
3.12	Размеры монтажа входного реактора для габарита 9E и 10	53	7	Работа двигателя	127
3.13	Электрические клеммы	54	7.1	Подключения для быстрого запуска	127
3.14	Профилактическое обслуживание	57	7.2	Изменение режима работы	127
			7.3	Быстрая подготовка к запуску	132
			7.4	Быстрая пусконаладка / пуск с помощью Unidrive M Connect (V02.00.00.00 и выше) ...	136
			7.5	Диагностика	140

8	Оптимизация	141	12	Технические данные	239
8.1	Параметры карты двигателя	141	12.1	Технические данные электропривода	239
8.2	Максимальный номинальный ток двигателя	155	12.2	Оptionные внешние фильтры ЭМС	264
8.3	Пределы тока	155	13	Диагностика	267
8.4	Тепловая защита двигателя	155	13.1	Режимы состояния (состояние панели и СИД)	267
8.5	Частота ШИМ	156	13.2	Индикаторы отключений	267
8.6	Работа с высокой скоростью	156	13.3	Определение отключения / источника отключения	268
9	Работа с энергонезависимой картой памяти	158	13.4	Отключения, дополнительные коды отключений	269
9.1	Введение	158	13.5	Внутренние / аппаратные отключения	292
9.2	Поддержка энергонезависимой карты памяти	158	13.6	Индикаторы предупреждений	292
9.3	Передача данных	160	13.7	Индикация состояния	292
9.4	Информация о заголовке блока данных	162	13.8	Индикация ошибок программирования	293
9.5	Параметры энергонезависимой карты памяти	162	13.9	Просмотр истории отключений	294
9.6	Отключения энергонезависимой карты памяти	163	13.10	Поведение электропривода при отключении	294
10	Встроенный ПЛК	164	14	Информация о списке UL	295
10.1	Встроенный ПЛК и Machine Control Studio	164	14.1	Общие сведения	295
10.2	Преимущества	164	14.2	Способ монтажа	295
10.3	Особенности	164	14.3	Условия эксплуатации	295
10.4	Параметры встроенного ПЛК	165	14.4	Электрическая установка	295
11	Дополнительные параметры	166	14.5	Принадлежности, входящие в список UL	295
11.1	Меню 1: Задание частоты / скорости	178	14.6	Защита двигателя от перегрузки	295
11.2	Меню 2: Рампы	182	14.7	Защита двигателя от превышения скорости	295
11.3	Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью	185	14.8	Сохранение терморежима в памяти	295
11.4	Меню 4: Управление моментом и током	189	14.9	Номиналы электропитания	296
11.5	Меню 5: Управление двигателем	193	14.10	Требования cUL для электроприводов 575 В габаритов 7 и 8	296
11.6	Меню 6: Контроллер сигналов управления и часы	198	14.11	Групповая установка	296
11.7	Меню 7: Аналоговые входы/выходы	202			
11.8	Меню 8: Цифровые входы/выходы	204			
11.9	Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр, двоичный сумматор и таймеры	208			
11.10	Меню 10: Состояние и отключения	214			
11.11	Меню 11: Общая настройка электропривода	216			
11.12	Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом	218			
11.13	Меню 13: Контроллер стандартного движения	226			
11.14	Меню 14: ПИД-регулятор пользователя	230			
11.15	Меню 15, 16 и 17: Установка дополнительного модуля	233			
11.16	Меню 18: Меню приложения 1	234			
11.17	Меню 19: Меню приложения 2	234			
11.18	Меню 20: Меню приложения 3	234			
11.19	Меню 21: Параметры второго двигателя	235			
11.20	Меню 22: Дополнительная настройка меню 0	237			

Декларация о соответствии

Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE

Moteurs Leroy-Somer
Usine des Agriers
Boulevard Marcellin Leroy
CS10015
16915 Angoulême Cedex 9
Франция

Эта декларация применяется к электроприводам с регулируемой скоростью Unidrive M с номерами моделей как показано ниже:

Допустимые символы: Maaa-bbcd	
aaa	600, 700, 701, 702, 800, 810
bbbbbb	03200050A, 03200066A, 03200080A, 03200106A, 03400025A, 03400031A, 03400045A, 03400062A, 03400078A, 03400100A 04200137A, 04200185A, 04400150, 04400172A 05200250A, 05400270A, 05400300A, 05500030A, 05500040A, 05500069A 06200330A, 06200440A, 06400350A, 06400420A, 06400470A, 06500100A, 06500150A, 06500190A, 06500230A, 06500290A, 06500350A
	07200610A, 07200750A, 07200830A, 07400660A, 07400770A, 07401000A, 07500440A, 07500550A, 07600190A, 07600240A, 07600290A, 07600380A, 07600440A, 07600540A 082001160A, 08201320A, 08401340A, 08401570A, 08500630A, 08500860A, 08600630A, 08600860A 09201760E, 09202190E, 09402000E, 09402240E, 09501040E, 09501310E, 09601040E, 09601310E 10202830E, 10203000E, 10402700E, 10403200E, 10501520E, 10501900E, 10601500E, 10601780E

Перечисленные выше модели электроприводов переменного тока были спроектированы и изготовлены с соблюдением следующих согласованных стандартов Европейского сообщества:

EN 61800-5-1:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью - требования к электрической, термической и энергетической безопасности
EN 61800-3:2004	Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения. Стандарты ЭМС - требования и методы испытаний
EN 61000-6-2:2005	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехоустойчивость для промышленных зон
EN 61000-6-4:2007	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехоэмиссия для промышленных зон
EN 61000-3-2:2006	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (потребляемый ток оборудования 16 А в одной фазе)
EN 61000-3-3:2008	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Нормы. Ограничение колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным потребляемым током <16 А

EN 61000-3-2:2006 применяются, если ток потребления <16 А.
Для профессионального оборудования не действует никаких норм, если входная мощность >1 кВт.
Эти изделия соответствуют требованиям Директивы о низковольтном оборудовании 2006/95/ЕС и Директивы об электромагнитной совместимости (ЭМС) 2004/108/ЕС.

T. Alexander
Вице-президент Control Techniques по технологии
Newtown

Дата: 11 апреля 2014

Эти электроприводы предназначены для эксплуатации с соответствующими электродвигателями, регуляторами, узлами электрической защиты и другим оборудованием в окончательных изделиях или системах. Соответствие требованиям норм техники безопасности и электромагнитной совместимости (ЭМС) зависит от правильной установки и настройки электроприводов, включая использование указанных входных фильтров. 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. Смотрите руководство пользователя. Подробная информация по ЭМС указана в техническом паспорте по ЭМС.

Декларация о соответствии (включая Директиву о машинах 2006)

Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE

Эта декларация применяется к семейству электроприводов с регулируемой скоростью Unidrive M с номерами моделей как показано ниже:

Допустимые символы: Maaa-bbccdddd	
aaa	600, 700, 701, 702, 800, 810
bbbbb	03200050A, 03200066A, 03200080A, 03200106A, 03400025A, 03400031A, 03400045A, 03400062A, 03400078A, 03400100A 04200137A, 04200185A, 04400150, 04400172A 05200250A, 05400270A, 05400300A, 05500030A, 05500040A, 05500069A 06200330A, 06200440A, 06400350A, 06400420A, 06400470A, 06500100A, 06500150A, 06500190A, 06500230A, 06500290A, 06500350A 07200610A, 07200750A, 07200830A, 07400660A, 07400770A, 07401000A, 07500440A, 07500550A, 07600190A, 07600240A, 07600290A, 07600380A, 07600440A, 07600540A 082001160A, 08201320A, 08401340A, 08401570A, 08500630A, 08500860A, 08600630A, 08600860A 09201760E, 09202190E, 09402000E, 09402240E, 09501040E, 09501310E, 09601040E, 09601310E 10202830E, 10203000E, 10402700E, 10403200E, 10501520E, 10501900E, 10601500E, 10601780E

Эта декларация действует для этих изделий, когда они используются в качестве компонента обеспечения безопасности машины. Только функцию **БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА** можно использовать как функцию обеспечения безопасности машины. Ни одну из других функций электропривода нельзя использовать для реализации функции обеспечения безопасности.

Эти изделия соответствуют всем применимым положениям Директив 2006/42/ЕС (Директива о машинах) и 2004/108/ЕС (Директива ЭМС).

Испытания типа ЕС были проведены следующим нотифицированным органом:

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH
Am Grauen Stein
D-51105 Köln

Идентификационный номер нотифицированного органа: 0035

Номер сертификата испытаний типа ЕС : 01/205/5270/12

Moteurs Leroy-Somer
Usine des Agriers
Boulevard Marcellin Leroy
CS10015
16915 Angoulême Cedex 9
Франция

Ниже показаны используемые согласованные стандарты:

EN 61800-5-1:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью - требования к электрической, термической и энергетической безопасности
EN 61800-3:2004	Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения. Стандарты ЭМС - требования и методы испытаний
EN 61000-6-2:2005	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехоустойчивость для промышленных зон
EN 61000-6-4:2007	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехозащита для промышленных зон
EN 61000-3-2:2006	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Нормы. Нормы эмиссии гармонических составляющих тока (потребляемый ток оборудования 16 А в одной фазе)
EN 61000-3-3:2008	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Нормы. Ограничение колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения для оборудования с номинальным потребляемым током <16 А

Лицо, уполномоченное составлять технический файл:

С Hargis

Главный инженер

Newtown, Powys. UK

T. Alexander

Вице-президент по технологиям

Дата: 10 апреля 2014

Место: Newtown, Powys. UK



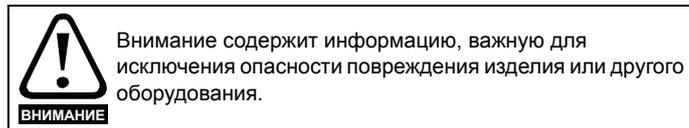
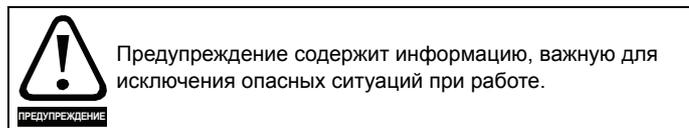
ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ

Эти электроприводы предназначены для эксплуатации с соответствующими электродвигателями, регуляторами, узлами электрической защиты и другим оборудованием в полных системах. Монтажник системы отвечает за соблюдение требований Директивы по машинам и других действующих норм и правил в конструкции полной системы, включая ее относящуюся к обеспечению безопасности систему управления. Использование электропривода с функцией безопасности само по себе не гарантирует безопасности машины.

Соблюдение положений Директив по безопасности и ЭМС зависит от правильного монтажа и настройки инверторов.

1 Техника безопасности

1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



ПРИМЕЧАНИЕ

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 комплектный агрегат 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.

Необходимо строго контролировать работу электроустановки и системы, чтобы избежать опасностей, как в штатном режиме работы, так и в случае поломки оборудования. 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 все данное руководство.

Функции электропривода **ОСТАНОВ** и **ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА** 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.

За исключением единственной функции ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА ни одну из функций электропривода нельзя использовать для обеспечения безопасности персонала, то есть их нельзя использовать для задач обеспечения 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 безотказный механический тормоз для случая отказа системы торможения двигателем.

Функцию **БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА** можно использовать в обеспечивающих безопасность системах. Проектировщик системы несет ответственность за безопасность всей системы и ее соответствие действующим требованиям стандартов обеспечения безопасности.

1.4 Пределы воздействия на экологию

Необходимо строго соблюдать все указания руководства пользователя относительно транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации электропривода, включая указанные пределы ограничений. 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 огнестойкий. Необходимо предусмотреть отдельный огнестойкий корпус. Более подробные сведения приведены в разделе 3.2.5 *Противопожарная защита* на стр. 23.

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

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

- 2006/42/ЕС Безопасность машин и механизмов.
- 2004/108/ЕС: Электромагнитная совместимость.

1.8 Электродвигатель

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

Стандартные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором предназначены для работы на одной скорости. Если предполагается использовать возможности электропривода для управления двигателем на скоростях выше проектной максимальной скорости, то настоятельно рекомендуется прежде всего проконсультироваться с изготовителем двигателя.

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 **Pg 00.046** Номинальный ток двигателя было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

1.9 Управление механическим тормозом

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

1.10 Регулировка параметров

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

1.11 Электрическая установка

1.11.1 Опасность поражения электрическим током

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

Кабели и клеммы питания переменным током

Выходные кабели и клеммы

Многие внутренние узлы электропривода и внешние опционные блоки

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

1.11.2 Накопленный заряд

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

2 Сведения об изделии

2.1 Введение

Универсальный электропривод для двигателей переменного тока и сервомоторов

Unidrive M600 обеспечивает повышение производительности оборудования при управлении асинхронными электродвигателями и электродвигателями с постоянными магнитами без датчиков, что позволяет динамично и эффективно управлять работой оборудования. Дополнительный порт энкодера можно использовать для прецизионных систем с замкнутым контуром обратной связи по скорости и для реализации функции цифрового замка / отслеживания частоты.

Особенности

- Универсальный высокопроизводительный электропривод для асинхронных двигателей и двигателей с постоянными магнитами без датчиков
- Встроенная программируемая автоматизация по IEC 61131-3
- Энергонезависимая карта памяти для копирования параметров и хранения данных
- Интерфейс последовательной связи 485
- Один канал входа безопасного отключения момента SAFE TORQUE OFF (STO)

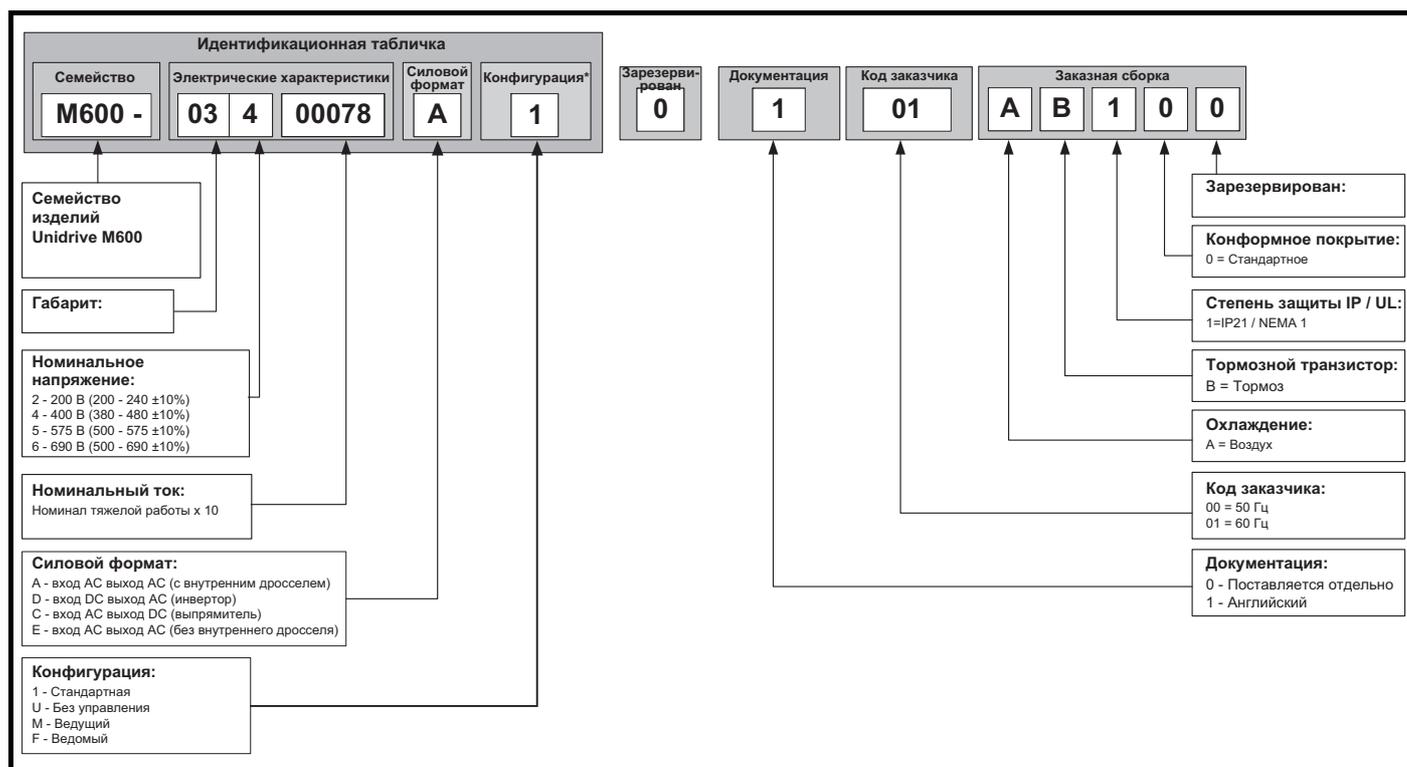
Дополнительные функции

- Выбор до трех дополнительных модулей

2.2 Номер модели

На рисунке ниже показаны правила образования номера модели серии Unidrive M600.

Рис. 2-1 Номер модели



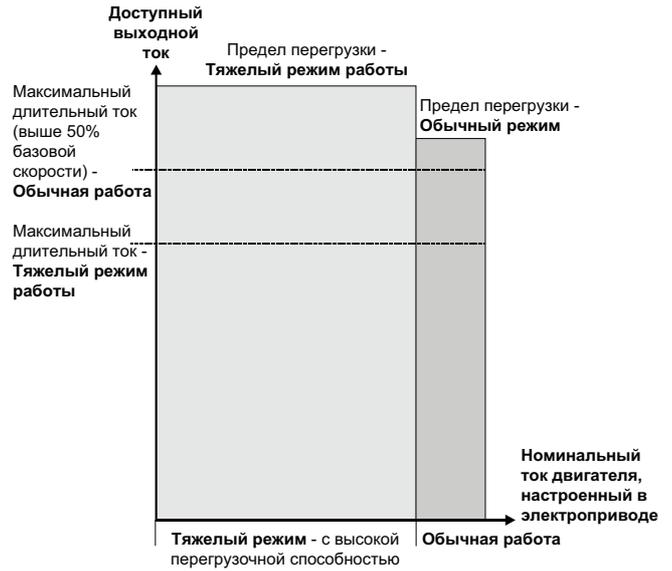
* Указан только на идентификационной табличке габарита 9E и 10.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для упрощения привод габарита 9 без внутреннего дросселя (т.е. модель 09xxxxxE) называется габаритом 9E, а привод габарита 9 с внутренним дросселем (т.е. модель 09xxxxxA) называется габаритом 9A. Любые ссылки на габарит 9 применимы к обоим габаритам 9E и 9A.

2.3 Номиналы

Электропривод имеет два набора номиналов. Настройка номинального тока двигателя определяет, какие номиналы действуют - режима тяжелой работы «Heavy Duty» или режима обычной работы «Normal Duty». Оба набора номиналов совместимы с двигателями, спроектированными по стандарту IEC 60034. На графике сбоку показана разница между режимами обычной («Normal Duty») и тяжелой («Heavy Duty») работы в отношении номинального длительного тока и пределов кратковременных перегрузок.



Обычный режим

Для применений, в которых используются асинхронные двигатели с самовентиляцией (TENV/TEFC) с небольшой возможной перегрузкой и не требуется полный крутящий момент на низких скоростях (вентиляторы, насосы).

Для асинхронных двигателей с самовентиляцией (TENV/TEFC) нужна дополнительная защита от перегрузок из-за снижения эффективности вентилятора при низких скоростях.

Для обеспечения необходимой защиты программа I^2t поддерживает максимальный уровень тока в зависимости от скорости. Это показано на графике ниже.

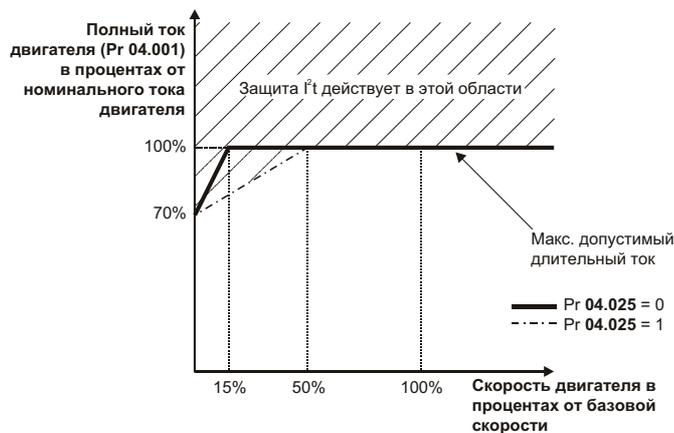
ПРИМЕЧАНИЕ

Скорость, с которой начинает действовать защита на низкой скорости, можно изменить настройкой параметра Режим тепловой защиты на низкой скорости (04.025). Защита начинает работать со скорости двигателя ниже 15% базовой скорости, если Pr 04.025 = 0 (по умолчанию) или ниже 50%, если Pr 04.025 = 1.

Работа защиты двигателя I^2t

Защита двигателя по закону I^2t показана ниже и совместима с:

- Асинхронными двигателями с самовентиляцией (TENV/TEFC)



Тяжелый режим (по умолчанию)

Для применений с постоянным крутящим моментом, где нужна большая перегрузочная способность или полный момент на низких скоростях (например, намотчики, подъемники).

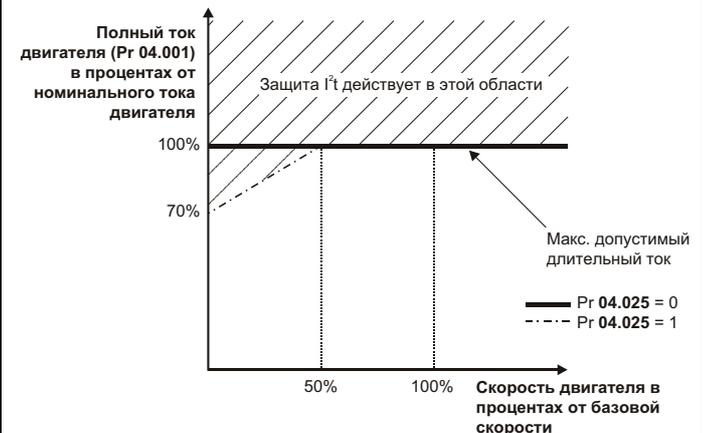
Тепловая защита по умолчанию настроена на защиту асинхронных двигателей с принудительной вентиляцией и сервомоторов с постоянными магнитами.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется асинхронный двигатель с самовентиляцией (TENV/TEFC) и для скоростей ниже 50% от базовой нужна улучшенная тепловая защита, то для этого нужно установить Режим тепловой защиты на низкой скорости (04.025) = 1.

Защита двигателя типа I^2t по умолчанию совместима с:

- Асинхронными двигателями с принудительной вентиляцией
- Сервомоторами с постоянными магнитами



Номиналы длительного тока указаны для температуре не более 40 °С, высоты 1000 м над уровнем моря и частоты ШИМ 3,0 кГц. Для более высоких частот ШИМ, температуры окружающей среды >40 °С и большей высоты над уровнем моря нужно снизить номиналы.

Более подробные сведения приведены в Главе 12 *Технические данные* на стр. 239.

Таблица 2-1 Номиналы привода 200 В (200 до 240 В ±10%)

Модель	Обычный режим					Тяжелый режим				
	Максимальный длительный выходной ток	Номинальная мощность при 230 В	Мощность двигателя при 230 В	Пиковый ток	Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом контуре	Пиковый ток RFC	Номинальная мощность при 230 В	Мощность двигателя при 230 В	
	А	кВт	л.с.	А	А	А	А	кВт	л.с.	
Габарит 3	03200050	6,6	1,1	1,5	7,2	5	7,5	10	0,75	1
	03200066	8	1,5	2	8,8	6,6	9,9	13,2	1,1	1,5
	03200080	11	2,2	3	12,1	8	12	16	1,5	2
	03200106	12,7	3	3	13,9	10,6	15,9	21,2	2,2	3
Габарит 4	04200137	18	4	5	19,8	13,7	20,5	27,4	3	3
	04200185	25	5,5	7,5	27,5	18,5	27,7	37	4	5
Габарит 5	05200250	30	7,5	10	33	25	37,5	50	5,5	7,5
Габарит 6	06200330	50	11	15	55	33	49,5	66	7,5	10
	06200440	58	15	20	63,8	44	66	88	11	15
Габарит 7	07200610	75	18,5	25	82,5	61	91,5	122	15	20
	07200750	94	22	30	103,4	75	112,5	150	18,5	25
	07200830	117	30	40	128,7	83	124,5	166	22	30
Габарит 8	08201160	149	37	50	163,9	116	174	232	30	40
	08201320	180	45	60	198	132	198	264	37	50
Габарит 9	09201760	216	55	75	237,6	176	264	308	45	60
	09202190	266	75	100	292,6	219	328,5	383,25	55	75
Габарит 10	10202830	325	90	125	357,5	283	424,5	495,25	75	100
	10203000	360	110	150	396	300	450	525	90	125

Таблица 2-2 Номиналы привода 400 В (380 до 480 В ±10%)

Модель	Обычный режим					Тяжелый режим				
	Максимальный длительный выходной ток	Номинальная мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	Пиковый ток	Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом контуре	Пиковый ток RFC	Номинальная мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	
	А	кВт	л.с.	А	А	А	А	кВт	л.с.	
Габарит 3	03400025	3,4	1,1	1,5	3,7	2,5	3,7	5,0	0,75	1,0
	03400031	4,5	1,5	2,0	4,9	3,1	4,6	6,2	1,1	1,5
	03400045	6,2	2,2	3,0	6,8	4,5	6,7	9,0	1,5	2,0
	03400062	7,7	3,0	5,0	8,4	6,2	9,3	12,4	2,2	3,0
	03400078	10,4	4,0	5,0	11,4	7,8	11,7	15,6	3,0	5,0
	03400100	12,3	5,5	7,5	13,5	10,0	15,0	20,0	4,0	5,0
Габарит 4	04400150	18,5	7,5	10,0	20,3	15,0	22,5	30,0	5,5	10,0
	04400172	24,0	11,0	15,0	26,4	17,2	25,8	34,4	7,5	10,0
Габарит 5	05400270	30,0	15,0	20,0	33,0	27,0	40,5	54,0	11,0	20,0
	05400300	31,0	15,0	20,0	34,1	30,0	45,0	60,0	15,0	20,0
Габарит 6	06400350	38,0	18,5	25,0	41,8	35,0	52,5	70,0	15,0	25,0
	06400420	48,0	22,0	30,0	52,8	42,0	63,0	84,0	18,5	30,0
	06400470	63,0	30,0	40,0	69,3	47,0	70,5	94,0	22,0	30,0
Габарит 7	07400660	79	37	50	86,9	66	99	132	30	50
	07400770	94	45	60	103,4	77	115,5	154	37	60
	07401000	112	55	75	123,2	100	150	200	45	75
Габарит 8	08401340	155	75	100	170,5	134	201	268	55	100
	08401570	184	90	125	202,4	157	235,5	314	75	125
Габарит 9	09402000	221	110	150	243,1	200*	300	350	90	150
	09402240	266*	132	200	292,6	224*	336	392	110	150
Габарит 10	10402700	320	160	250	352	270	405	472,5	132	200
	10403200	361	200	300	397,1	320*	480	560	160	250

* Эти номиналы указаны для частоты ШИМ 2 кГц. Номиналы для частоты ШИМ 3 кГц смотрите разделе 12.1.1 *Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)* на стр. 239.

Таблица 2-3 Номиналы привода 575 В (500 до 575 В ±10%)

Модель	Обычный режим					Тяжелый режим				
	Максимальный длительный выходной ток	Номинальная мощность при 575 В	Мощность двигателя при 575 В	Пиковый ток	Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом	Пиковый ток RFC	Номинальная мощность при 575 В	Мощность двигателя при 575 В	
	А	кВт	л.с.	А	А	А	А	кВт	л.с.	
Габарит 5	05500030	3,9	2,2	3	4,3	3	4,5	6	1,5	2
	05500040	6,1	4	5	6,7	4	6	8	2,2	3
	05500069	10	5,5	7,5	11	6,9	10,3	13,8	4	5,0
Габарит 6	06500100	12	7,5	10	13,2	10	15	20	5,5	7,5
	06500150	17	11	15	18,7	15	22,5	30	7,5	10
	06500190	22	15	20	24,2	19	28,5	38	11	15
	06500230	27	18,5	25	29,7	23	34,5	46	15	20
	06500290	34	22	30	37,4	29	43,5	58	18,5	25
Габарит 7	07500440	53	37	50	58,3	44	66	88	30	40
	07500550	73	45	60	80,3	55	82,5	110	37	50
Габарит 8	08500630	86	55	75	94,6	63	94,5	126	45	60
	08500860	108	75	100	118,8	86	129	172	55	75
Габарит 9	09501040	125	90	125	137,5	104	156	182	75	100
	09501310	150	110	150	165	131	196,5	229,25	90	125
Габарит 10	10501520	200	130	200	220	152	228	266	110	150
	10501900	200	150	200	220	190	285	332,5	132	200

Таблица 2-4 Номиналы привода 690 В (500 до 690 В ±10%)

Модель	Обычный режим					Тяжелый режим				
	Максимальный длительный выходной ток	Номинальная мощность при 690 В	Мощность двигателя при 690 В	Пиковый ток	Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом	Пиковый ток RFC	Номинальная мощность при 690 В	Мощность двигателя при 690 В	
	А	кВт	л.с.	А	А	А	А	кВт	л.с.	
Габарит 7	07600190	23	18,5	25	25,3	19	28,5	38	15	20
	07600240	30	22	30	33	24	36	48	18,5	25
	07600290	36	30	40	39,6	29	43,5	58	22	30
	07600380	46	37	50	50,6	38	57	76	30	40
	07600440	52	45	60	57,2	44	66	88	37	50
	07600540	73	55	75	80,3	54	81	108	45	60
Габарит 8	08600630	86	75	100	94,6	63	94,5	126	55	75
	08600860	108	90	125	118,8	86	129	172	75	100
Габарит 9	09601040	125	110	150	137,5	104	156	182	90	125
	09601310	155	132	175	170,5	131	196,5	229,25	110	150
Габарит 10	10601500	172	160	200	189,2	150	225	262,5	132	175
	10601780	197	185	250	216,7	178	261	311,5	160	200

2.3.1 Типичные пределы кратковременной перегрузки

Предел максимальной перегрузки в процентах зависит от выбранного двигателя. Максимальная возможная перегрузка зависит от номинального тока двигателя, коэффициента мощности двигателя и его индуктивности рассеяния. Точное значение для конкретного двигателя можно рассчитать по формулам, приведенным в Меню 4 в Справочном руководстве по параметрам.

Типичные значения для режимов RFC (RFC-A или RFC-S) и разомкнутого контура (OL) показаны в таблицах ниже:

Таблица 2-5 Типичные пределы перегрузки

Режим работы	RFC из холодного состояния	RFC из 100%	Разомкнутый контур из холодного	Разомкнутый контур из 100%
Перегрузка обычной работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода	110% на 165 с	110% на 9 с	110% на 165 с	110% на 9 с
Перегрузка тяжелого режима работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода (габарит 8 и ниже)	200% на 28 с	200% на 3 с	150% на 60 с	150% на 7 с
Перегрузка тяжелого режима работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода (габарит 9E и 10)	175% на 42 с	175% на 5 с	150% на 60 с	150% на 7 с

Обычно номинальный ток электропривода превышает номинальный ток подключенного электродвигателя, что позволяет достичь большего уровня перегрузки, чем настройка по умолчанию.

Для некоторых номиналов электропривода при очень низкой выходной частоте пропорционально снижается допустимое время перегрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальный достижимый уровень перегрузки не зависит от скорости.

2.4 Режимы работы

Электропривод рассчитан на работу в любом из следующих режимов:

Режим разомкнутого контура

Векторный режим разомкнутого контура

Линейная зависимость V/f (В/Гц)

Квадратичная зависимость V/f (В/Гц)

RFC - A

С датчиком обратной связи по положению (нужен дополнительный модуль SI-Encoder)

Без датчика обратной связи по положению

RFC - S

Без датчика обратной связи по положению

2.4.1 Режим разомкнутого контура

Электропривод подает питание на двигатель на регулируемых пользователем частотах. Скорость двигателя определяется выходной частотой привода и скольжением из-за механической нагрузки. Электропривод может улучшить управление двигателем за счет функции компенсации скольжения. Работа на низкой скорости зависит от выбранного режима - режим V/f или векторного режима разомкнутого контура.

Векторный режим разомкнутого контура

Подаваемое на двигатель напряжение прямо пропорционально частоте, кроме низких частот, когда электропривод использует параметры двигателя для подачи напряжения, нужного для обеспечения неизменного потока при изменяющейся нагрузке.

Обычно полный момент (100%) на 50 Гц двигателе можно получить вплоть до частоты 1 Гц.

Режим линейной зависимости V/f

Подаваемое на двигатель напряжение прямо пропорционально частоте, кроме низких частот, когда имеется повышение напряжения (форсировка) согласно настройке пользователя. Этот режим можно использовать для управления несколькими двигателями.

Обычно полный момент (100%) на 50 Гц двигателе можно получить вплоть до частоты 4 Гц.

Режим квадратичной зависимости V/f

Подаваемое на двигатель напряжение прямо пропорционально квадрату частоты, кроме низких частот, когда имеется повышение напряжения согласно настройке пользователя. Этот режим можно использовать для управления вентилятором или насосом с квадратичной характеристикой нагрузки или для управления несколькими двигателями. Этот режим не годится для приложений, где необходим большой пусковой крутящий момент.

2.4.2 Режим RFC-A

Режим управления потоком ротора для асинхронных двигателей (**RFC-A**) охватывает векторное управление с замкнутым контуром с датчиком обратной связи по положению и без него.

С датчиком обратной связи по положению (нужен дополнительный модуль SI-Encoder)

Для использования с асинхронными двигателями с датчиком сигнала обратной связи. Электропривод непосредственно управляет скоростью двигателя с помощью датчика обратной связи, обеспечивая в точности нужную скорость ротора. Поток двигателя точно управляется так, чтобы всегда обеспечить полный крутящий момент вплоть до нулевой скорости.

Без обратной связи по положению (без датчика)

В режиме без датчика используется замкнутый контур без обратной связи по положению, при этом для расчета скорости двигателя используются ток, напряжение и основные параметры двигателя.

Этот режим устраняет нестабильность при низких нагрузках, которая присуща обычным схемам управления с разомкнутым контуром на низких частотах при работе на мощные двигатели с небольшой нагрузкой.

2.4.3 RFC - S

Режим управления потоком ротора для синхронных (с постоянными магнитами безщеточных) двигателей (**RFC-S**) обеспечивает векторное управление с замкнутым контуром без датчика обратной связи по положению.

Без обратной связи по положению

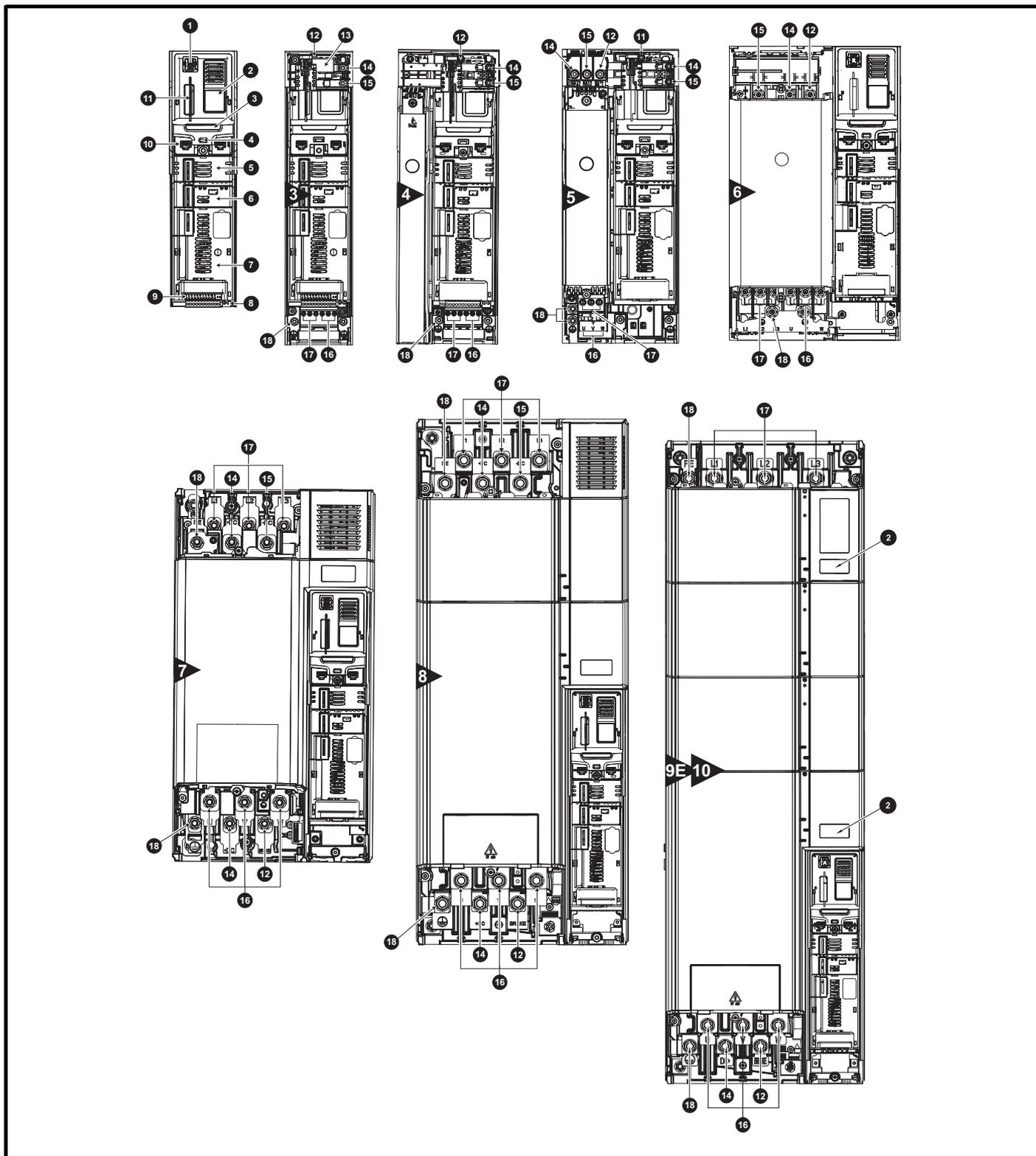
Для использования с бесщеточными двигателями с постоянными магнитами без установленного датчика обратной связи.

Управление потоком не требуется, поскольку двигатель самовозбуждается постоянными магнитами, которые являются частью ротора.

Полный крутящий момент доступен вплоть до нулевой скорости на явнополюсных двигателях.

2.5 Элементы электропривода

Рис. 2-2 Элементы электропривода (габариты с 3 по 10)



Обозначения

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1. Разъем кнопочной панели | 6. Дополнительный модуль в слоте 2 | 11. Slot для энергонезависимой карты памяти | 16. Клеммы двигателя |
| 2. Заводская табличка | 7. Дополнительный модуль в слоте 3 | 12. Клемма тормоза | 17. Входные клеммы электропитания |
| 3. Идентификационная табличка | 8. Клеммы реле | 13. Внутренний фильтр ЭМС | 18. Клеммы заземления |
| 4. Светодиод статуса | 9. Подключение сигналов управления | 14. Шина DC + | |
| 5. Дополнительный модуль в слоте 1 | 10. Коммуникационный порт | 15. Шина DC - | |

2.6 Описание заводской таблички

Положение заводских табличек (шильдиков) с номиналами показано на Рис. 2-2.

Рис. 2-3 Типичные заводские таблички электропривода

Номинальный ток тяжелой работы

Модель Типоразмер

Смотрите Руководство пользователя

M600-032 00050 A

Напряжение Формат электропривода

Большая табличка*

Номинальная мощность / нормального режима работы: 0.75/1.1kW

Входная частота: 50-60Hz

Заказчик и код даты: STDV02

Количество фаз и типичный входной ток для нормального режима работы: 3ph 10.5A

Номинальный выходной ток тяжелой / нормального режима работы: 5.0/6.6A

Заводской номер: SIN:300005001

Сертификаты: CE, UL, RoHS

Сертификаты

	Сертификат CE	Европа
	Сертификат C Tick	Австралия
	Сертификат UL / cUL	США и Канада
	Соответствует RoHS	Европа

Маленькая табличка*

Номинальная мощность тяжелой / нормального режима работы: 30/37kW

Входная частота: 50-60Hz

Заказчик и код даты: STDV02

Число входных фаз и входной ток: 3ph 74A

Число выходных фаз и номинальный выходной ток тяжелой / нормального режима работы: 3ph 66/79A

Заводской номер: Serial No: 300005001

Сертификаты: CE, UL, RoHS

* Эта табличка используется только для габарита 7 и выше.

Дополнительная информация по табличкам приведена в Рис. 2-1 *Номер модели* на стр. 10.

ПРИМЕЧАНИЕ

Формат кода даты

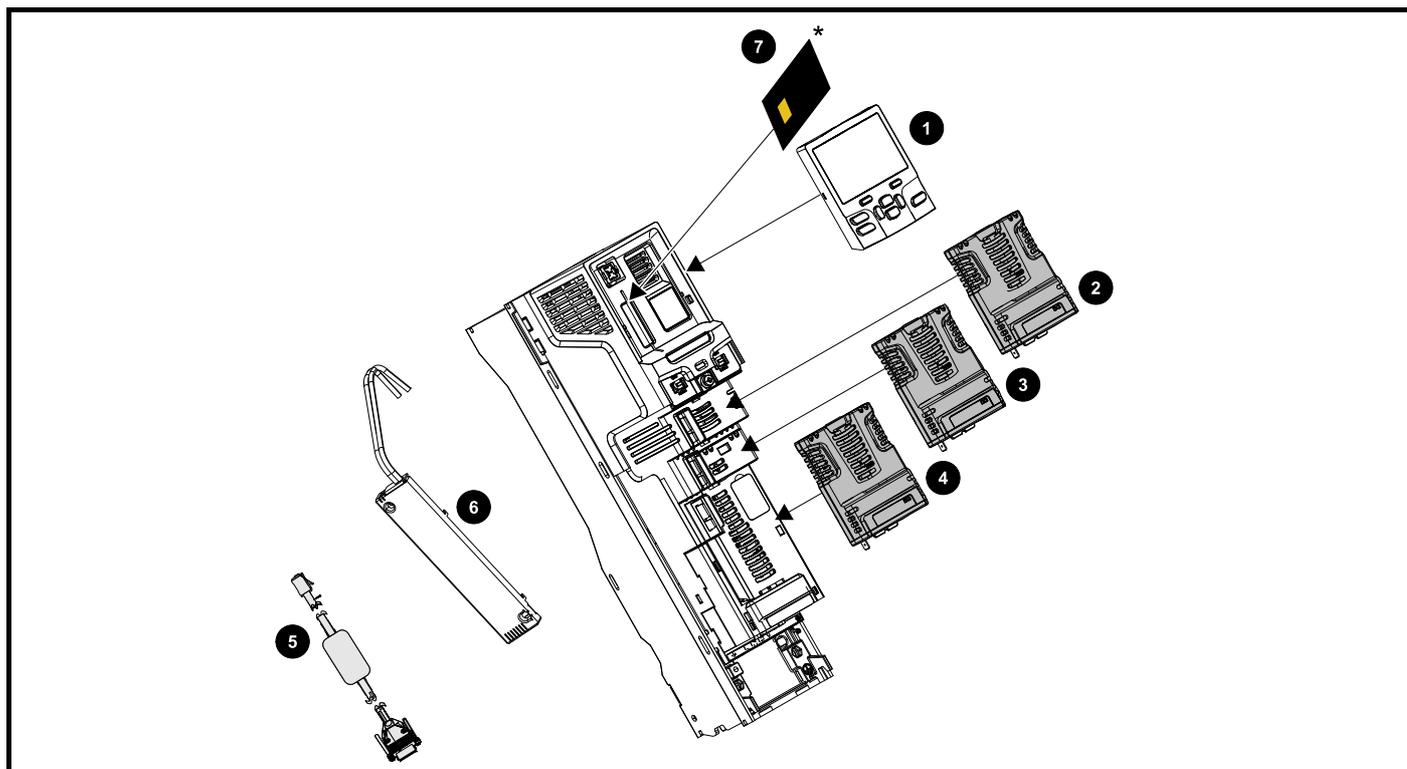
Код даты состоит из двух частей - буква и число после нее. Буква указывает год, а номер указывает номер недели (в году), когда был выпущен дополнительный модуль. Буквы следуют в алфавитном порядке, начиная с А для 1990 (В для 1991, С для 1992 и т.д.).

Пример:

Код даты **W28** означает неделю 28 года 2013.

2.7 Опции

Рис. 2-4 Опции, доступные для электропривода



- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Кнопочная панель | 6. Внутренний тормозной резистор |
| 2. Дополнительный модуль в слоте 1 | 7. Энергонезависимая карта памяти |
| 3. Дополнительный модуль в слоте 2 | |
| 4. Дополнительный модуль в слоте 3 | |
| 5. Кабель ST Comms | |



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При установки и снятии карты энергонезависимой памяти не забывайте о клеммах с возможным напряжением.

Все стандартные дополнительные модули имеют цветовой код для упрощения их идентификации. На всех модулях есть идентификационный ярлык в верхней части модуля. Стандартные дополнительные модули можно устанавливать в любой из доступных слотов электропривода. В следующей таблице указан их цветовой код и описаны их основные функции.

Таблица 2-6 Идентификация дополнительного модуля

Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Дополнительные данные
Полевые сети		Н/П	Адаптер KI-485	Адаптер связи 485 Адаптер связи 485 обеспечивает передачу данных по интерфейсу 485. Этот адаптер поддерживает скорость 115 кбод, адреса узлов между 1 и 16 и режим последовательной связи 8 1 NP M.
		Фиолетовый	SI-PROFIBUS	Интерфейс Profbus Адаптер сети EtherCAT для обмена данными с электроприводом
		Серый	SI-DeviceNet	Интерфейс DeviceNet Адаптер сети DeviceNet для обмена данными с электроприводом
		Светло-серый	SI-CANopen	Интерфейс CANopen Адаптер сети CANopen для обмена данными с электроприводом
		Бежевый	SI-Ethernet	Внешний модуль Ethernet, который поддерживает протоколы EtherNet/IP, Modbus TCP/IP и RTMoE. Этот модуль можно использовать для высокоскоростного доступа к приводу, подключения к глобальной сети и интеграции с сетевыми технологиями ИТ, например, с беспроводными сетями
		Желто-зеленый	SI-PROFINET RT	Модуль PROFINET RT Адаптер сети PROFIBUS RT для обмена данными с электроприводом
		Коричнево-красный	SI-EtherCAT	Интерфейс EtherCAT Адаптер сети EtherCAT для обмена данными с электроприводом
Автоматизация (расширение Вх/Вых)		Оранжевый	SI-I/O	Интерфейс дополнительных Вх/Вых Увеличивает доступные Вх/Вых за счет следующих комбинаций: <ul style="list-style-type: none"> • Цифровые входы/выходы • Цифровые входы • Аналоговые входы (дифференциальные или одиночные) • Аналоговый выход • Реле
Обратная связь		Светло-коричневый	SI-Encoder	Дополнительный интерфейсный модуль с входом для инкрементного энкодера. Обеспечивает управление потоком ротора с замкнутым контуром обратной связи для асинхронных электродвигателей (RFC-A) на M600.
		Темно-коричневый	SI-Universal Encoder	Дополнительный интерфейсный модуль с входом и выходом для комбинированного энкодера, поддерживающий инкрементный энкодер и энкодеры SinCos, HIPERFACE, EnDAT и SSI.
Безопасность		Желтый	SI-Safety	Модуль безопасности, обеспечивающий «разумное» программируемое решение для соблюдения стандарта функциональной безопасности МЭК 61800-5-2.

Таблица 2-7 Панели управления

Тип	Кнопочная панель	Название	Дополнительные данные
Кнопочная панель		KI-Keypad	Оptionная панель с ЖКД Кнопочная панель с ЖК дисплеем
		KI-Keypad RTC	Оptionная панель с ЖКД Кнопочная панель с ЖК дисплеем и часами реального времени

Таблица 2-8 Дополнительные опции

Тип	Опция	Название	Дополнительные данные
Резервирование		Адаптер карты SD	Адаптер карты SD Позволяет электроприводу использовать карту SD для резервного копирования данных
		SMARTCARD	SMARTCARD Используется для резервного хранения параметров электропривода

2.8 Комплект поставки электропривода

С электроприводом поставляются экземпляр *руководства Приступаем к работе*, брошюра по технике безопасности, и коробка с комплектом принадлежностей, показанных в Таблица 2-9.

Таблица 2-9 Детали, поставляемые с электроприводом

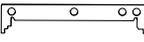
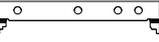
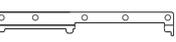
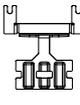
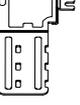
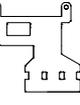
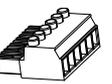
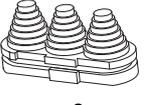
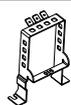
Описание	Габарит 3	Габарит 4	Габарит 5	Габарит 6	Габарит 7	Габарит 8
Разъемы управления				 x 1 x 1		
Соединитель реле				 x 1		
Разъем блока питания 24 В					 x 1	
Скоба заземления				 x 1		
Кронштейны для монтажа на поверхность	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2	 x 2
Зажим заземления	 x 1		 x 1	 x 1		
Проходные втулки крышки клемм DC	 x 2					
Гайки клемм				 M6 x 11	 M8 x 12	 M10 x 12
Соединитель питания и двигателя	 x 1		 x 1	 x 1		
Защитные вставки			 x 3	 x 2		

Таблица 2-10 Детали, поставляемые с электроприводом (габарит 9E и 10)

Описание	Габарит 9E	Габарит 10
Разъемы управления	 x 1 x 1	 x 1
Соединитель реле		 x 1
Разъем блока питания 24 В		 x 1
Скоба заземления		 x 1
Разъем блока питания вентилятора		 x 1
Кронштейны для монтажа на поверхность		 x 2

3 Механическая установка

В этой главе описано, как использовать механические детали, нужные для монтажа электропривода. Электропривод предназначен для монтажа в шкафу. В этой главе описаны следующие основные темы:

- Монтаж в проеме
- Высокая степень защиты IP при стандартном монтаже и монтаже в проеме
- Размеры и компоновка шкафа
- Установка дополнительного модуля
- Размещение клемм и моменты затягивания

3.1 Техника безопасности



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 любого внешнего дополнительного блока, а также их эксплуатация и обслуживание соответствуют требованиям техники безопасности и действующих норм и правил страны, где они размещены.



Компетентность монтажника

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



Шкаф

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

3.2 Планировка установки

При планировании установки необходимо учитывать следующее:

3.2.1 Доступ

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

Степень защиты IP (защита от проникновения) электропривода зависит от его установки. Более подробные сведения приведены в разделе 3.9 *Шкаф стандартного электропривода для улучшения защиты от окружающей среды* на стр. 44.

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.
- Загрязнений 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

ПРИМЕЧАНИЕ

Во время монтажа рекомендуется закрыть вентиляционные отверстия электропривода, чтобы не допустить попадание внутрь мусора (например, обрезков проводов).

3.2.3 Охлаждение

Выделяемое электроприводом тепло необходимо отводить, 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 *Шкаф для стандартных электроприводов* на стр. 42.

3.2.4 Электрическая безопасность

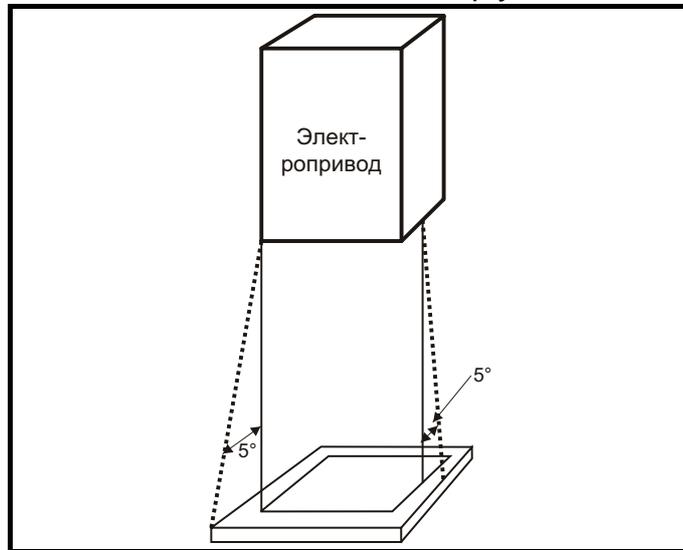
Электроустановка должна быть безопасной в условиях нормальной эксплуатации и поломки. Указания по электрической установке приведены в Главе 4 *Электрическая установка* на стр. 59.

3.2.5 Противопожарная защита

Корпус электропривода не классифицирован как огнестойкий. Необходимо предусмотреть отдельный огнестойкий корпус. При монтаже привода в США можно использовать шкаф класса NEMA 12.

В случае монтажа за пределами США рекомендуются следующие меры (согласно стандарту IEC 62109-1 для инверторов ФЭ систем). Корпус может быть металлическим или полимерным, полимерный должен удовлетворять требованиям, суть которых состоит в применении для больших корпусов материалов, соответствующих не менее чем классу 5VB UL 94 в точках минимальной толщины. Узлы воздушных фильтров должны быть класса не хуже V-2. Дно должно быть расположено так, чтобы закрывать площадь, показанную на Рис. 3-1. Любая часть боков, которая попадает в площадь, образованную углом 5° от электропривода, также считается частью дна огнестойкого корпуса.

Рис. 3-1 Компоновка дна огнестойкого корпуса



Дно, включая часть боков, считаемую частью дна, должно быть спроектировано для предотвращения выхода наружу горящего материала - в нем либо не должно быть отверстий, либо должна быть система перегородок. Это означает, что отверстия для кабелей и т.п. должны быть уплотнены материалами, удовлетворяющими требованию 5VB, или над ними должны быть устроены перегородки. Допустимые конструкции перегородок показаны на Рис. 3-2. Эти правила не применяются на закрытом участке электрооборудования (ограниченный доступ) с бетонным полом.

Рис. 3-2 Конструкция перегородок огнестойкого корпуса



3.2.6 Электромагнитная совместимость

В электроприводах с регулируемой скоростью используются силовые электронные схемы, которые могут вызвать электромагнитные помехи, если при их установке не уделять должного внимания правильной разводке проводников.

Некоторые простые меры помогут устранить помехи в типичной промышленной управляющей аппаратуре.

Если необходимо выполнить строгие ограничения по эмиссии помех или если известно, что вблизи размещены чувствительные приборы, то необходимо соблюдать правила защиты от помех в полном объеме. В электропривод встроен внутренний фильтр ЭМС, который снижает эмиссию в определенных условиях. Если его не хватает, то 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 4.12 *Электромагнитная совместимость (ЭМС) на стр. 81.*

3.2.7 Взрывоопасные участки

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

3.3 Снятие клеммных крышек

	<p>Разъединяющее устройство</p> <p>Перед снятием с электропривода любой крышки или выполнения на нем любого техобслуживания необходимо отключить от электропривода ПЕРЕМЕННОЕ ПИТАНИЕ и (или) питание постоянного тока с помощью аттестованного разъединяющего устройства.</p>
--	---

	<p>Накопленный заряд</p> <p>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.</p> <p>Обычно конденсаторы разряжаются через внутренний резистор. В некоторых случаях при поломке возможно, что конденсаторы не разрядятся или будут удерживать заряд из-за наличия напряжения на выходных клеммах. Если при поломке электропривода его дисплей резко гаснет, возможно, что конденсаторы не будут разряжены. В таком случае обратитесь в компанию Control Techniques или к ее уполномоченному дистрибьютору.</p>
--	---

3.3.1 Снятие клеммных крышек

Рис. 3-3 Расположение и идентификация клеммных крышек (габариты с 3 по 10)

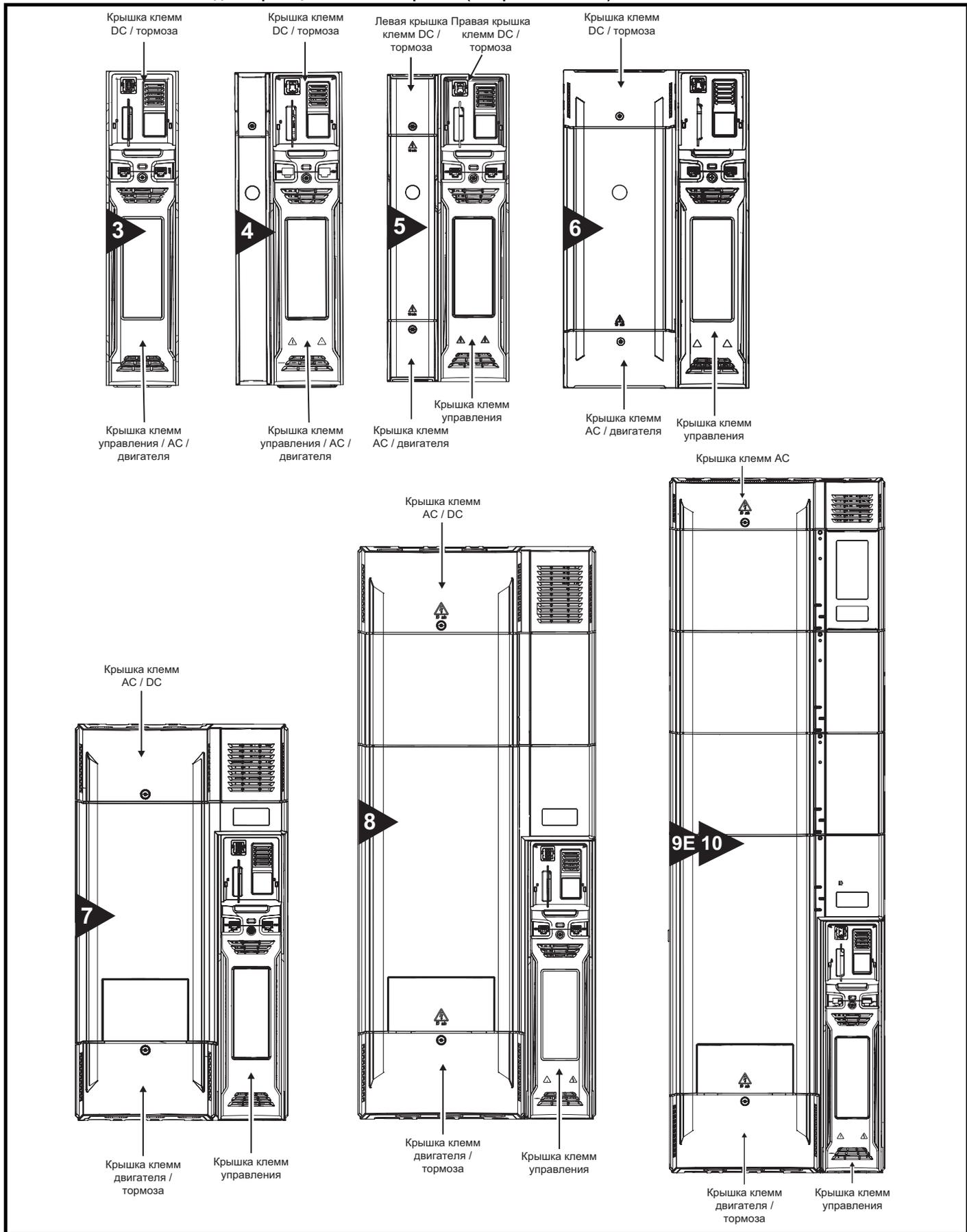
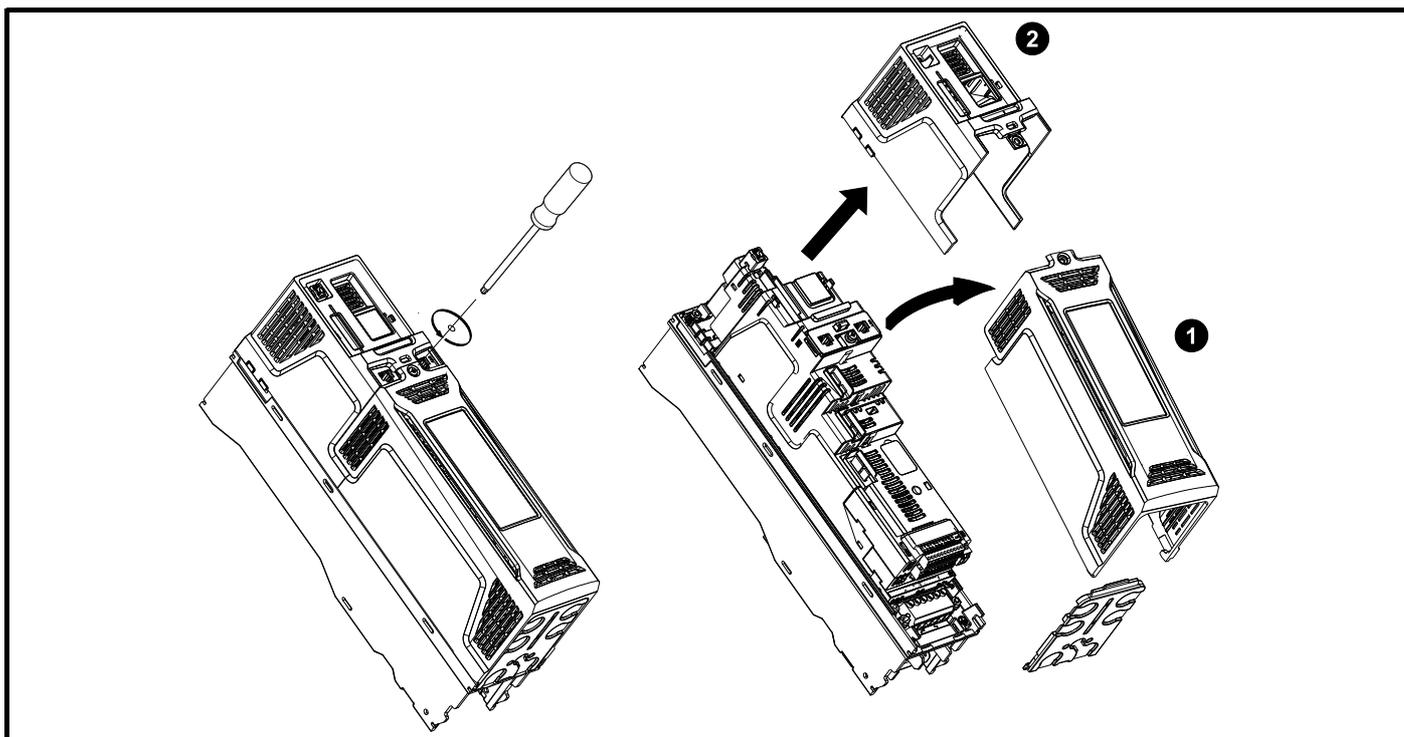


Рис. 3-4 Снятие крышки клемм габарита 3

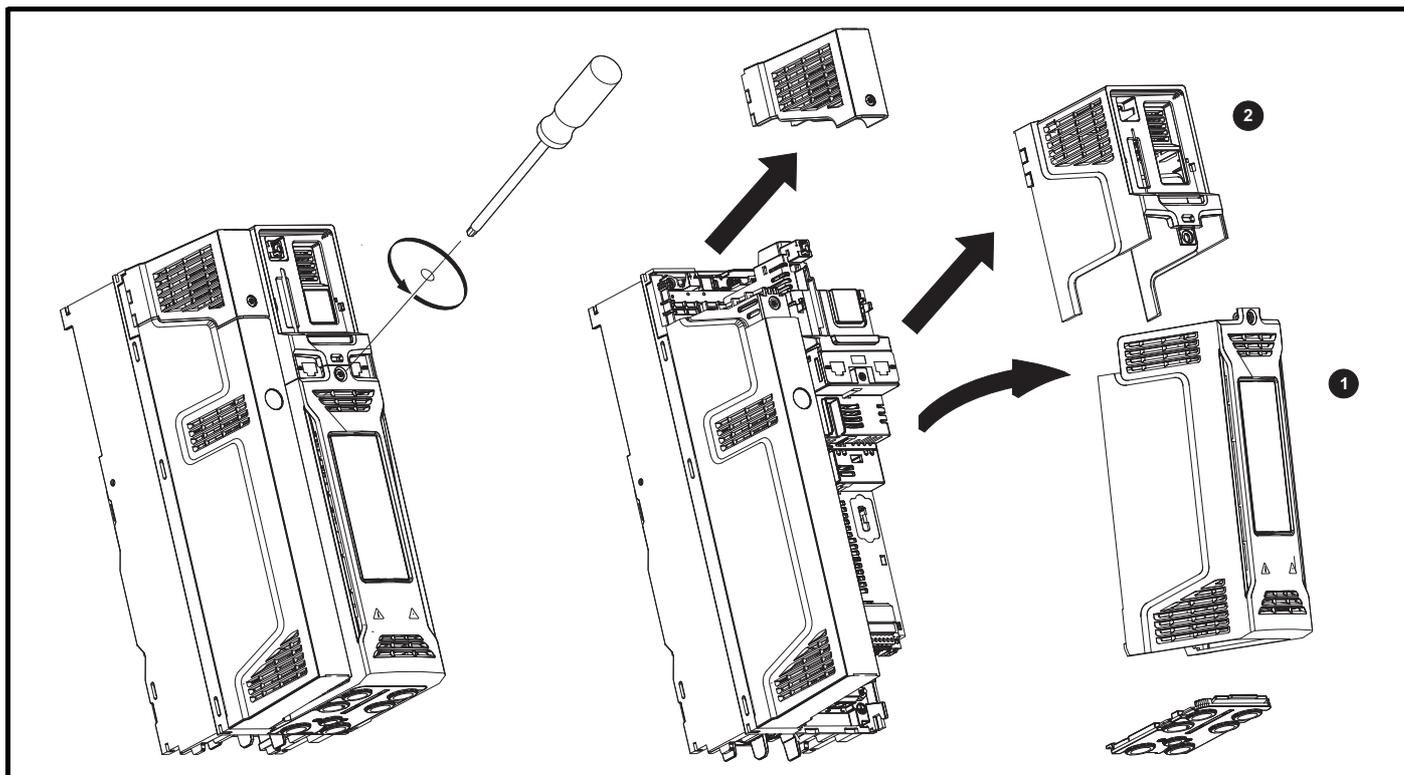


1. Крышка клемм управления / AC / двигателя

2. Крышка клемм DC / тормоза

На электроприводах габарита 3 крышка клемм управления / AC / двигателя должна быть снята до снятия крышки клемм DC / тормоза. При установке клеммных крышек винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

Рис. 3-5 Снятие крышки клемм габарита 4

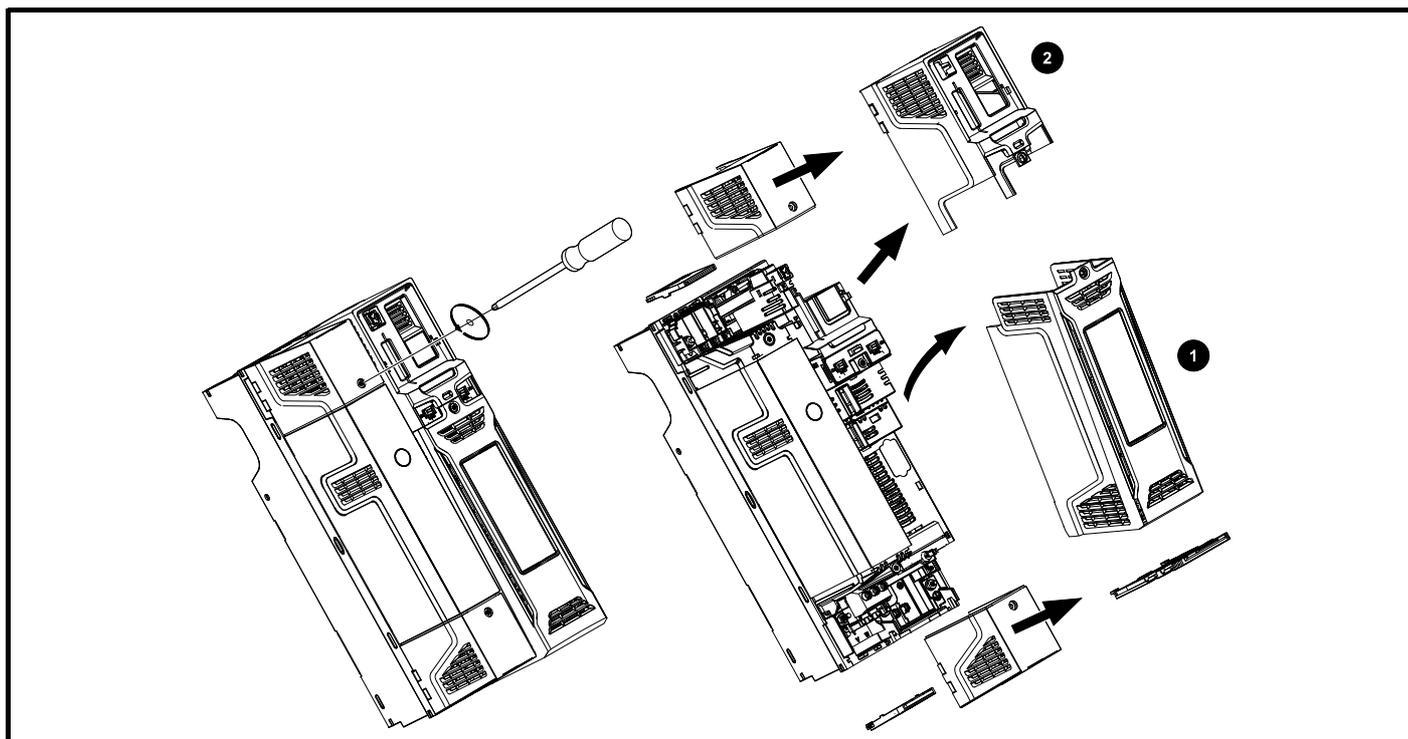


1. Крышка клемм управления / AC / двигателя

2. Крышка клемм DC / тормоза

На электроприводах габарита 4 крышка клемм управления / AC / двигателя должна быть снята до снятия крышки клемм DC / тормоза. При установке клеммных крышек винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

Рис. 3-6 Снятие крышки клемм габарита 5



1. Крышка клемм управления

2. Правая крышка клемм DC / тормоза

На электроприводах габарита 5 крышка клемм управления / AC / двигателя должна быть снята до снятия правой крышки клемм DC / тормоза. При установке клеммных крышек винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

Рис. 3-7 Снятие крышки клемм габарита 6

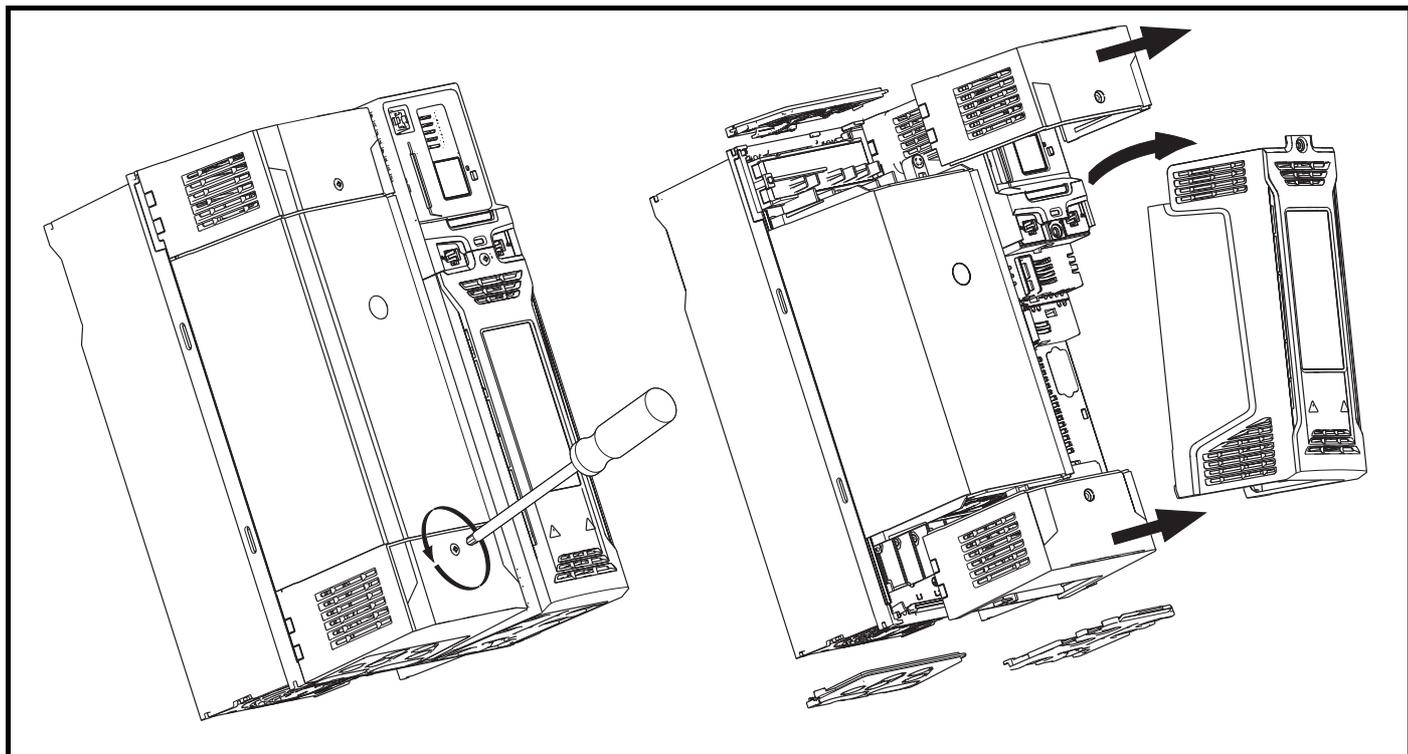
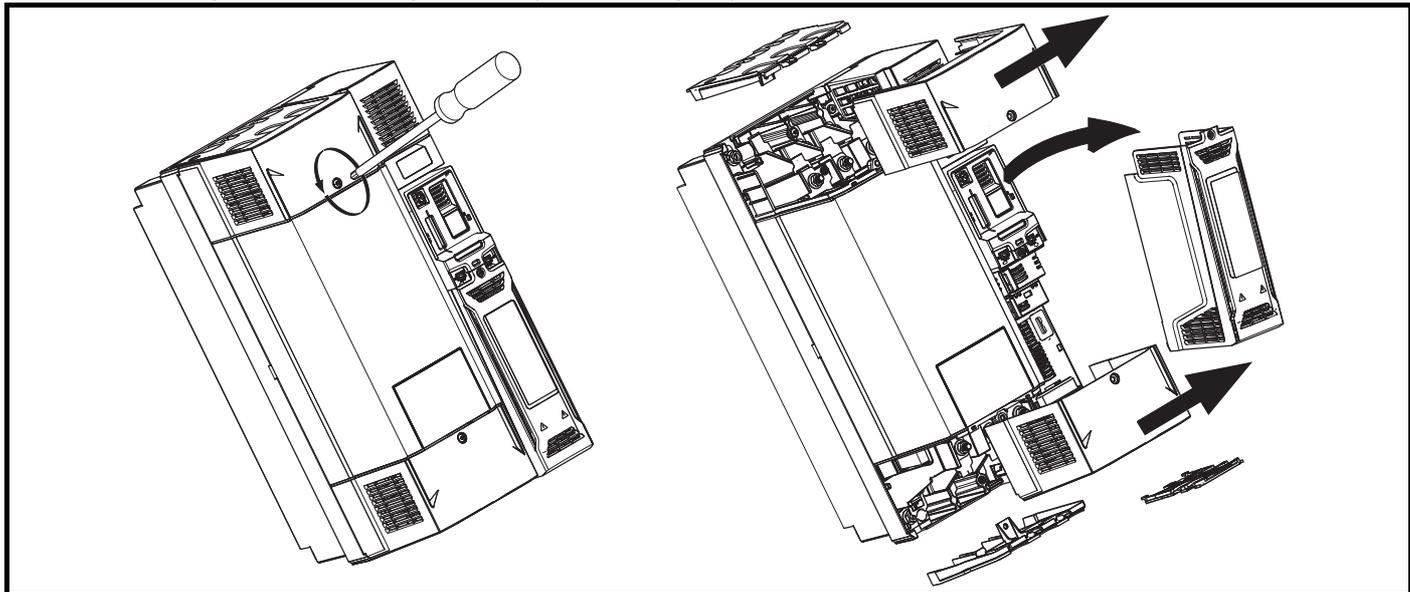


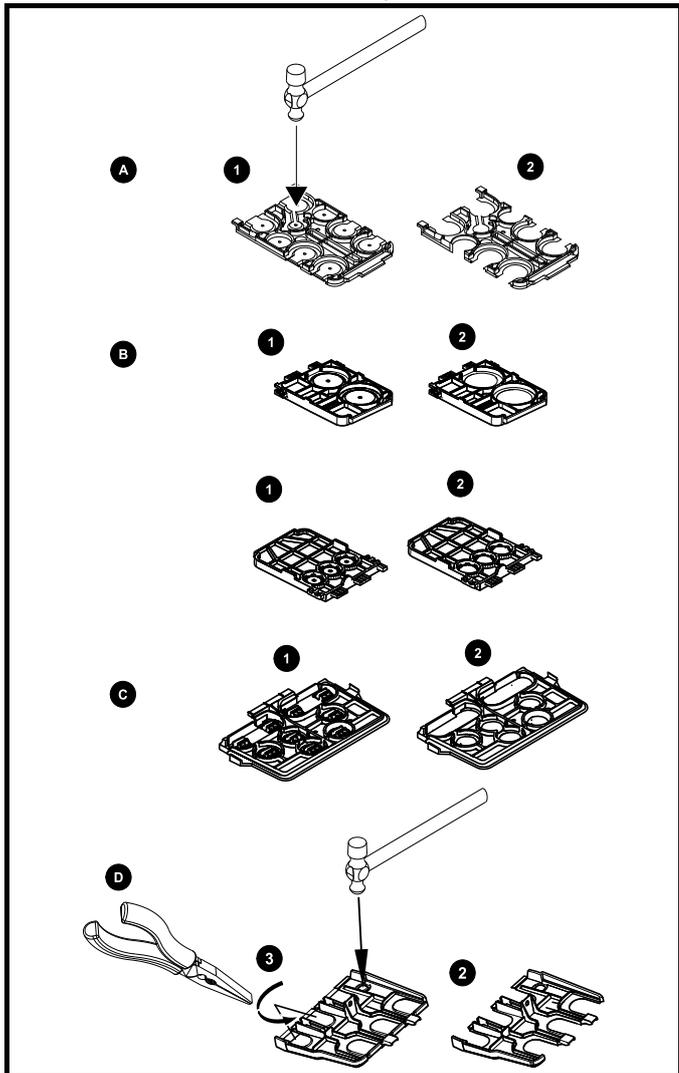
Рис. 3-8 Снятие крышки клемм габарита 7 и 10 (показан габарит 7)



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

3.3.2 Снятие защитных вставок панели и крышки клемм пост. тока

Рис. 3-9 Снятие выбиваемых защитных вставок панели



A: Все габариты. B: Только габарит 5. C: Только габарит 6.
D: Габарит от 7 до 10.

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.

Для защитных вставок габаритов 7 до 10 имеются комплекты изолирующих втулок. Для габаритов 8 до 10 имеются два варианта втулок для ввода одного или двух кабелей.

Таблица 3-1 Комплекты втулок

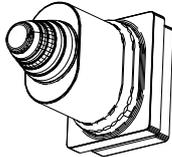
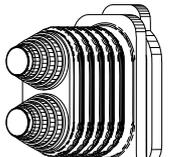
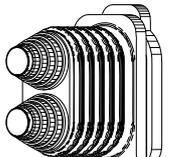
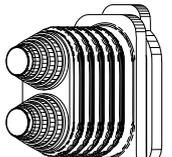
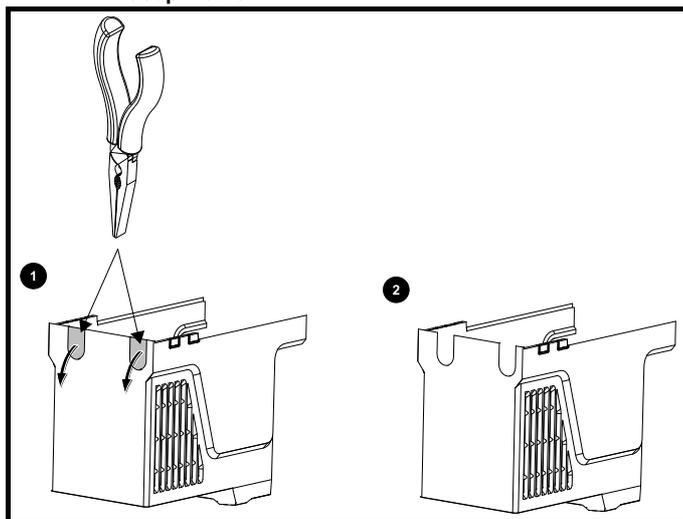
Габарит электропривода	Заказной номер	Картинка
Габарит 7 - Комплект из 8 втулок для одного кабеля	3470-0086-00	
Габарит 8 - Комплект из 8 втулок для одного кабеля	3470-0089-00	
Габарит 8 - Комплект из 8 втулок для двух кабелей	3470-0090-00	
Габарит 9E и 10 - Комплект из 8 втулок для двух кабелей	3470-0107-00	

Рис. 3-10 Снятие вынимаемых вставок клеммной крышки DC габаритов 3 и 4



Сожмите вставку клеммной крышки DC с помощью плоскогубцев, как показано (1) и поверните плоскогубцы для ее снятия. Продолжайте, пока не будут удалены вставки из всех необходимых проемов (2). После снятия вставок удалите все оставшиеся острые кромки и заусенцы. Для клеммной крышки DC используйте проходные втулки, поставляемые в коробке с принадлежностями (Таблица 2-9 на стр. 21), чтобы сохранить уплотнение в верхней части привода.

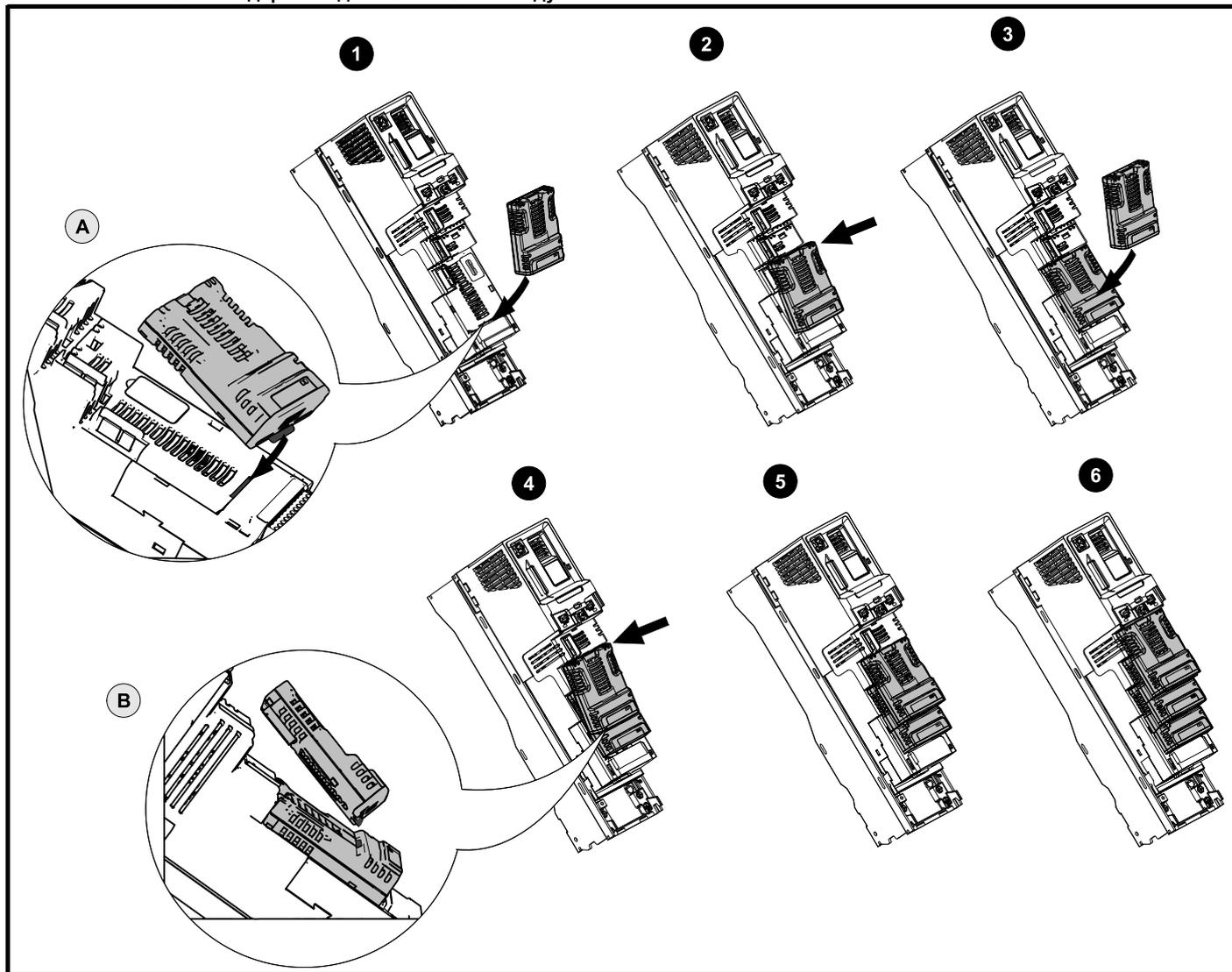
3.4 Установка / снятие дополнительных модулей и кнопочных панелей



Перед установкой или снятием дополнительного модуля необходимо отключить питание электропривода. Если этого не сделать, то изделие может быть повреждено.

ВНИМАНИЕ

Рис. 3-11 Установка стандартного дополнительного модуля



Установка первого дополнительного модуля

ПРИМЕЧАНИЕ

Слоты дополнительных модулей нужно использовать в следующем порядке: слот 3, слот 2 и слот 1 (номера слотов показаны на Рис. 2-2 *Элементы электропривода (габариты с 3 по 10)* на стр. 16).

- Переместите дополнительный модуль в показанном направлении (1).
- Выровняйте и вставьте лапку дополнительного модуля в имеющийся слот (2), как это показано на подробном виде (А).
- Нажмите на модуль, пока он не зафиксируется по месту с щелчком.

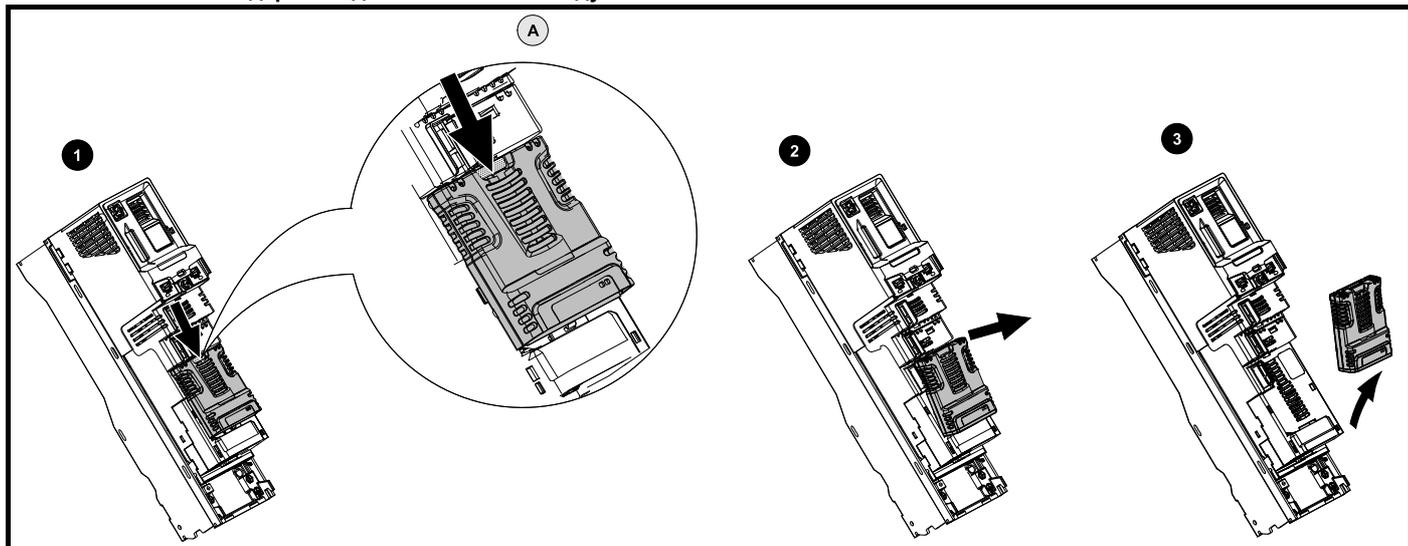
Установка второго дополнительного модуля

- Переместите дополнительный модуль в показанном направлении (3).
- Выровняйте и вставьте лапку дополнительного модуля в имеющийся слот (4), как это показано на подробном виде (В).
- Нажмите на модуль, пока он не зафиксируется по месту с щелчком. На виде 5 показаны два полностью установленных дополнительных модуля.

Установка третьего дополнительного модуля

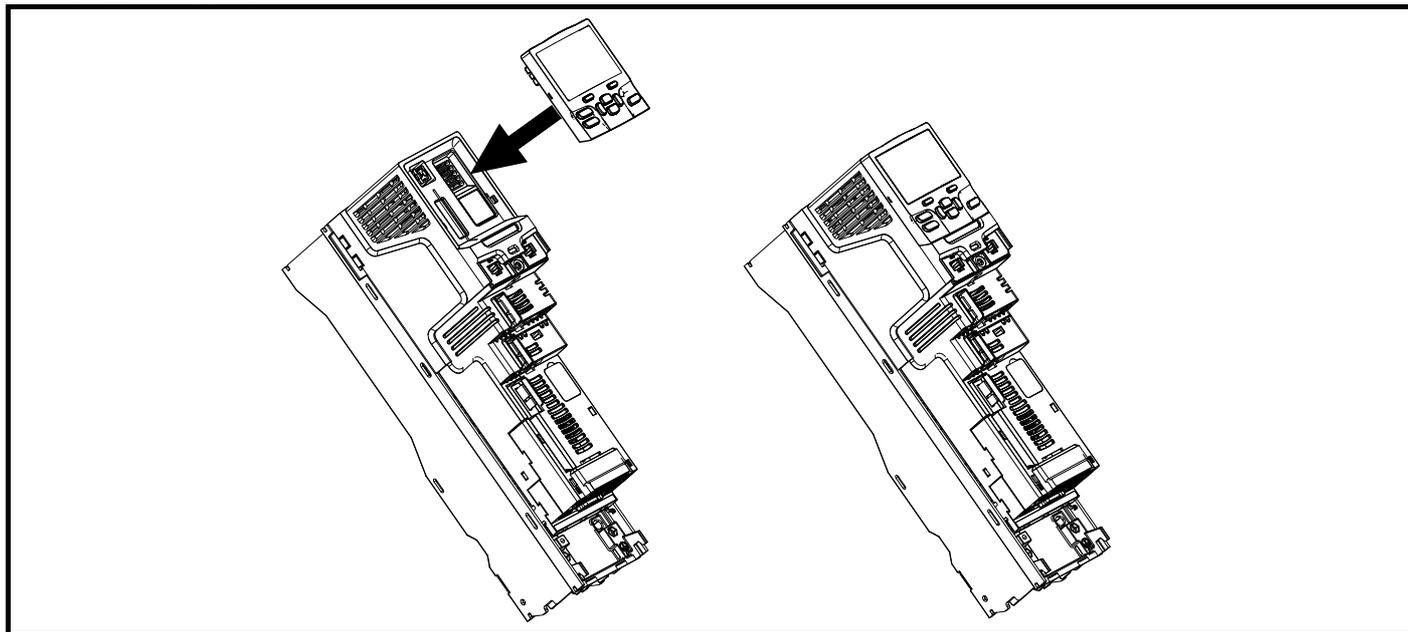
- Повторите описанную выше процедуру.
- В электроприводе одновременно можно использовать все три дополнительных модуля, на виде (6) показаны три установленных модуля.

Рис. 3-12 Снятие стандартного дополнительного модуля



- Нажмите вниз на лапку (1) для освобождения дополнительного модуля из корпуса привода, лапка показана на подробном виде (A).
- Наклоните дополнительный модуль на себя, как показано на виде (2).
- Полностью вытащите дополнительный модуль в показанном направлении (3).

Рис. 3-13 Установка и снятие панели KI



Для установки направьте кнопочную панель и осторожно нажмите на нее в показанном направлении, пока она не зафиксируется со щелчком.

Для снятия выполните указания по установке в обратном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

3.5 Размеры и методы монтажа

Электропривод с помощью соответствующих кронштейнов можно монтировать либо к поверхности, либо в проеме в панели. На следующих рисунках показаны габариты электропривода и расположение монтажных отверстий для каждого из этих методов, что позволяет подготовить заднюю панель для монтажа.

Комплект для монтажа в проеме панели не поставляется с электроприводом и его можно приобрести отдельно, ниже указаны соответствующие артикулы:

Габарит	Артикул СТ
3	3470-0053
4	3470-0056
5	3470-0067
6	3470-0055
7	3470-0079
8	3470-0083
9E	3470-0105
10	

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

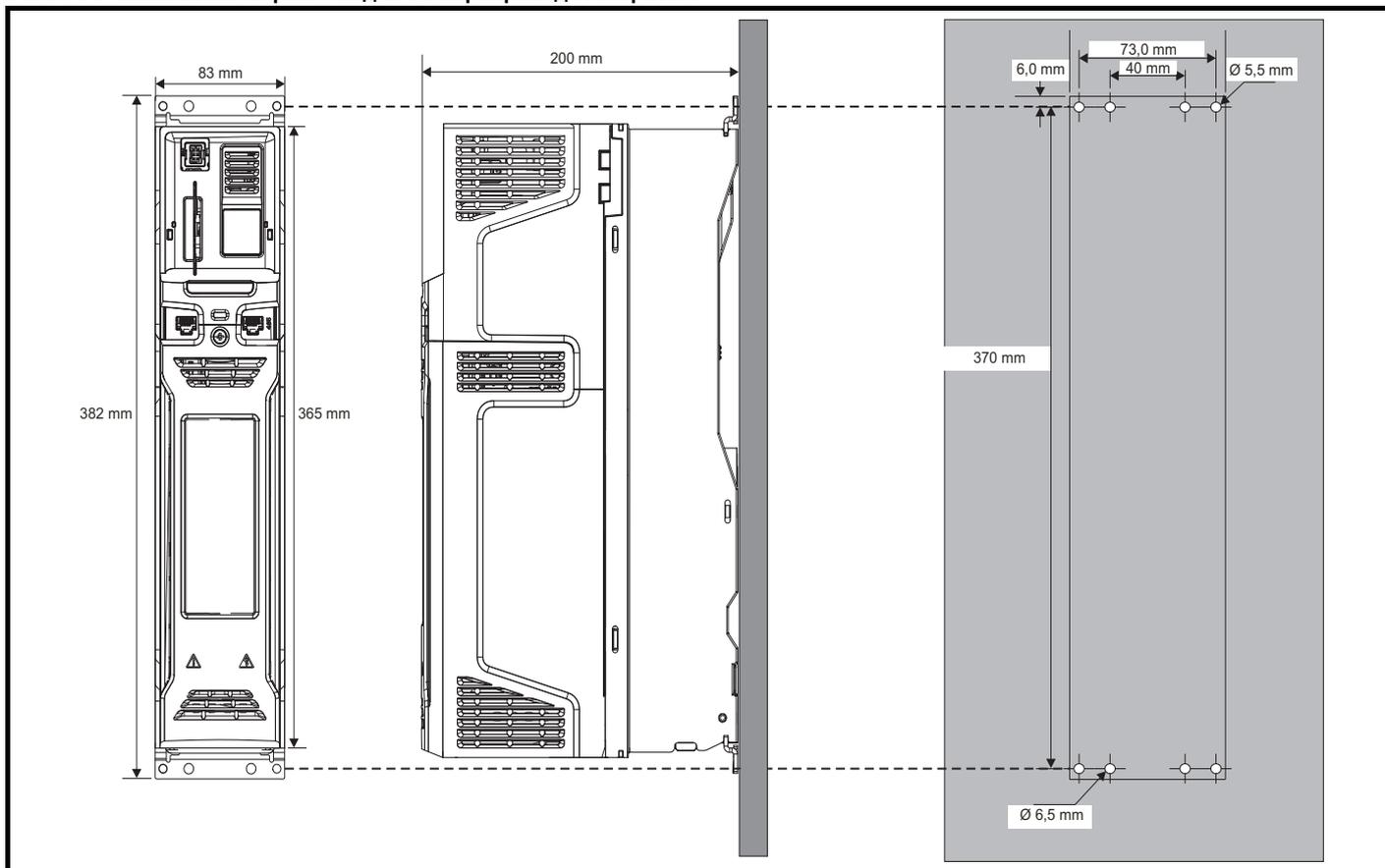
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

 Масса многих электроприводов этого семейства превышает 15 кг. Используйте соответствующие защитные средства при подъеме этих моделей. Полный список масс моделей электроприводов приведен в разделе 12.1.19 *Масса* на стр. 251.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

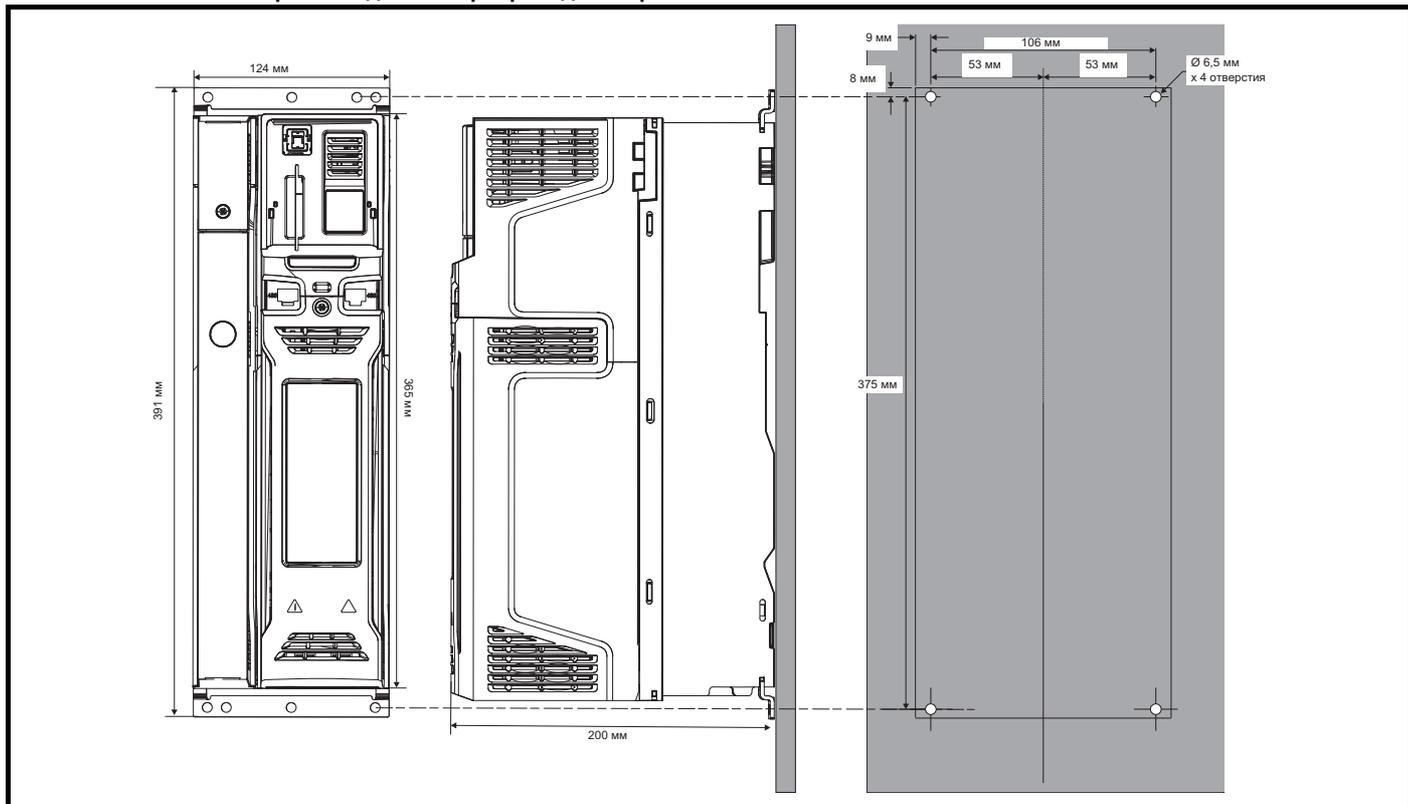
3.5.1 Монтаж к поверхности

Рис. 3-14 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 3



ПРИМЕЧАНИЕ
 В каждой монтажной скобе есть 4 крепежных отверстия, внешние отверстия (5,5 мм) x 2 следует использовать для монтажа электропривода к задней панели, так как это позволит заменить вентилятор радиатора без снятия электропривода с задней панели. Внутренние отверстия (6,5 мм) x 2 используются для старых систем с Unidrive SP габарита 1. Смотрите дополнительную информацию в Таблице 3-2.

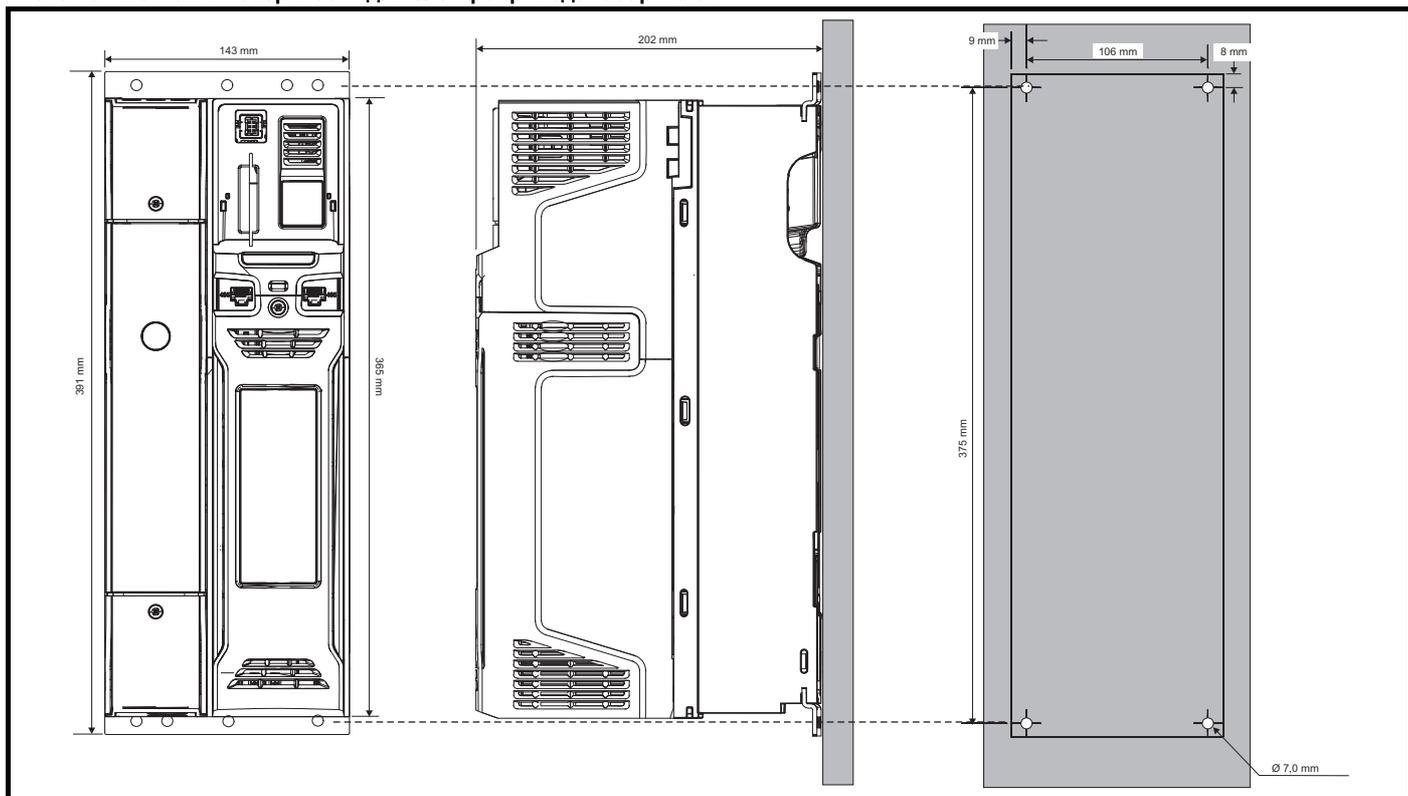
Рис. 3-15 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 4



ПРИМЕЧАНИЕ

Внешние отверстия в монтажной скобе следует использовать для монтажа к поверхности. Смотрите дополнительную информацию в Таблице 3-2.

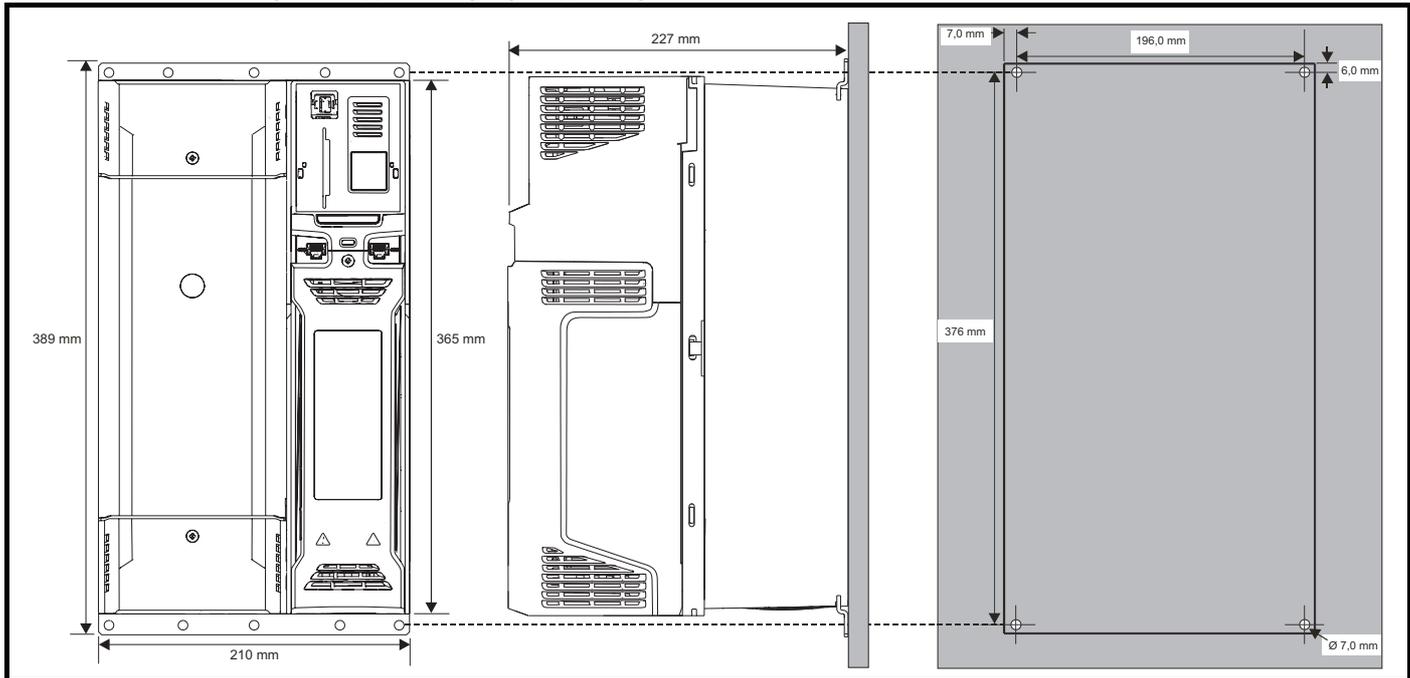
Рис. 3-16 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 5



ПРИМЕЧАНИЕ

Внешние отверстия в монтажной скобе следует использовать для монтажа к поверхности. Смотрите дополнительную информацию в Таблице 3-2.

Рис. 3-17 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 6



ПРИМЕЧАНИЕ

Внешние отверстия в монтажной скобе следует использовать для монтажа к поверхности. Смотрите дополнительную информацию в Таблице 3-2.

Рис. 3-18 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 7

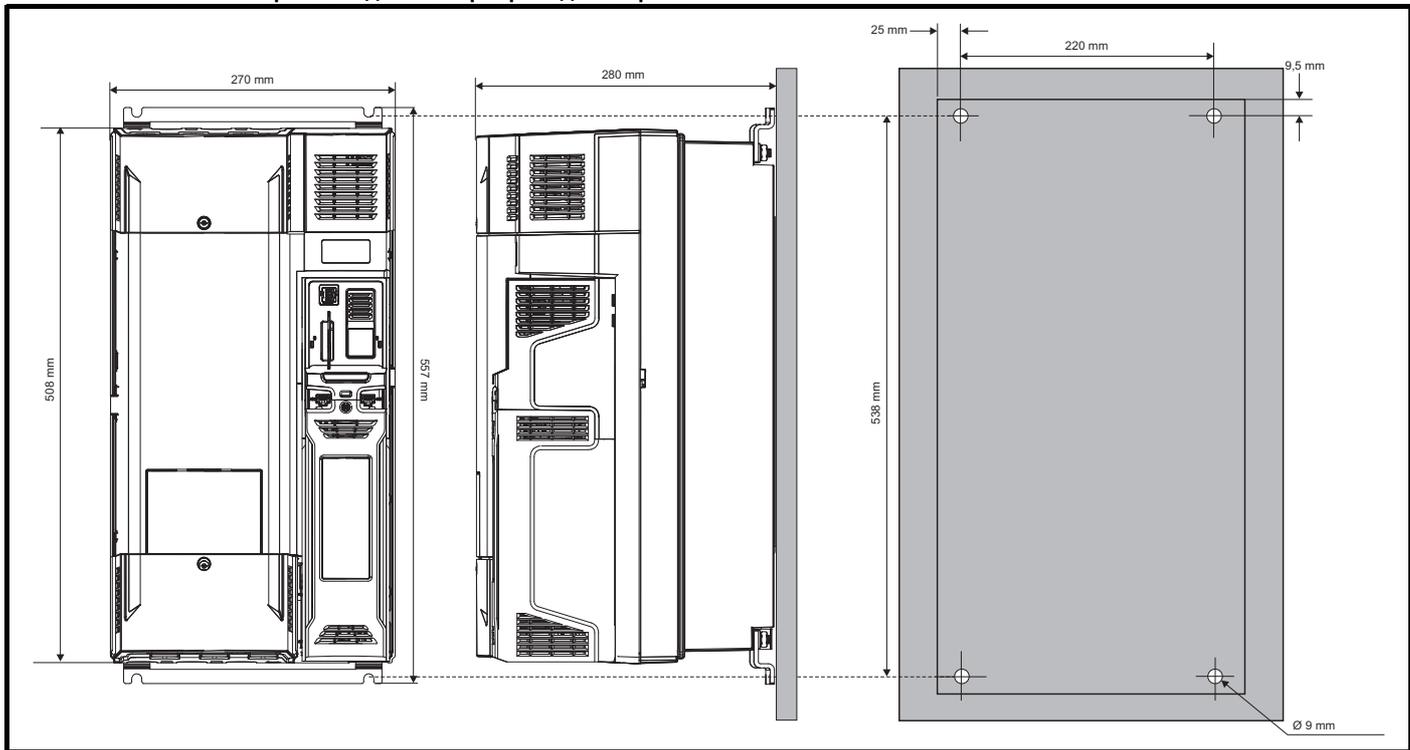


Рис. 3-19 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 8

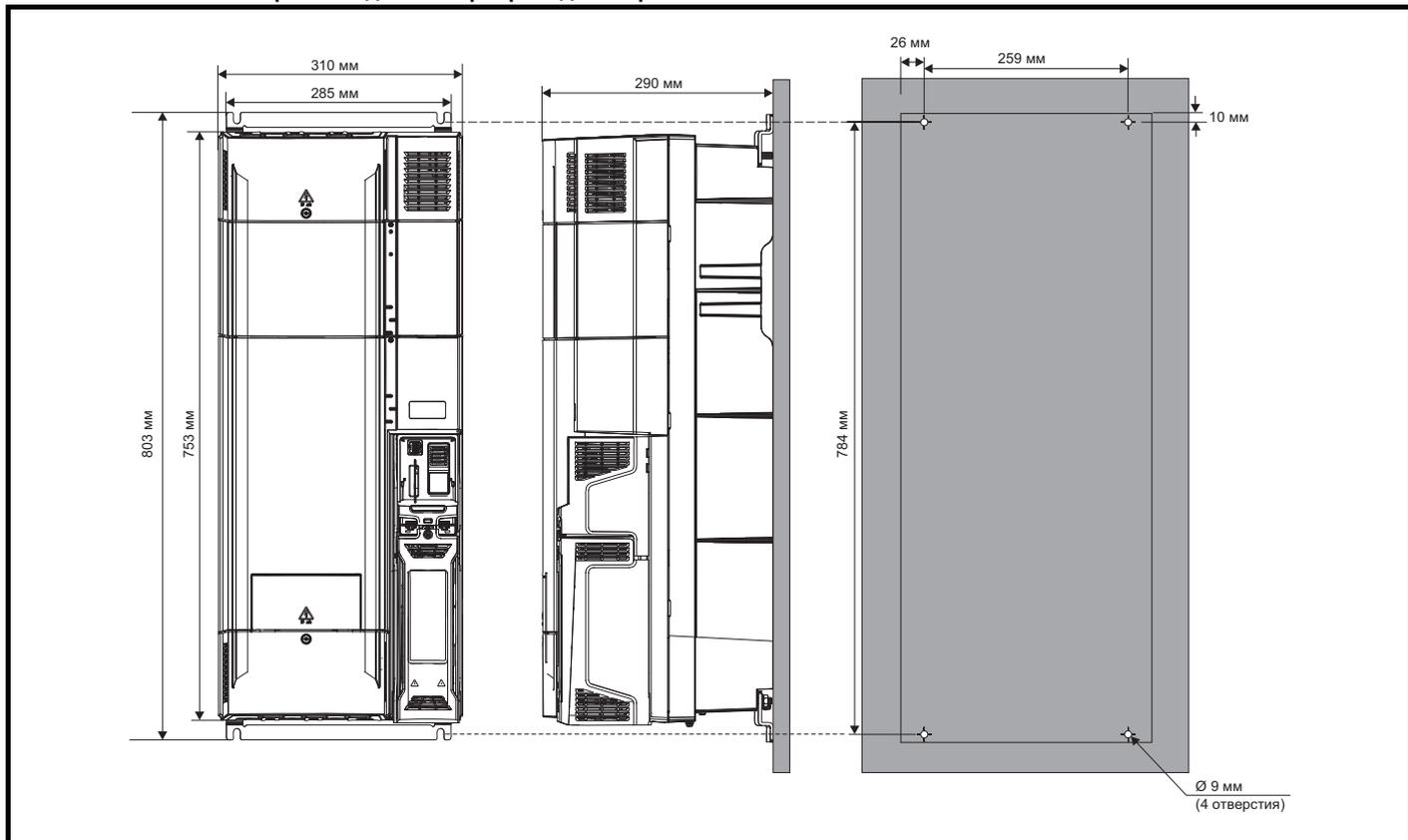
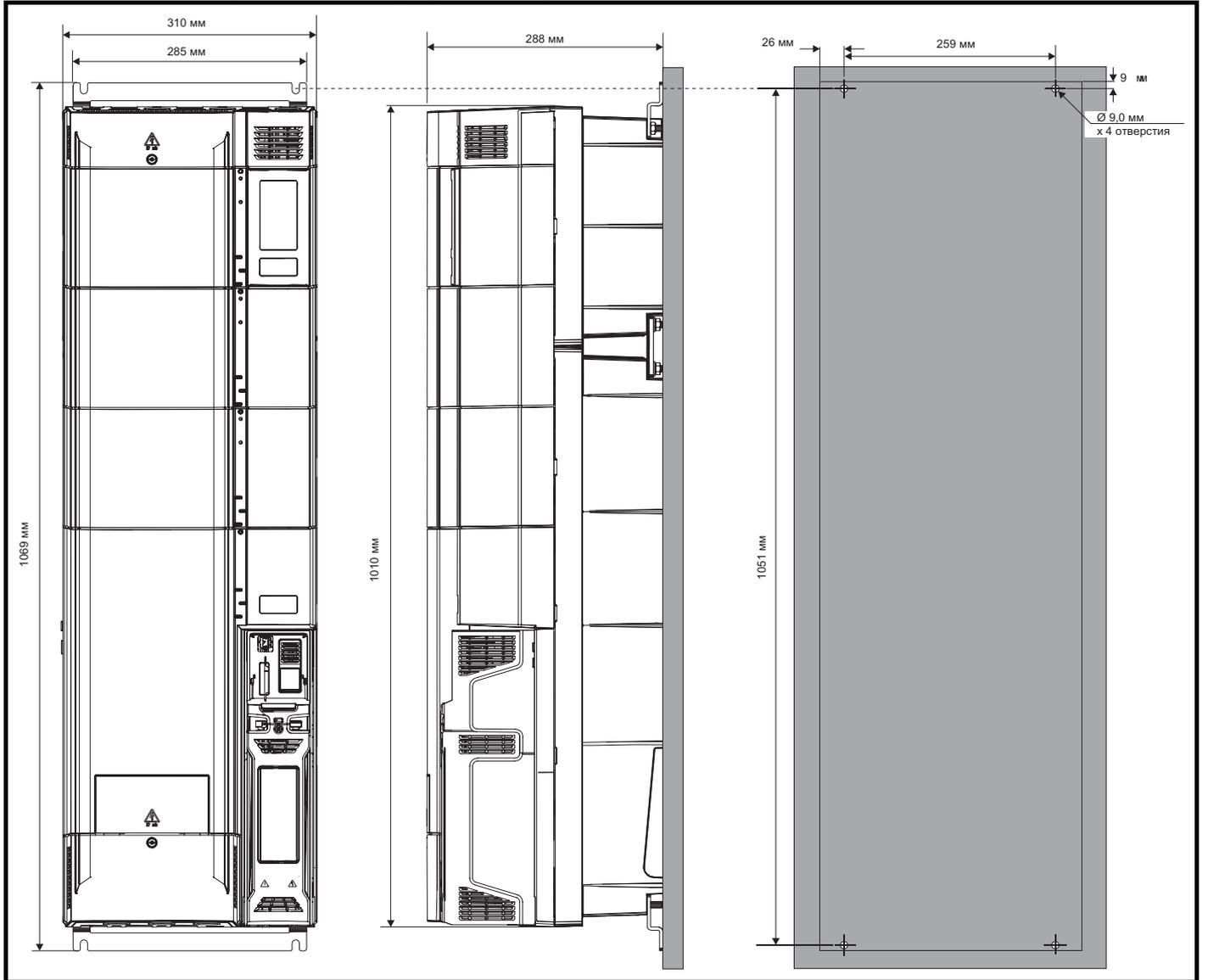


Рис. 3-20 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 9E и 10



3.5.2 Монтаж в проеме панели

Рис. 3-21 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 3

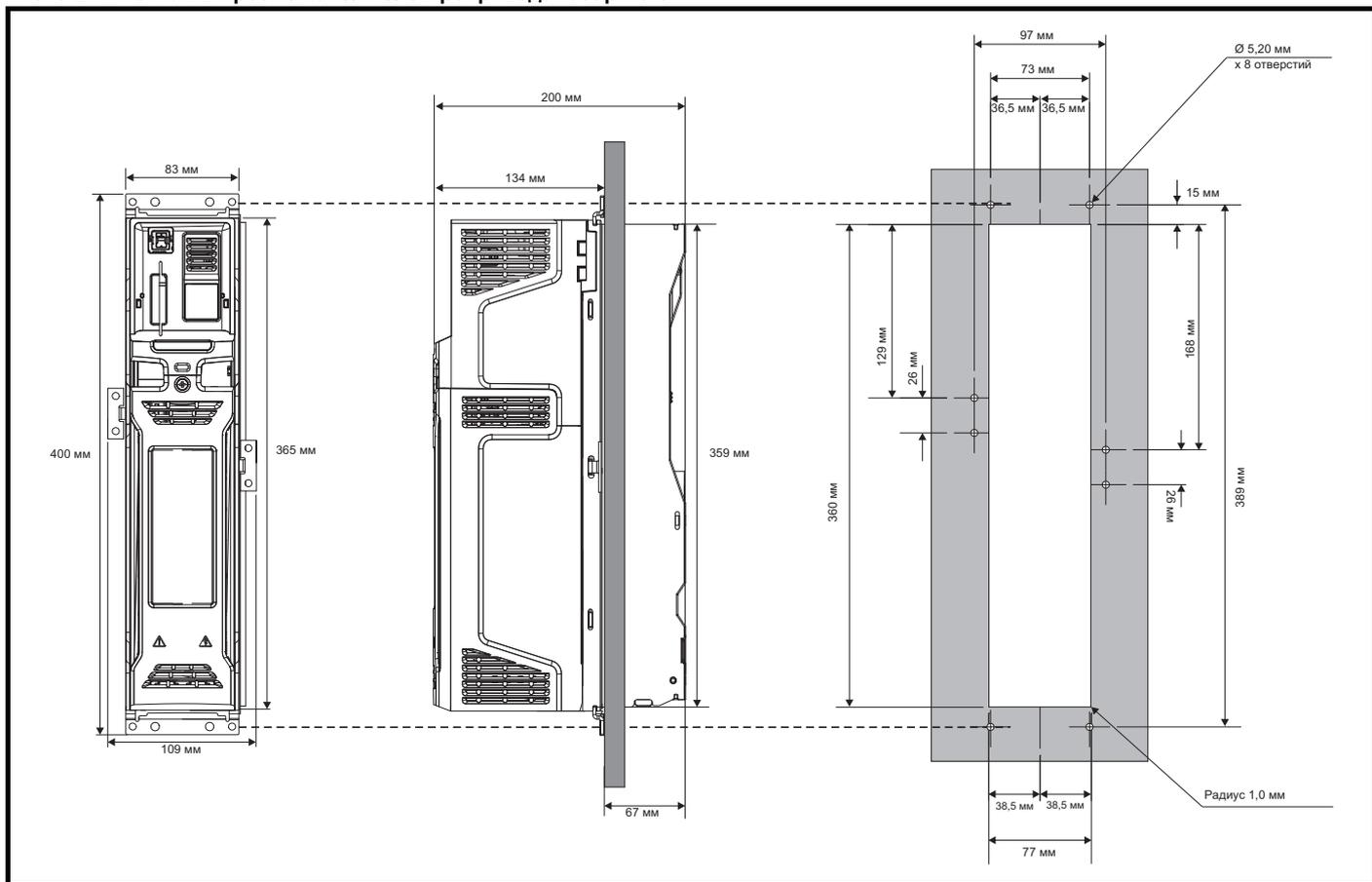


Рис. 3-22 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 4

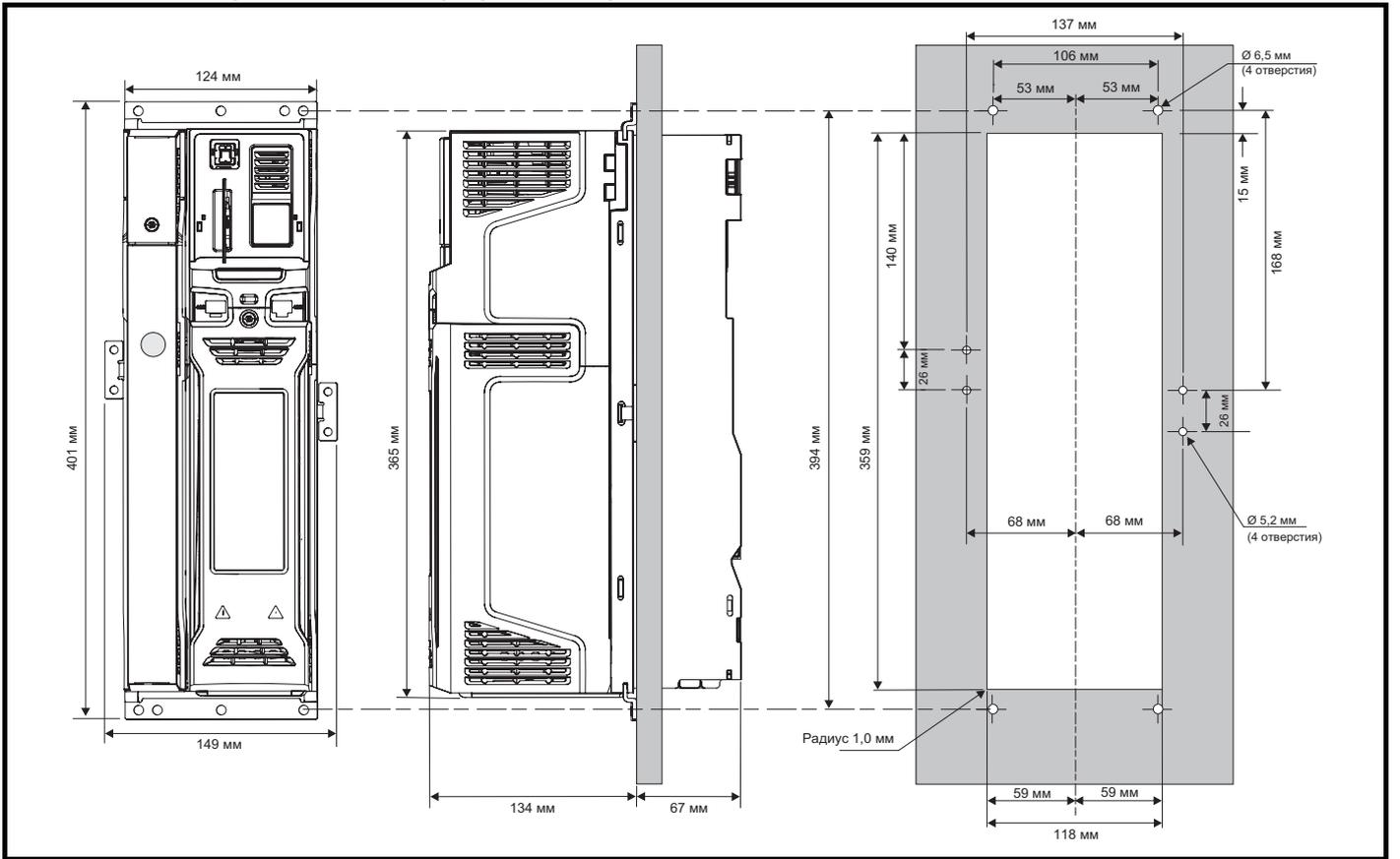


Рис. 3-23 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 5

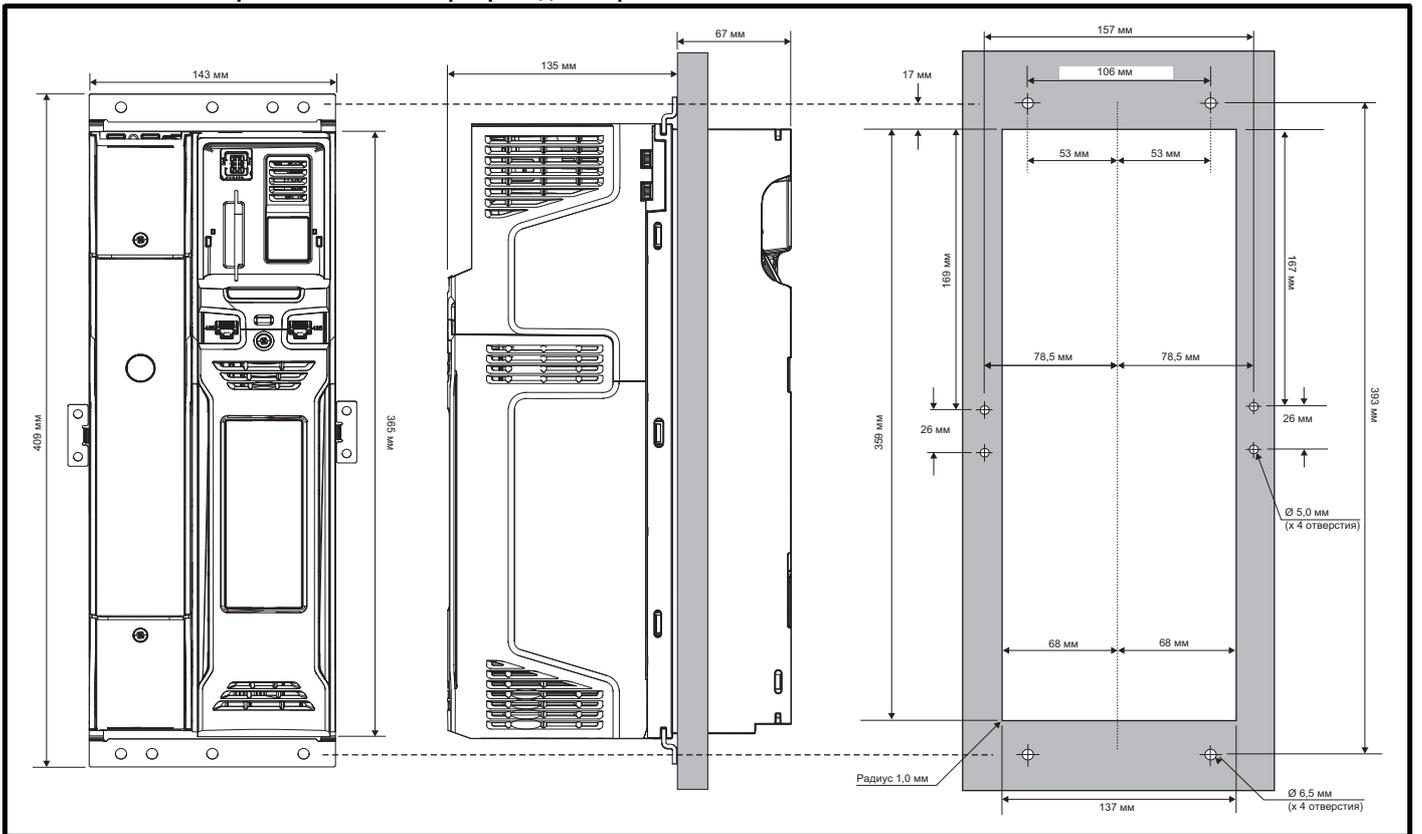
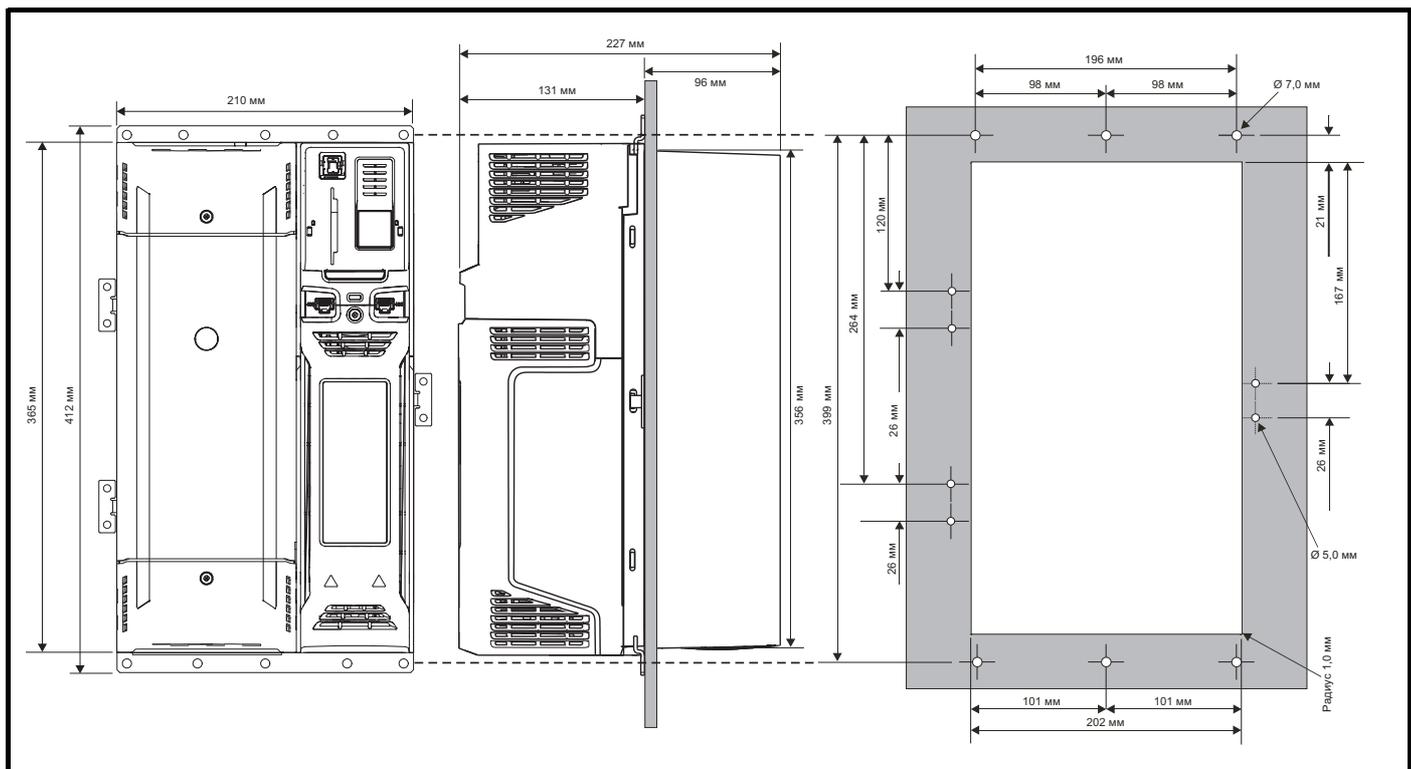


Рис. 3-24 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 6



ПРИМЕЧАНИЕ

Для монтажа в проеме панели следует использовать внешние отверстия и отверстие, расположенное в центре скобы.

Рис. 3-25 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 7

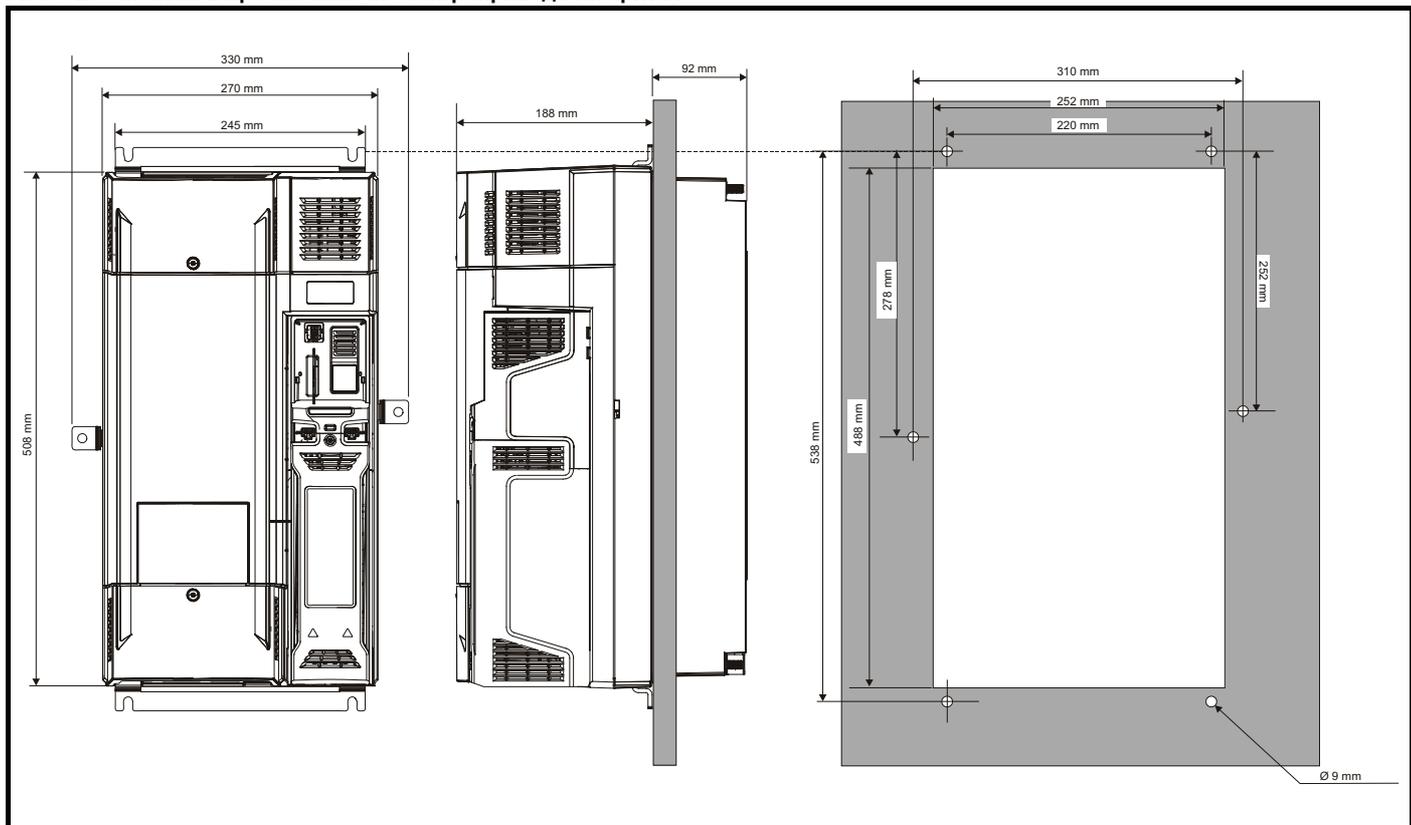


Рис. 3-26 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 8

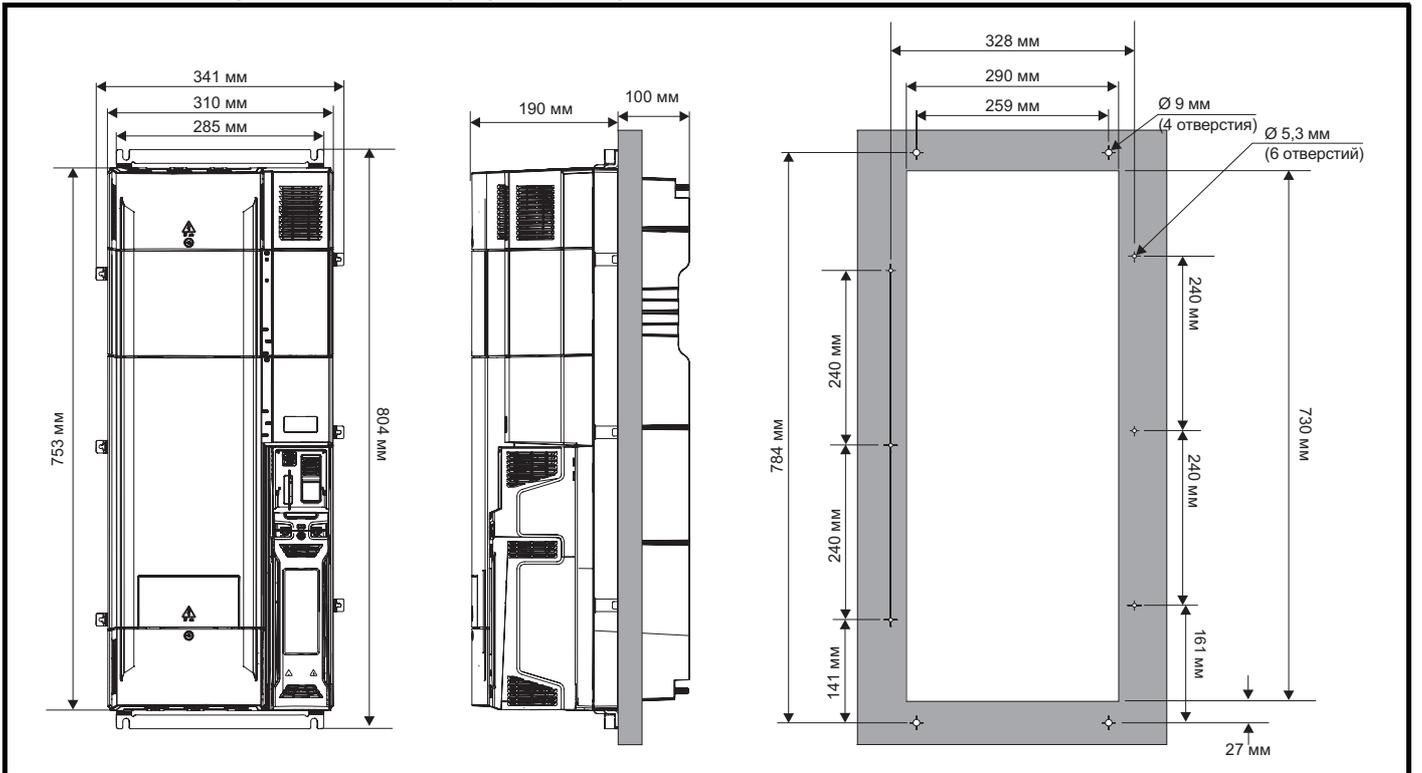
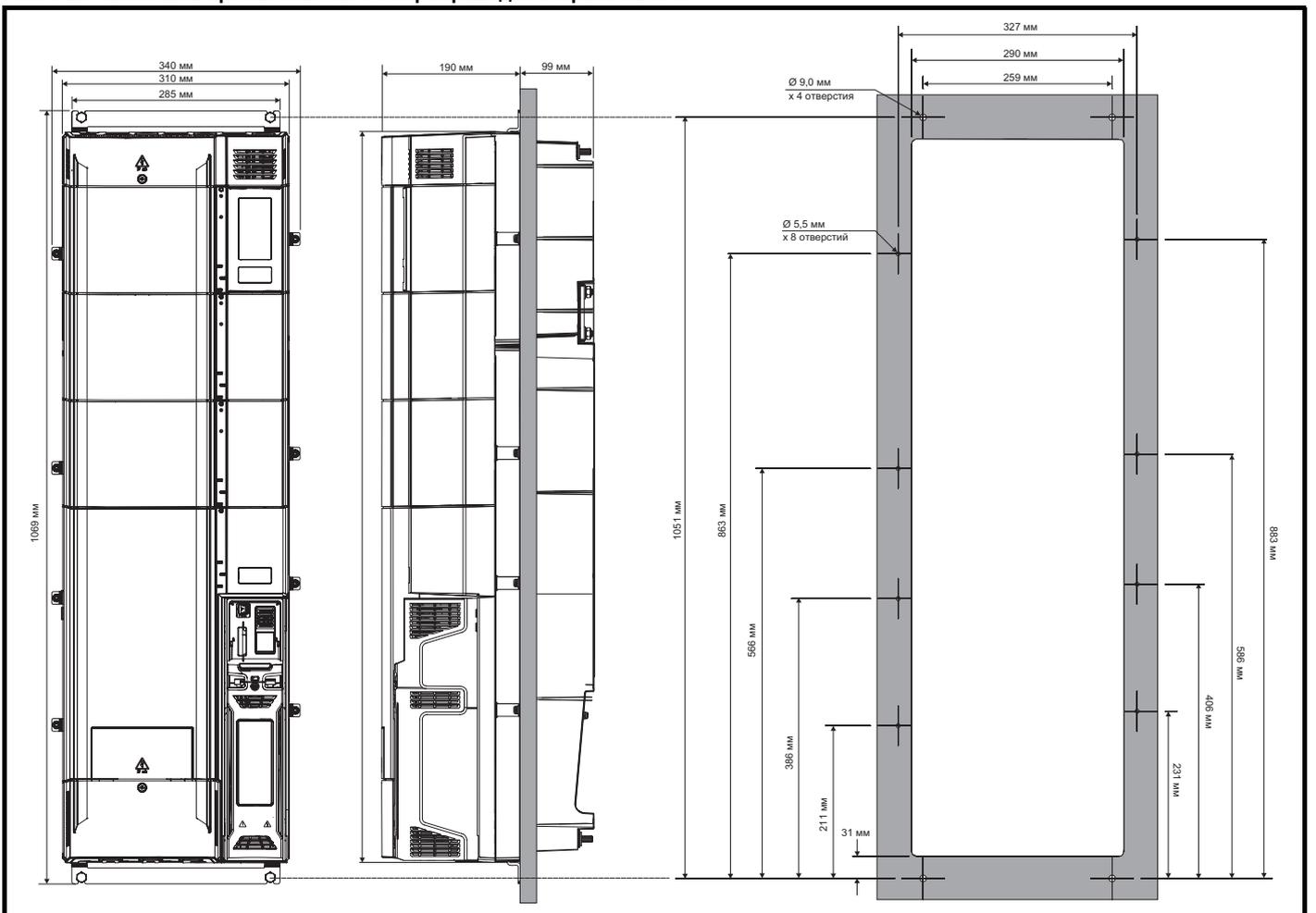
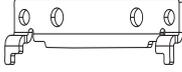
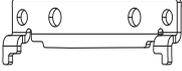
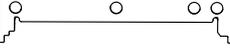
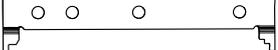
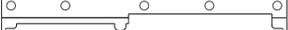
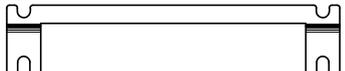
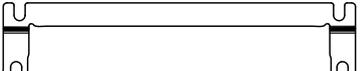


Рис. 3-27 Монтаж в проеме панели электропривода габарита 9E и 10



3.5.3 Крепежные скобы

Таблица 3-2 Крепежные скобы

Типоразмер	К поверхности	Кол-во	В проеме панели	Кол-во
3	 Размер внутреннего отверстия: 6,5 мм Размер внешнего отверстия: 5,5 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,5 мм	x 2
			 Размер внутреннего отверстия: 6,5 мм Размер внешнего отверстия: 5,5 мм	x 2
4	 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,2 мм	x 3
			 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2
5	 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,2 мм	x 2
			 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2
6	 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,2 мм	x 3
			 Размер отверстия: 6,5 мм	x 2
7	 Размер отверстия: 9 мм	x 2	 Размер отверстия: 9 мм	x 2
			 Размер отверстия: 9 мм	x 2
8	 Размер отверстия: 9 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,3 мм	x 6
			 Размер отверстия: 9 мм	x 2
9E и 10	 Размер отверстия: 9 мм	x 2	 Размер отверстия: 5,5 мм	x 8
			 Размер отверстия: 9 мм	x 2

3.6 Шкаф для стандартных электроприводов

3.6.1 Рекомендуемый зазор между соседними электроприводами

Рис. 3-28 Рекомендуемый зазор между соседними электроприводами

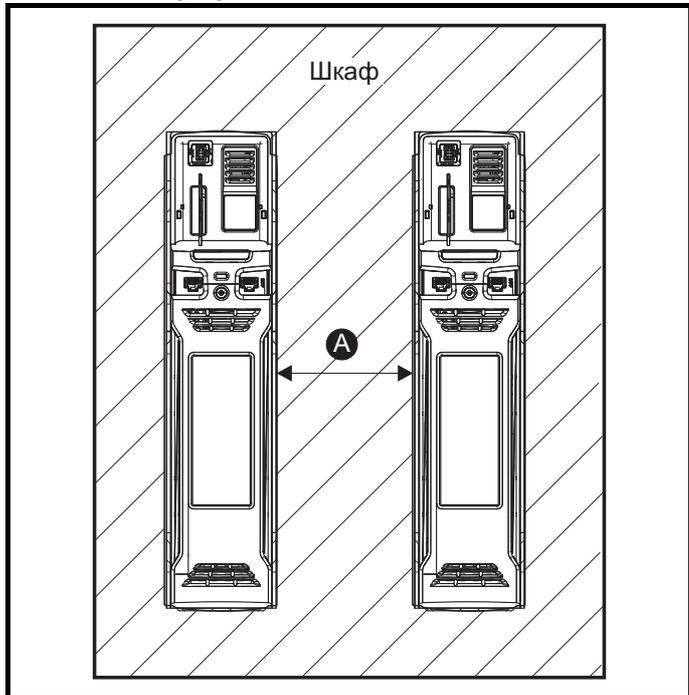


Таблица 3-3 Требуемый зазор между соседними электроприводами (без высокой степени защиты IP)

Drive Size	Зазор (A)	
	40 °C	50 °C*
3	0 мм	
4	0 мм	
5	0 мм	30 мм
6	0 мм	
7	30 мм	
8	30 мм	
9E	30 мм	
10	30 мм	

* Применяется снижение номиналов для 50 С, смотрите Таблицу 12-3 *Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 50 °C* на стр. 242.

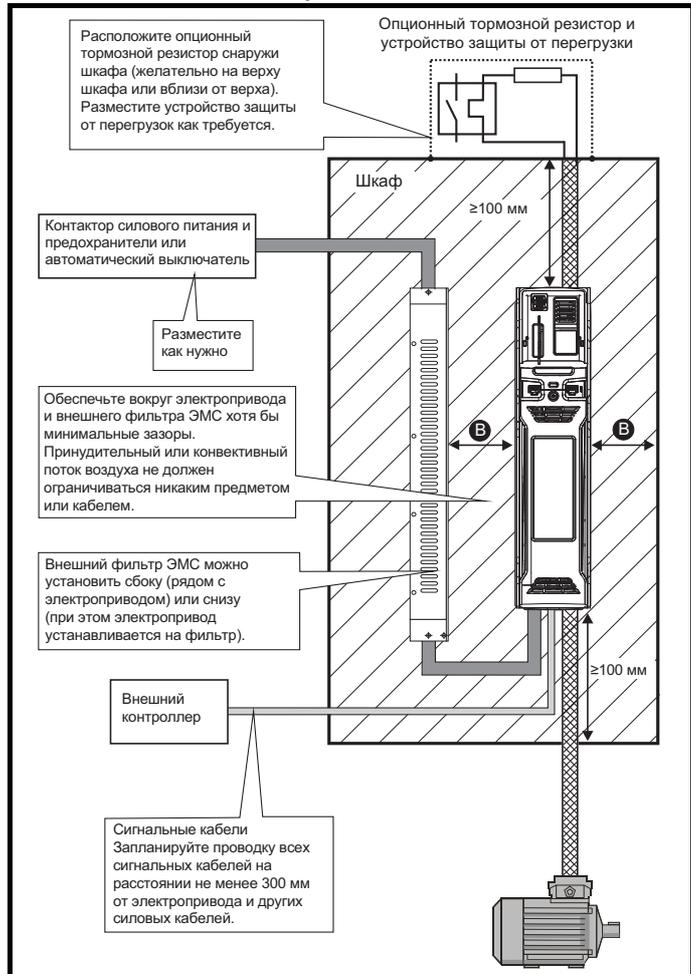
ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже в проеме панели в идеальном случае зазор между электроприводами должен составлять 30 мм для повышения жесткости панели.

3.6.2 Компоновка шкафа

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

Рис. 3-29 Компоновка шкафа



ПРИМЕЧАНИЕ

Для соответствия нормам ЭМС:

1. При использовании внешнего фильтра ЭМС для каждого электропривода нужен один фильтр.
2. Силовые кабели должны быть удалены от электропривода на расстояние не менее 100 мм по всем направлениям

Таблица 3-4 Требуемый зазор между электроприводом / шкафом и электроприводом / фильтром ЭМС

Габарит электропривода	Зазор (B)
3	0 мм
4	30 мм
5	
6	
7	
8	
9E	
10	

ПРИМЕЧАНИЕ

Электроприводы габаритов с 3 по 5 можно монтировать в несколько ярусов в случае ограниченного пространства. Комплект для многоярусного монтажа не поставляется вместе с электроприводом, его можно купить отдельно.

3.6.3 Размеры шкафа

1. Сложите величины рассеиваемой мощности из раздела 12.1.2 *Рассеиваемая мощность* на стр. 244 для всех устанавливаемых в шкаф электроприводов.
2. Если с каждым электроприводом будет использоваться внешний фильтр ЭМС, то добавьте значения выделяемой мощности из раздела 12.2.1 *Номиналы фильтров ЭМС* на стр. 265 для каждого фильтра ЭМС, который будет установлен в шкафу.
3. Если внутри шкафа будет установлен тормозной резистор, добавьте среднюю мощность для каждого устанавливаемого в шкаф тормозного резистора.
4. Вычислите полную рассеиваемую мощность (в Вт) для всего прочего устанавливаемого в шкаф оборудования.
5. Сложите полученные выше величины рассеиваемой мощности. Это даст значение в Вт для полного тепла, выделяемого внутри шкафа.

Расчет размеров герметичного шкафа

Шкаф передает выделенное внутри тепло в окружающий воздух за счет естественной конвекции (или принудительного потока воздуха); чем больше будет площадь стенок шкафа, тем лучше будет отводиться тепло. Рассеивать тепло могут только свободные поверхности (не касающиеся стены или пола помещения).

Вычислите минимальную необходимую свободную площадь поверхности A_e для шкафа по формуле:

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

Где:

A_e	Площадь свободной поверхности в м ²
T_{ext}	Максимальная ожидаемая температура в °C <i>снаружи</i> шкафа
T_{int}	Максимальная допустимая температура в °C <i>внутри</i> шкафа
P	Мощность в Вт, выделяемая <i>всеми</i> источниками тепла в шкафу
k	Коэффициент теплопроводности материала шкафа в Вт/м ² /°C

Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- Два электропривода работают с номиналами обычного режима
- Внешний фильтр ЭМС на каждом электроприводе
- Тормозные резисторы монтируются снаружи шкафа
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа: 40 °C
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа: 30 °C

Например, пусть каждый электропривод рассеивает мощность 187 Вт, а каждый внешний фильтр ЭМС - 9,2 Вт.

Полная выделяемая мощность: $2 \times (187 + 9,2) = 392,4$ Вт

ПРИМЕЧАНИЕ

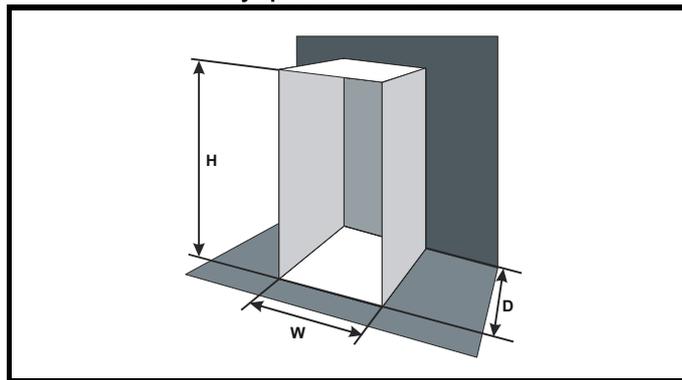
Рассеиваемую мощность для электроприводов и внешних фильтров ЭМС можно получить из Главы 12 *Технические данные* на стр. 239.

Шкаф будет изготовлен из окрашенных стальных листов толщиной 2 мм с коэффициентом теплопроводности 5,5 Вт/м²/°C.

Только верхняя, передняя и две боковые стенки шкафа свободны и могут рассеивать тепло.

Значение 5,5 Вт/м²/°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. 3-30 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	392,4 Вт

Тогда минимальная необходимая площадь для теплоотвода равна:

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 7,135 \text{ м}^2$$

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:

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 1,821 \text{ м}$$

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

- Использовать меньшую частоту ШИМ для снижения выделяемой в электроприводах мощности
- 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
T_{ext}	Максимальная ожидаемая температура в °C <i>снаружи</i> шкафа
T_{int}	Максимальная допустимая температура в °C <i>внутри</i> шкафа
P	Мощность в Вт, выделяемая <i>всеми</i> источниками тепла в шкафу
k	Отношение $\frac{P_o}{P_I}$

Где:

- P_o - это атмосферное давление на уровне моря
- P_I - 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:

- Два электропривода работают с номиналами обычного режима
- Внешний фильтр ЭМС на каждом электроприводе
- Тормозные резисторы монтируются снаружи шкафа
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа: 40 °C
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа: 30 °C

Например, каждый электропривод выделяет 101 Вт, а каждый внешний фильтр ЭМС выделяет 6,9 Вт (макс).

Полная выделяемая мощность: $3 \times (101 + 6,9) = 323,7$ Вт

Подставим следующие значения:

T_{int}	40 °C
T_{ext}	30 °C
k	1,3
P	323,7 Вт

Тогда:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 323,7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

3.7 Проектирование шкафа и температура воздуха вокруг электропривода

При работе при высоких внешних температурах необходимо снизить номиналы электропривода

Большое значение для охлаждения электропривода имеет метод монтажа - полностью закрытый кожухом или установленный в прорези в панели, либо в герметичном шкафу (нет потока воздуха) или в хорошо вентилируемом шкафу.

Выбранный метод влияет на величину температуры окружающей среды (T_{rate}), которую следует использовать для необходимого снижения паспортных данных электропривода для обеспечения его достаточного охлаждения.

Температура окружающей среды для четырех различных комбинаций метода монтажа определена ниже:

1. В закрытом шкафу без потока воздуха (<2 м/сек) вокруг электропривода
 $T_{rate} = T_{int} + 5 \text{ °C}$
2. В закрытом шкафу с потоком воздуха (>2 м/сек) вокруг электропривода
 $T_{rate} = T_{int}$
3. Смонтирован в проеме панели без потока воздуха (<2 м/сек) вокруг электропривода
 $T_{rate} = \text{большее из } T_{ext} + 5 \text{ °C или } T_{int}$
4. Смонтирован в проеме панели с потоком воздуха (>2 м/сек) вокруг электропривода
 $T_{rate} = \text{большее из } T_{ext} \text{ или } T_{int}$

Где:

T_{ext} = Температура снаружи шкафа

T_{int} = Температура внутри шкафа

T_{rate} = Температура для выбора снижения номинального тока по таблицам в Главе 12 *Технические данные* на стр. 239.

3.8 Работа вентилятора радиатора

Электропривод вентилируется внутренним вентилятором, установленном на радиаторе. Корпус вентилятора образует разделительную заслонку, направляющую воздух через камеру радиатора. Поэтому независимо от метода монтажа (на поверхность или в проеме панели) не нужно устанавливать дополнительные направляющие пластины.

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

Скорость вентилятора радиатора на всех габаритах электропривода регулируется. Электропривод управляет скоростью вращения вентилятора в зависимости от температуры радиатора и состояния тепловой модели электропривода. Максимальную скорость вращения вентилятора можно ограничить в параметре Pг **06.045**. Это может привести к снижению выходного тока. Сведения по снятию вентилятора приведены в разделе 3.14.2 *Процедура снятия вентилятора* на стр. 58. Электропривод габаритов 6 и 7 также оснащен вентилятором регулируемой скорости для охлаждения батареи конденсаторов.

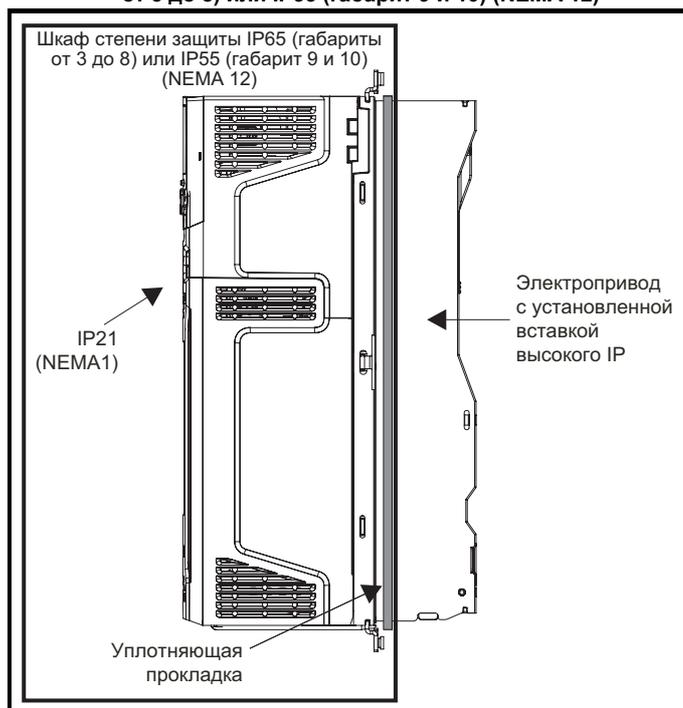
3.9 Шкаф стандартного электропривода для улучшения защиты от окружающей среды

Описание степеней защиты IP приведено в разделе 12.1.9 *Степень защиты IP / UL*.

Стандартный электропривод имеет степень защиты от загрязнения IP21 уровня 2 (только сухая непроводящая пыль) (NEMA 1). Однако можно сконфигурировать электропривод до степени защиты IP65 (габариты от 3 до 8) или IP55 (габарит 9 и 10) (NEMA 12) с задней стороны радиатора при монтаже через проем в панели (требуется некоторое снижение номинального тока). Смотрите Таблицу 12-2 на стр. 241.

Это позволяет разместить переднюю часть привода вместе с разными переключателями в кожухе с высокой степенью защиты IP, причем радиатор будет выступать через панель во внешнюю среду. Поэтому большая часть выделяемого в электроприводе тепла будет рассеиваться вне шкафа и в шкафу будет понижена температура. Для этого требуется также хорошее уплотнение между радиатором и задней панелью с помощью поставляемой прокладки.

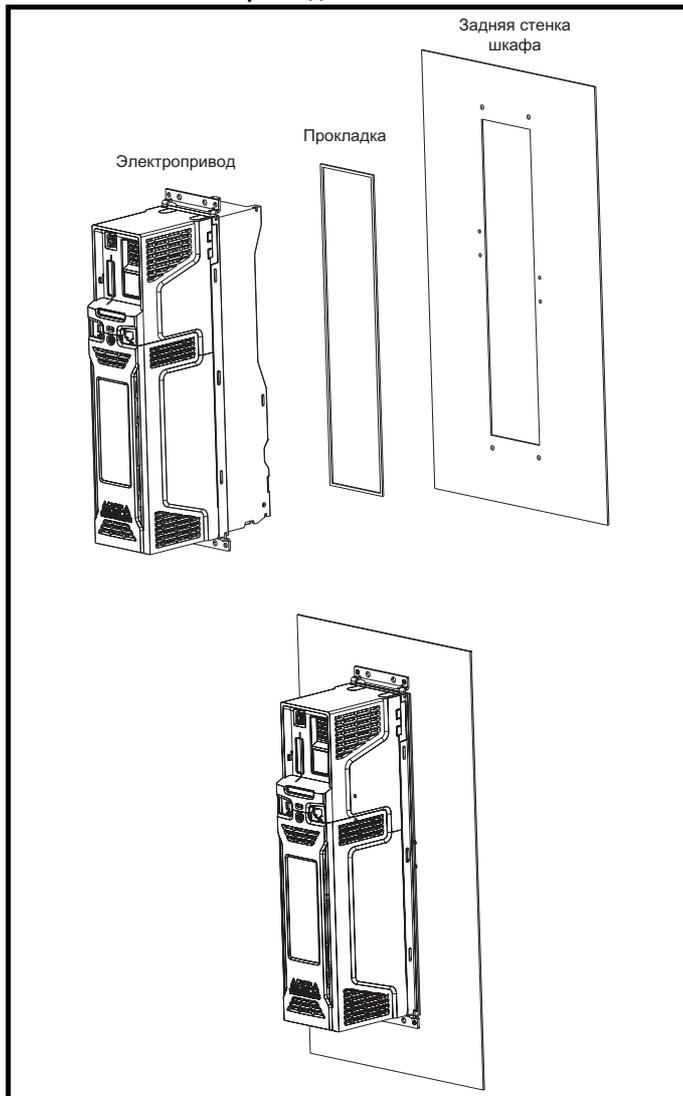
Рис. 3-31 Пример монтажа в проеме панели с IP65 (габариты от 3 до 8) или IP55 (габарит 9 и 10) (NEMA 12)



Основная прокладка устанавливается как показано на Рис. 3-32.

На электроприводах габаритов 3, 4 и 5 для достижения более высокой степени защиты IP с задней стороны радиатора необходимо уплотнить проемы радиатора с помощью вставки с высокой степенью защиты IP, как показано на Рис. 3-34, Рис. 3-35 и Рис. 3-36.

Рис. 3-32 Установка прокладки



Для герметизации зазора между электроприводом и задней пластиной используйте две уплотняющие скобы, как показано на Рис. 3-33.

Рис. 3-33 Монтаж в проеме панели

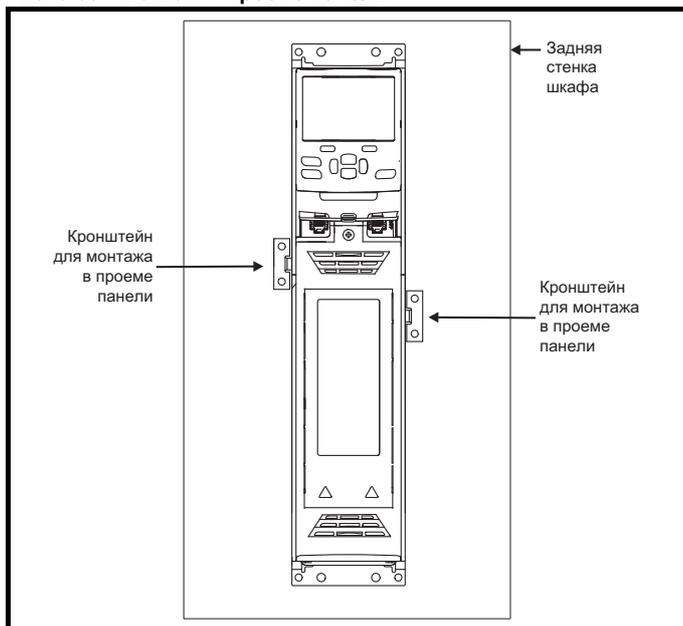
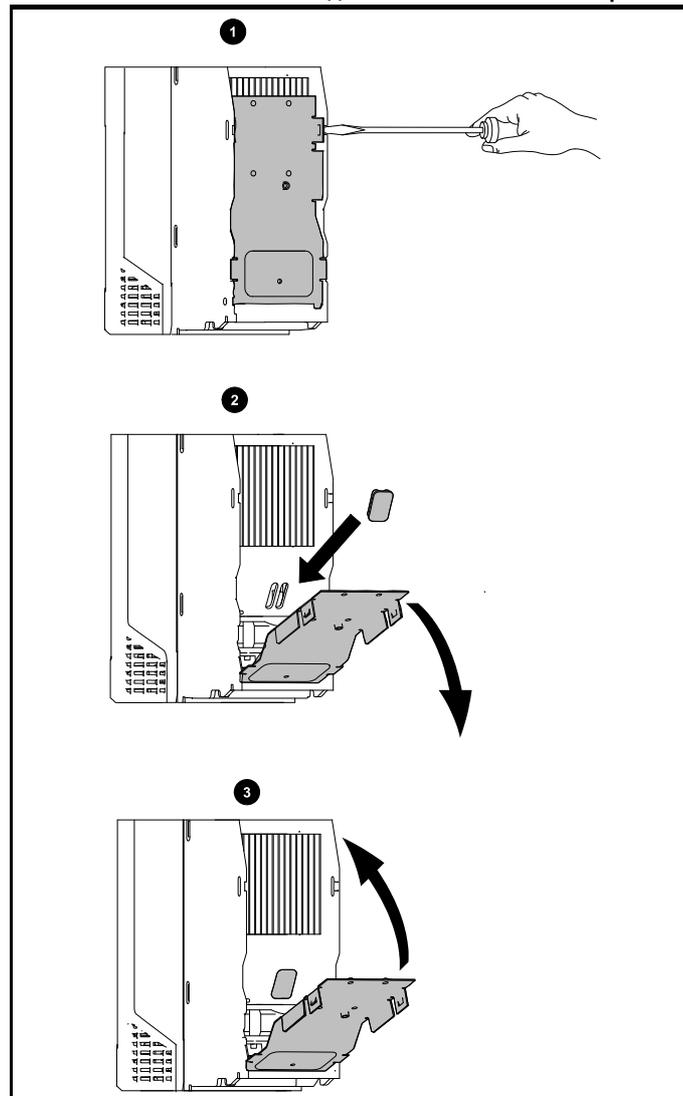


Рис. 3-34 Установка вставки для повышения IP на габарите 3

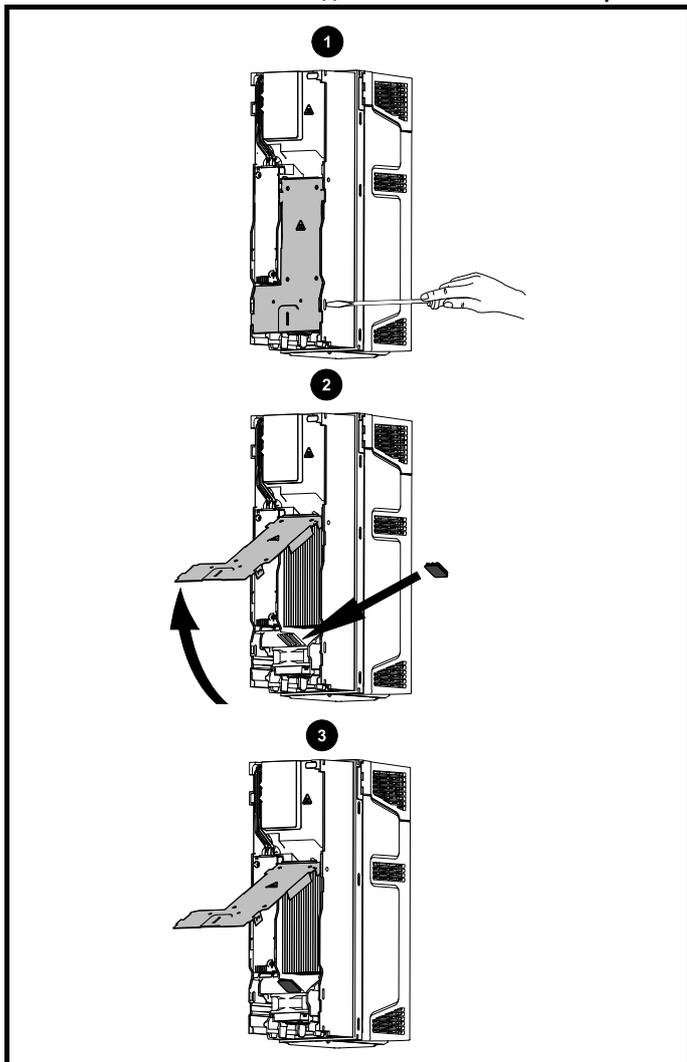


1. Для установки вставки для повышения IP сначала введите плоский шлиц отвертки в показанный слот (1).
2. Потяните вниз закрепленную на петле перегородку для доступа к вентиляционному проему, установите вставку с высокой степенью защиты IP в вентиляционный проем в радиаторе (2). Обеспечьте надежное закрепление вставки с высоким IP, плотно прижав ее (3).
3. Закройте закрепленную на петле перегородку, как показано (1).

Для снятия вставки с высокой степенью защиты IP выполните эти операции в обратном порядке.

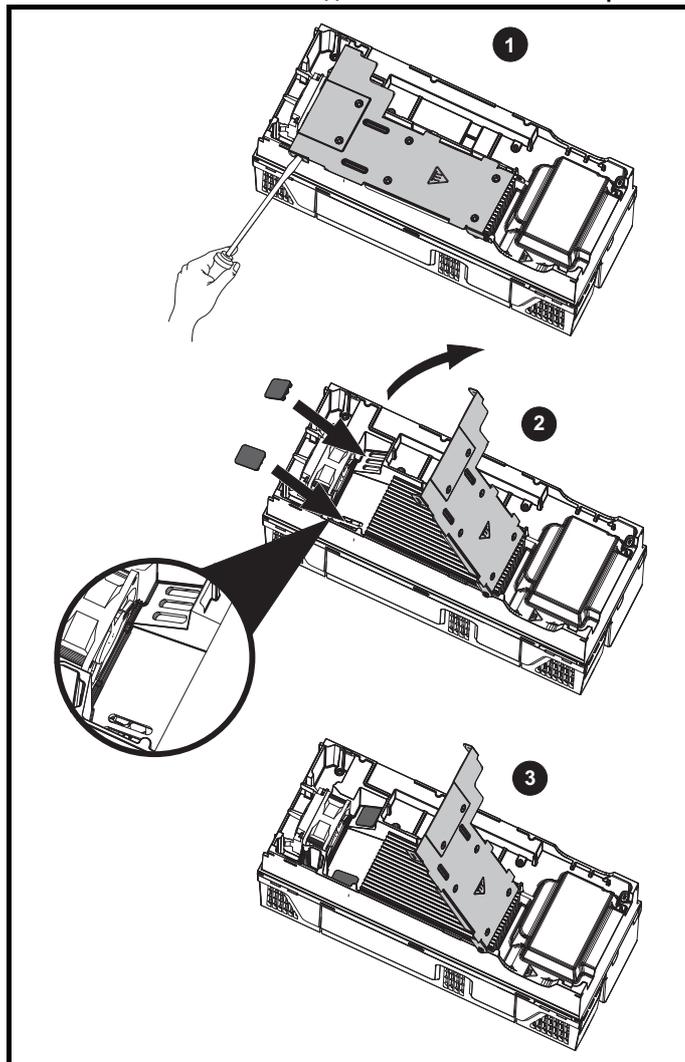
Выполняйте указания, приведенные в Таблице 3-5.

Рис. 3-35 Установка вставки для повышения IP на габарите 4



1. Для установки вставки для повышения IP сначала введите плоский шлиц отвертки в показанный слот (1).
 2. Потяните вниз закрепленную на петле перегородку для доступа к вентиляционному проему, установите вставку с высокой степенью защиты IP в вентиляционный проем в радиаторе (2).
 3. Обеспечьте надежное закрепление вставки с высоким IP, плотно прижав ее (3).
 4. Закройте закрепленную на петле перегородку, как показано (1). Для снятия вставки с высокой степенью защиты IP выполните эти операции в обратном порядке.
- Выполняйте указания, приведенные в Таблице 3-5.

Рис. 3-36 Установка вставки для повышения IP на габарите 5



1. Для установки вставки для повышения IP сначала введите плоский шлиц отвертки в показанный слот (1).
 2. Потяните вниз закрепленную на петле перегородку для доступа к вентиляционному проему, установите вставки с высокой степенью защиты IP в вентиляционные проемы в радиаторе (2).
 3. Обеспечьте надежное закрепление вставок с высоким IP, плотно прижав их (3).
 4. Закройте закрепленную на петле перегородку, как показано (1). Для снятия вставки с высокой степенью защиты IP выполните эти операции в обратном порядке.
- Выполняйте указания, приведенные в Таблице 3-5.

Таблица 3-5 Учет среды эксплуатации

Условия эксплуатации	Вставка с высокой степенью защиты IP	Комментарии
Чистая	Не устанавливается	
Сухая, пыль (не проводящая)	Устанавливается	Рекомендуется регулярная очистка.
Сухая, пыль (проводящая)	Устанавливается	
Соответствует IP65	Устанавливается	

ПРИМЕЧАНИЕ

После установки вставки с высокой степенью защиты IP нужно снизить номинальный ток электропривода. Информация по снижению номиналов приведена в разделе 12.1.1 *Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)* на стр. 239. Если этого не сделать, то возможны раздражающие отключения.

ПРИМЕЧАНИЕ

При проектировании шкафа со степенью защиты IP54 (NEMA 12) (Рис. 3-31 *Пример монтажа в проеме панели с IP65 (габариты от 3 до 8) или IP55 (габарит 9 и 10) (NEMA 12)* на стр. 44) необходимо учитывать выделение тепла от передней панели электропривода.

Таблица 3-6 Вывод тепла с передней стороны электропривода при монтаже в проеме панели

Типоразмер	Выделение тепла
3	≤ 50 Вт
4	≤ 75 Вт
5	≤ 100 Вт
6	≤ 100 Вт
7	≤ 204 Вт
8	≤ 347 Вт
9	≤ 480 Вт
10	≤ 480 Вт

3.10 Монтируемый на радиаторе тормозной резистор



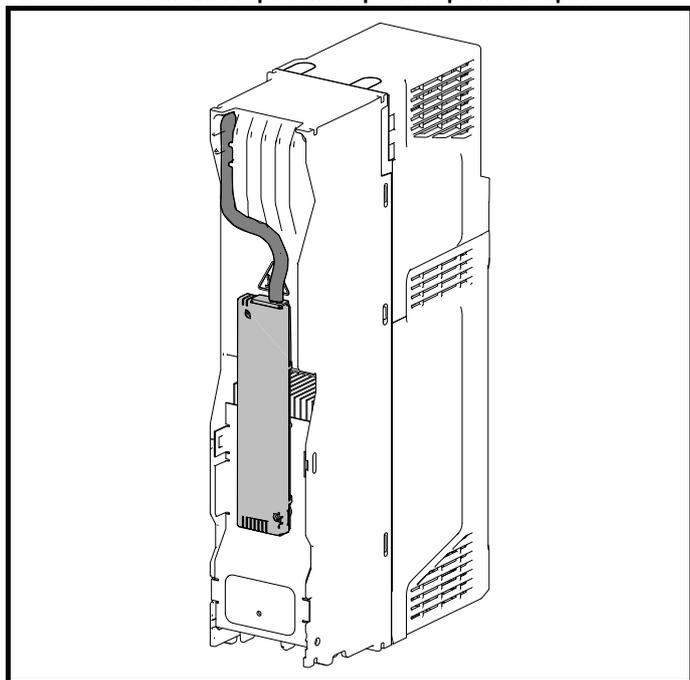
Внутренние / монтируемые на радиаторе тормозные резисторы следует использовать только в следующих электроприводах.
 Тормозной резистор 1220-2752-00 можно использовать только на электроприводах габарита 3. Тормозной резистор 1299-0003-00 можно использовать только на электроприводах габарита 4 и 5.

3.10.1 Внутренний тормозной резистор на габаритах 3, 4 и 5

Габариты 3, 4 и 5 были разработаны для заказного монтируемого на радиаторе тормозного резистора. Резистор можно установить на ребрах радиатора электропривода. Если используется резистор на радиаторе, то не требуется внешнее устройство тепловой защиты, так как резистор разработан для безопасного отказа в любых условиях. Встроенная программная защита от перегрузки включается по умолчанию для защиты резистора. Резистор имеет степень защиты IP54 (NEMA 12).

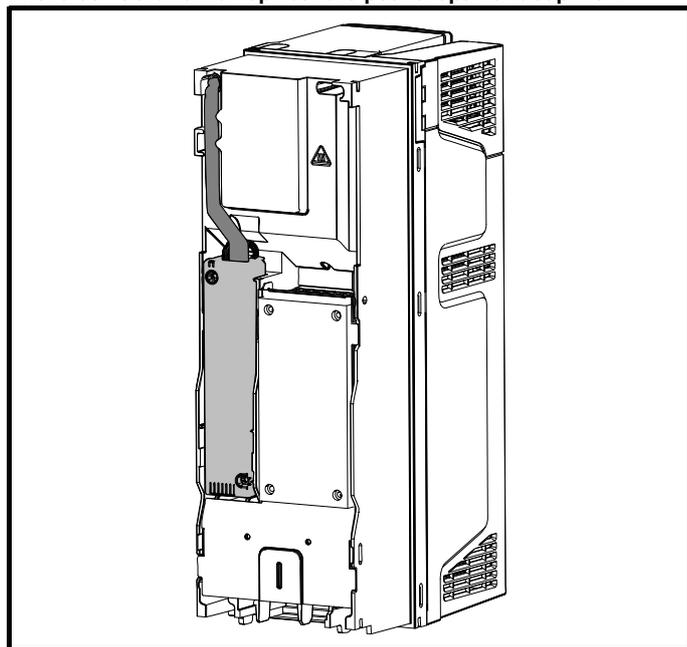
3.10.2 Указания по установке внутреннего тормозного резистора

Рис. 3-37 Установка тормозного резистора на габарите 3



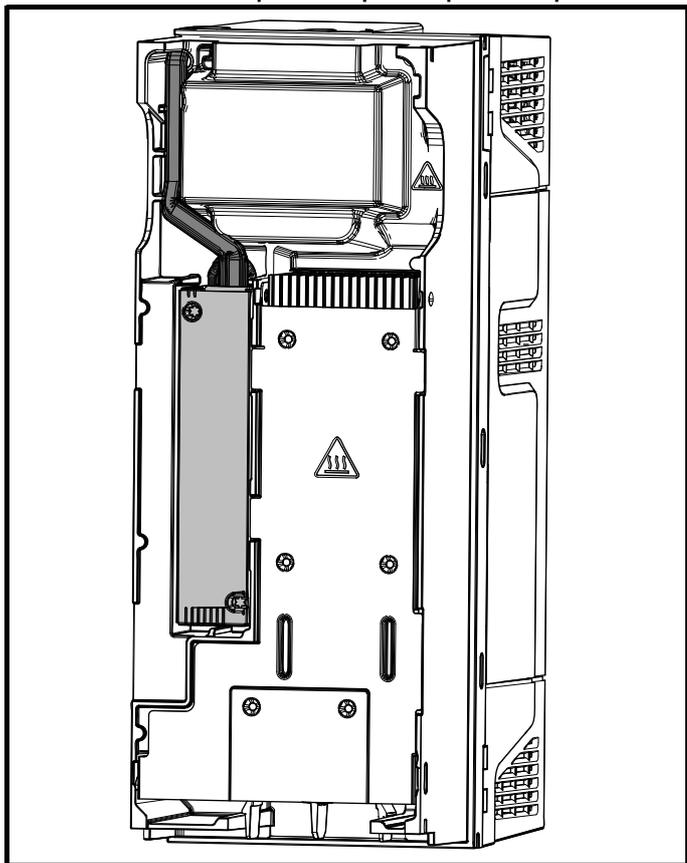
1. Снимите крышки клемм, как описано в разделе 3.3.1 *Снятие клеммных крышек* на стр. 25.
2. Снимите внутренний фильтр ЭМС, как показано на Рис. 4-25 *Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 3* на стр. 83.
3. Снимите пробку из отверстия для тормозного резистора в шасси, закрытую сторону пробки нужно проткнуть для проводки кабеля через нее.
4. Установите пробку отверстия тормозного резистора на наружную изоляцию кабеля тормозного резистора. Сначала следует надеть широкий конец пробки. Узкий конец нужно выровнять с концом изоляции.
5. Закрепите тормозной резистор на радиаторе с помощью невыпадающих винтов. Винты следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
6. Проведите провода через предусмотренное отверстие в задней части радиатора, как показано на Рис. 3-37, и вытащите провода с передней стороны электропривода. Проверьте, что провода проведены между ребрами радиатора и что они не зажаты между ребрами радиатора и резистором.
7. Зажмите концы проводов и выполните нужные подключения. Винты клемм тормозного резистора следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
8. Установите на место клеммные крышки электропривода, винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

Рис. 3-38 Установка тормозного резистора на габарите 4



1. Снимите крышки клемм, как описано в разделе 3.3.1 *Снятие клеммных крышек* на стр. 25.
2. Снимите пробку из отверстия для тормозного резистора в шасси, закрытую сторону пробки нужно проткнуть для проводки кабеля через нее.
3. Установите пробку отверстия тормозного резистора на наружную изоляцию кабеля тормозного резистора. Сначала следует надеть широкий конец пробки. Узкий конец нужно выровнять с концом изоляции.
4. Закрепите тормозной резистор на радиаторе с помощью невыпадающих винтов. Винты следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
5. Проведите провода через предусмотренное отверстие в задней части радиатора, как показано на Рис. 3-38, и вытащите провода с передней стороны электропривода. Проверьте, что провода проведены между ребрами радиатора и что они не зажаты между ребрами радиатора и резистором.
6. Зажмите концы проводов и выполните нужные подключения. Винты клемм тормозного резистора следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
7. Установите на место клеммные крышки электропривода, винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

Рис. 3-39 Установка тормозного резистора на габарите 5

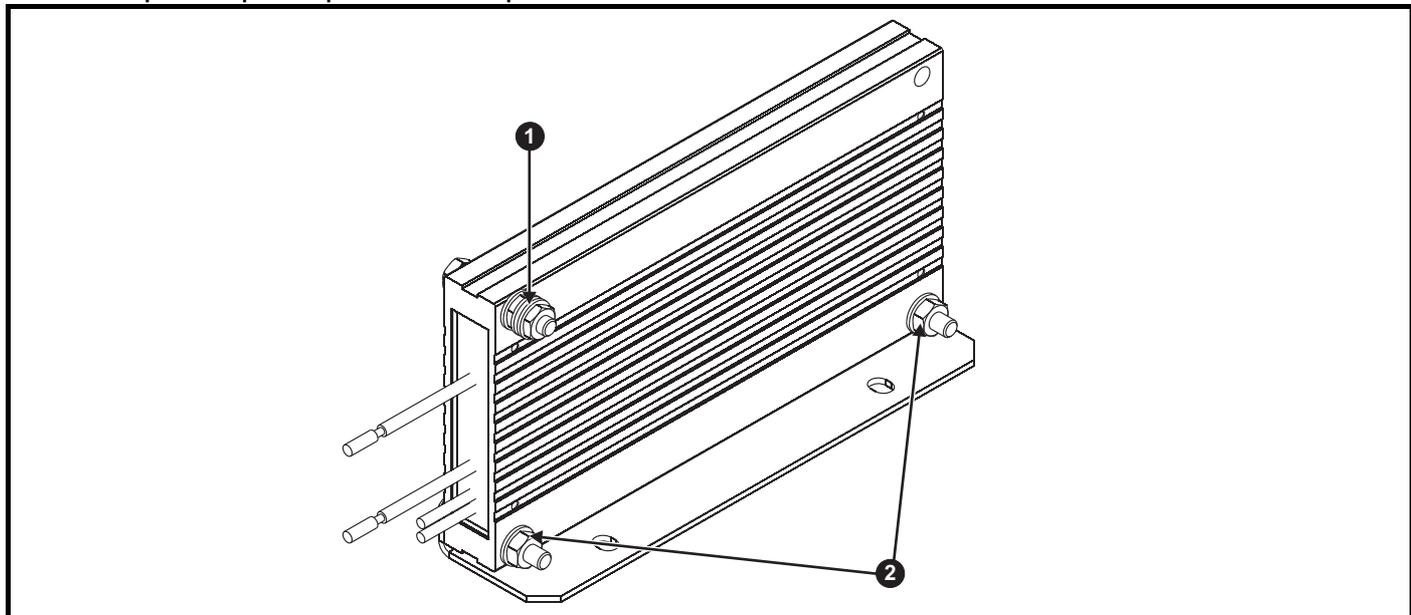


1. Снимите крышки клемм, как описано в разделе 3.3.1 *Снятие клеммных крышек* на стр. 25.
2. Снимите пробку из отверстия для тормозного резистора в шасси, закрытую сторону пробки нужно проткнуть для проводки кабеля через нее.
3. Установите пробку отверстия тормозного резистора на наружную изоляцию кабеля тормозного резистора. Сначала следует надеть широкий конец пробки. Узкий конец нужно выровнять с концом изоляции.
4. Закрепите тормозной резистор на радиаторе с помощью невыпадающих винтов. Винты следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
5. Проведите провода через предусмотренное отверстие в задней части радиатора, как показано на Рис. 3-38, и вытащите провода с передней стороны электропривода. Проверьте, что провода проведены между ребрами радиатора и что они не зажаты между ребрами радиатора и резистором.
6. Зажмите концы проводов и выполните нужные подключения. Винты клемм тормозного резистора следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Н м.
7. Установите на место клеммные крышки электропривода, винты следует затягивать с крутящим моментом не более 1 Н м.

3.10.3 Внешний тормозной резистор

Control Techniques предоставляет внешние тормозные резисторы для электроприводов с габаритами от 3 до 6. Их можно монтировать в шкафу согласно рекомендациям по монтажу с Рис. 3-29 *Компоновка шкафа* на стр. 42, используя монтажные кронштейны, артикул 6541-0187-00. На Рис. 3-40 ниже показано, как тормозной резистор крепится на монтажном кронштейне. Для крепления тормозного резистора на монтажном кронштейне можно использовать два винта M4 и гайки (2). Для подключения заземления предусмотрена одна гайка M4 с шайбой (1). Тормозной резистор оснащен защитным термореле, пользователь должен встроить это термореле в цепи управления.

Рис. 3-40 Тормозной резистор с монтажным кронштейном



1. Подключение заземления (1 х гайка M4 и шайба).
2. Прикрепите тормозной резистор к монтажному кронштейну (с помощью 2 винтов M4 и гаек).

Рис. 3-41 Размеры монтажного кронштейна

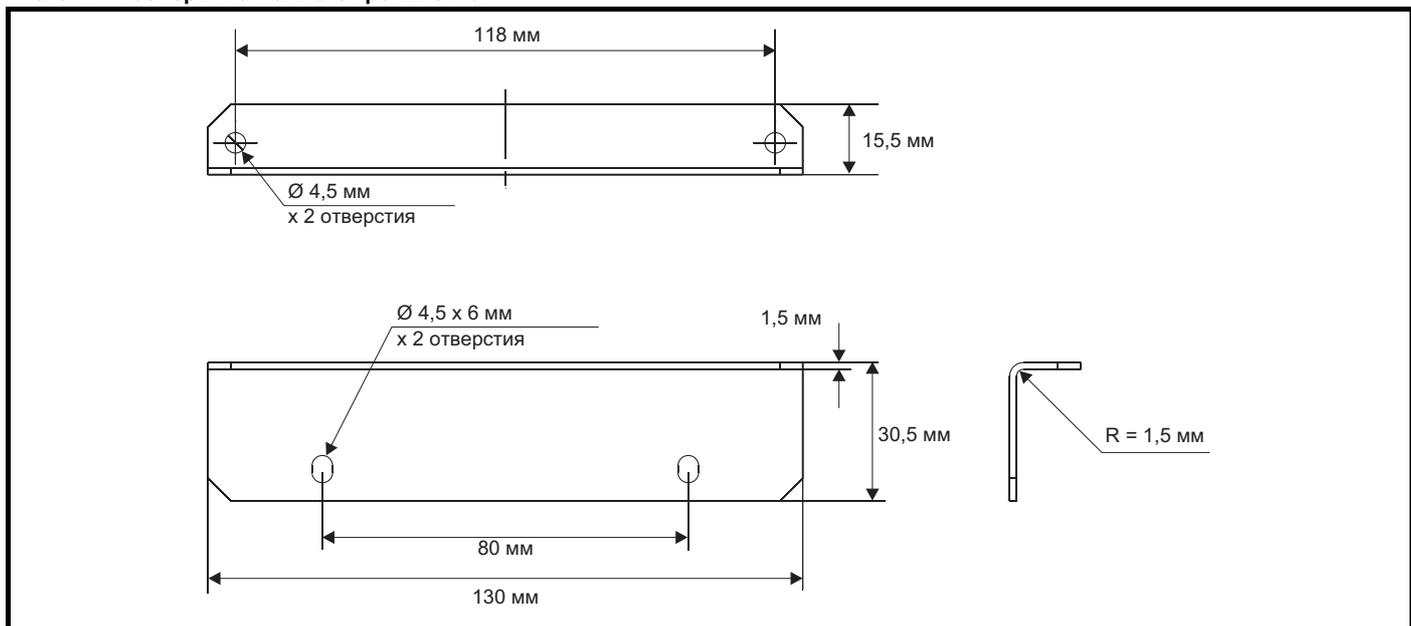
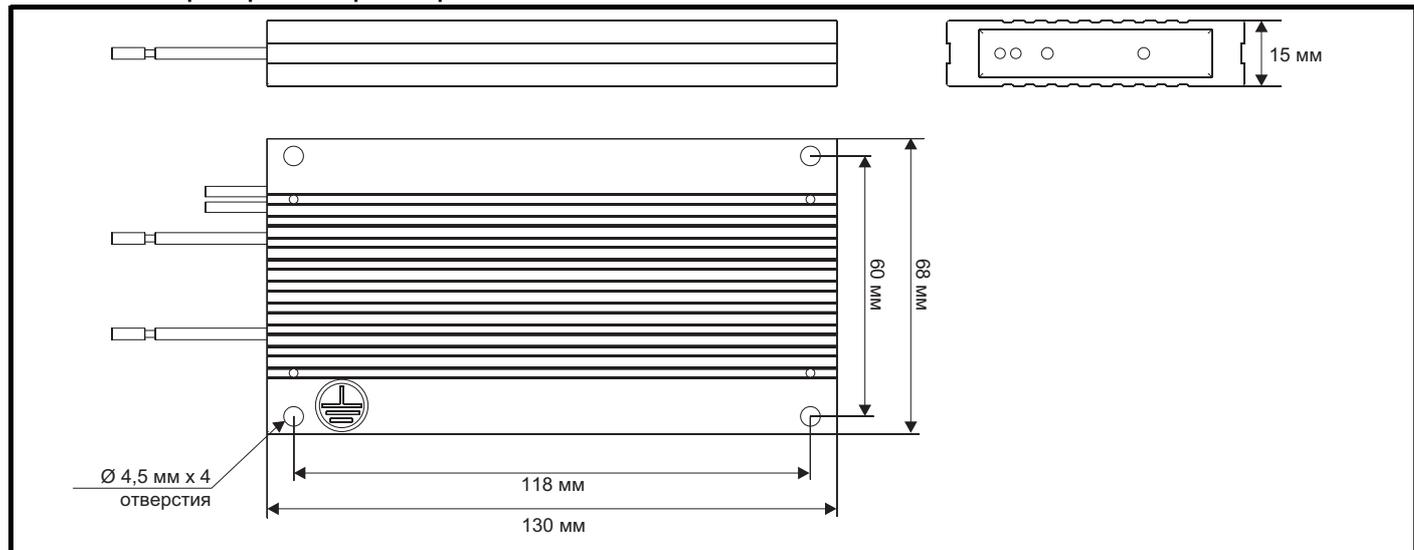


Рис. 3-42 Размеры тормозного резистора



3.11 Внешний фильтр ЭМС

Технические данные этих фильтров для разных номиналов электропривода приведены в таблице ниже.

Таблица 3-7 Данные внешнего ЭМС-фильтра

Модель	Артикул СТ	Масса	
		кг	фунт
200 В			
03200050 до 03200106	4200-3230	1,9	4,20
04200137 до 04200185	4200-0272	4,0	8,82
05200250	4200-0312	5,5	12,13
06200330 до 06200440	4200-2300	6,5	14,3
07200610 до 07200830	4200-1132	6,9	15,2
08201160 до 08201320	4200-1972	9,6	21,1
400 В			
03400025 до 03400100	4200-3480	2,0	4,40
04400150 до 04400172	4200-0252	4,1	9,04
05400270 до 05400300	4200-0402	5,5	12,13
06400350 до 06400470	4200-4800	6,7	14,8
07400660 до 07401000	4200-1132	6,9	15,2
08401340 до 08401570	4200-1972	9,6	21,1
575 В			
05500030 до 05500069	4200-0122	7,0	15,4
06500100 до 06500350	4200-3690	7,0	15,4
07500440 до 07500550	4200-0672		
08500630 до 08500860	4200-1662	9,35	9,35
690 В			
07600190 до 07600540	4200-0672		
08600630 до 08600860	4200-1662	9,35	9,35

Внешний фильтр ЭМС для габаритов от 0 до 6 могут монтироваться под электроприводом или за ним, как показано на Рис. 3-43 и Рис. 3-44. Внешние фильтры ЭМС для габаритов от 7 до 10 предназначены для монтажа над электроприводом, как показано на Рис. 3-45.

Установите внешний фильтр ЭМС согласно рекомендациям раздела 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 86.

Рис. 3-43 Монтаж фильтра ЭМС под электроприводом

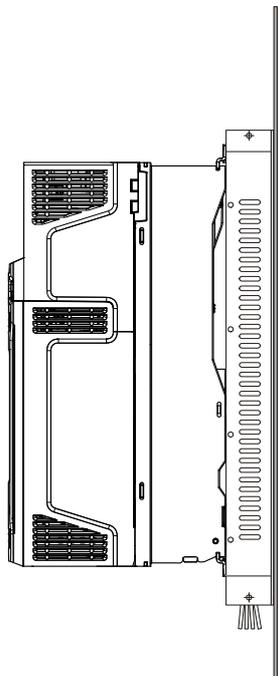


Рис. 3-44 Монтаж фильтра ЭМС сбоку электропривода

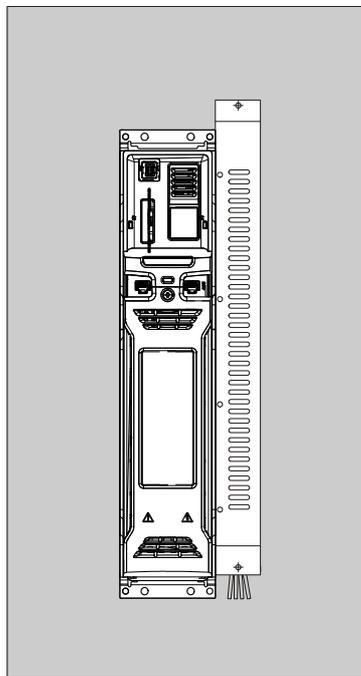


Рис. 3-45 Монтаж фильтра ЭМС для габаритов с 7 по 10

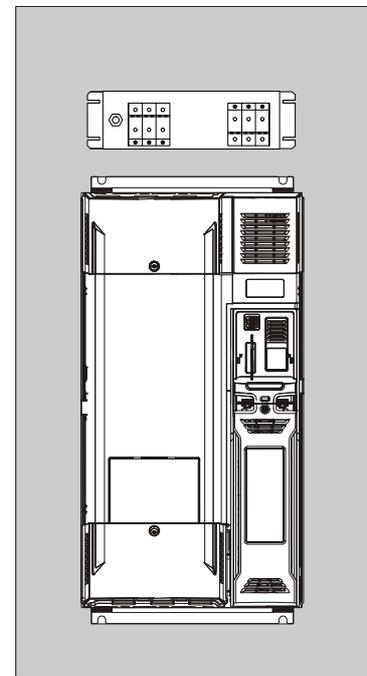
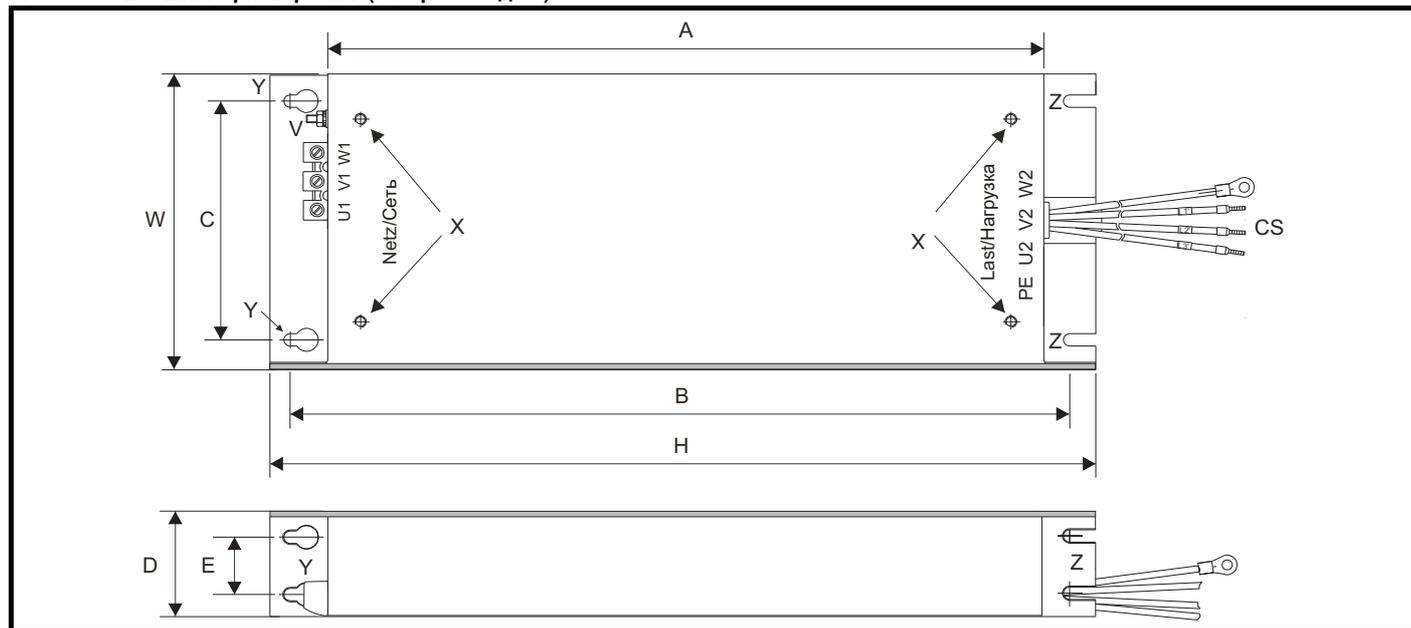


Рис. 3-46 Внешний фильтр ЭМС (габарит с 3 до 6)



V: Штифт заземления

X: Резьбовые отверстия для монтажа под электроприводом

Y: Диаметр отверстия для монтажа под электроприводом

Z: Диаметр прорези для монтажа сбоку электропривода

CS: Сечение кабеля

Таблица 3-8 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 3

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-3230	384 мм	414 мм	56 мм	41 мм		426 мм	83 мм	M5	M5	5,5 мм	5,5 мм	2,5 мм ² (14 AWG)
4200-3480												

Таблица 3-9 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 4

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0272	395 мм	425 мм	100 мм	60 мм	33 мм	437 мм	123 мм	M6	M6	6,5 мм	6,5 мм	6 мм ² (10 AWG)
4200-0252												

Таблица 3-10 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 5

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-0312	395 мм	425 мм	106 мм	60 мм	33 мм	437 мм	143 мм	M6	M6	6,5 мм	6,5 мм	10 мм ² (8 AWG)
4200-0402												8 мм ² (10 AWG)
4200-0122												2,5 мм ² (14 AWG)

Таблица 3-11 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 6

Артикул СТ для заказа	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS
4200-2300	392 мм	420 мм	180 мм	60 мм	33 мм	434 мм	210 мм	M6	M6	6,5 мм	6,5 мм	16 мм ² (6 AWG)
4200-4800												
4200-3690												

Рис. 3-47 Внешний фильтр ЭМС (габарит с 7 до 8)

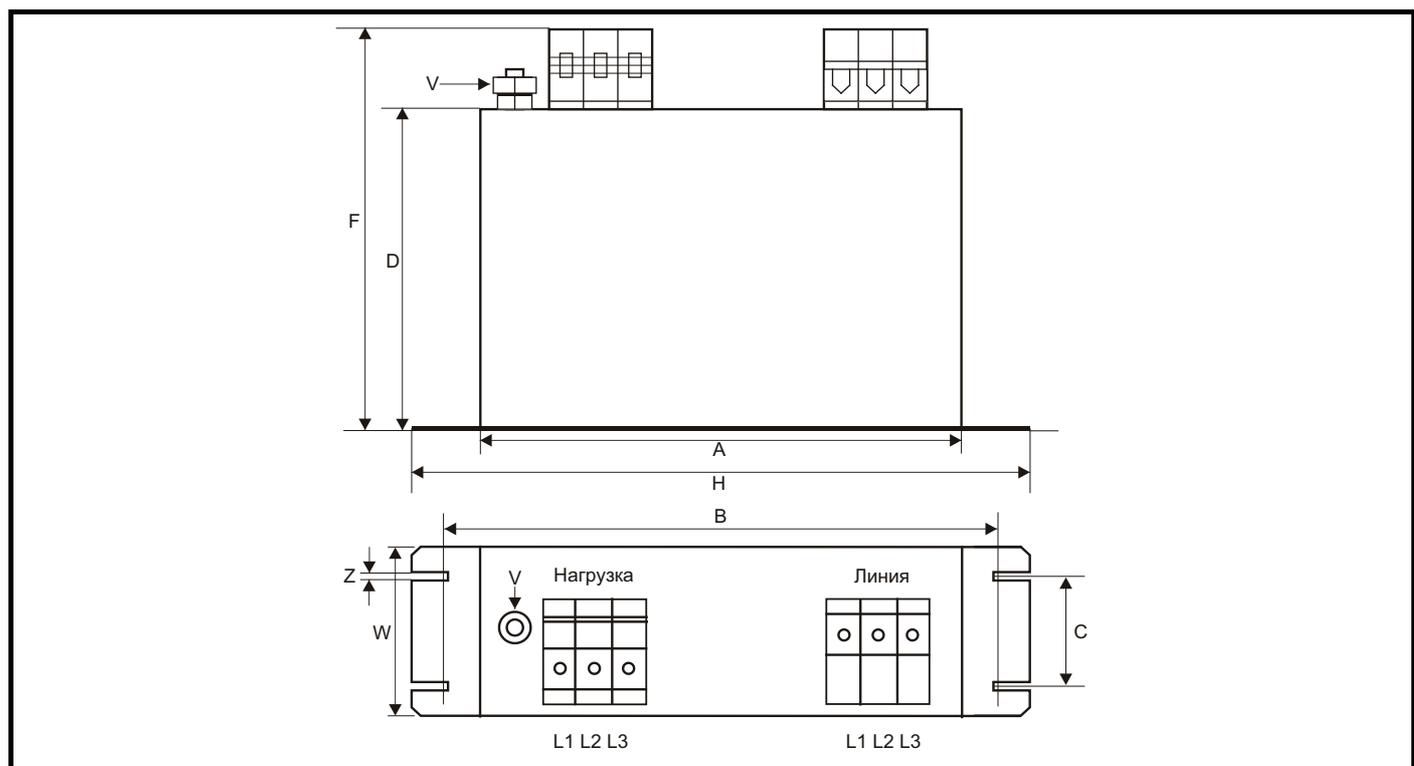


Таблица 3-12 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 7

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1132	240 мм	255 мм	55 мм	150 мм		205 мм	270 мм	90 мм	M10			6,5 мм
4200-0672												

Таблица 3-13 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 8

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	Y	Z
4200-1972	240 мм	255 мм	55 мм	150 мм		205 мм	270 мм	90 мм	M10			6,5 мм
4200-1662												

3.12 Размеры монтажа входного реактора для габарита 9E и 10

Рис. 3-48 Входной фазный реактор (INLX0X) для габаритов 9E и 10

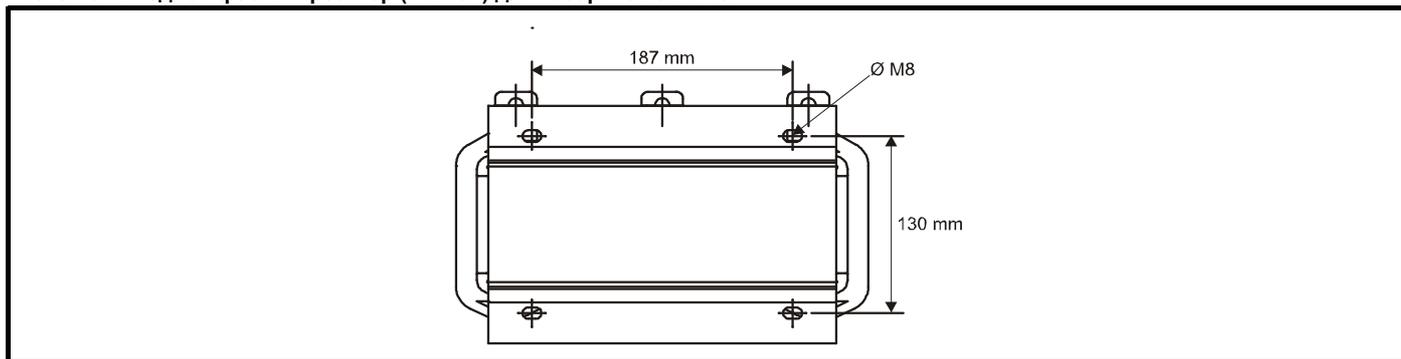
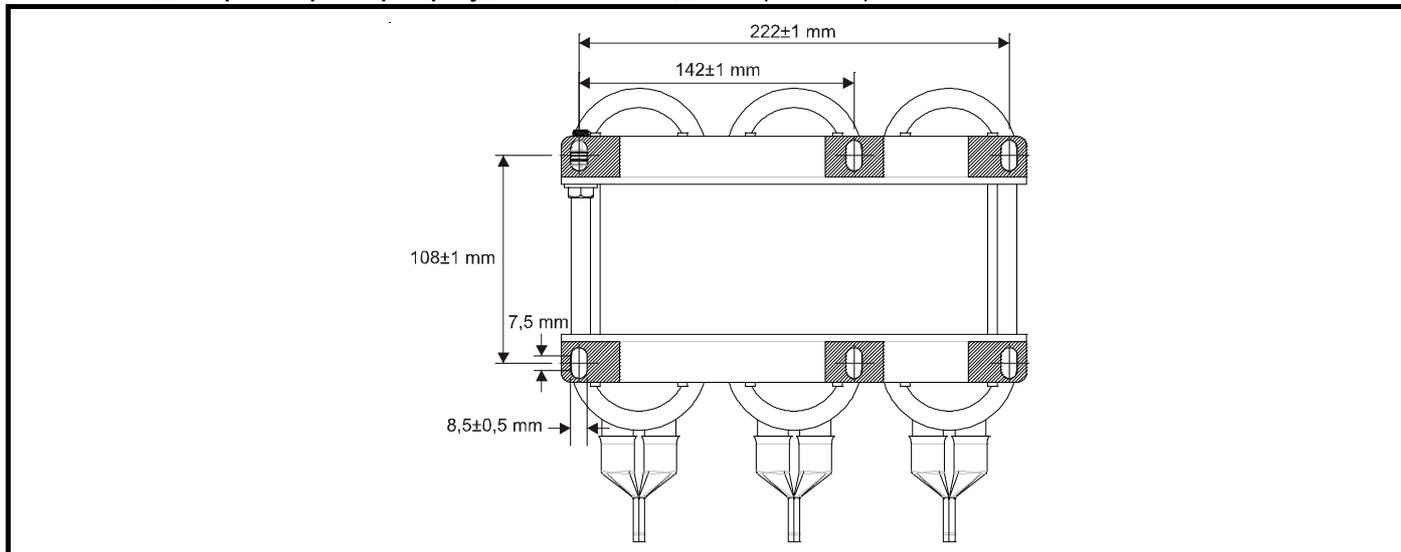


Рис. 3-49 Входной фазный реактор с принудительным охлаждением (INLX0XW)

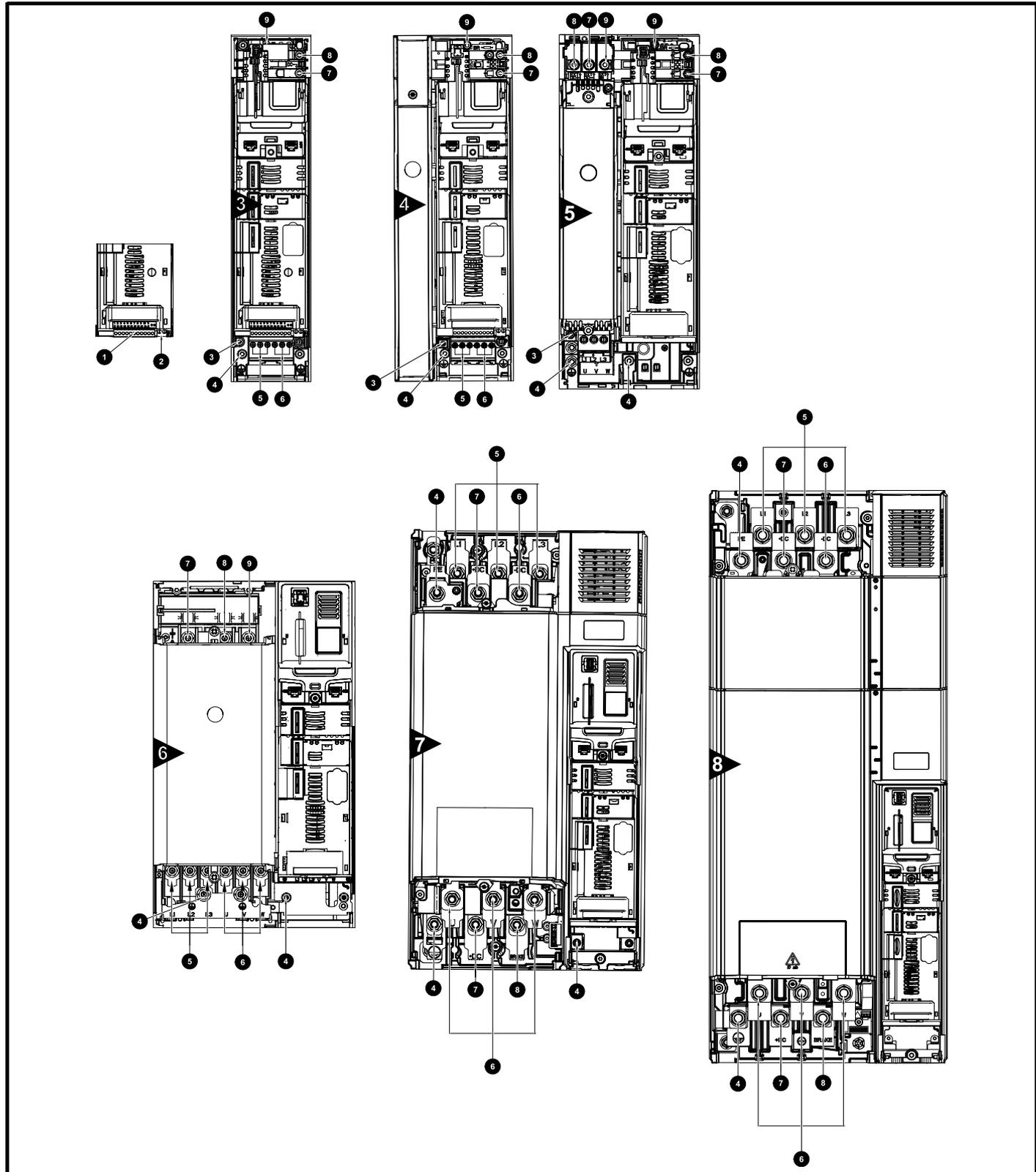


Габаритные размеры и другие параметры указаны в разделе 4.2.3 *Входной фазный реактор для габаритов 9E и 10* на стр. 65.

3.13 Электрические клеммы

3.13.1 Расположение клемм питания и заземления

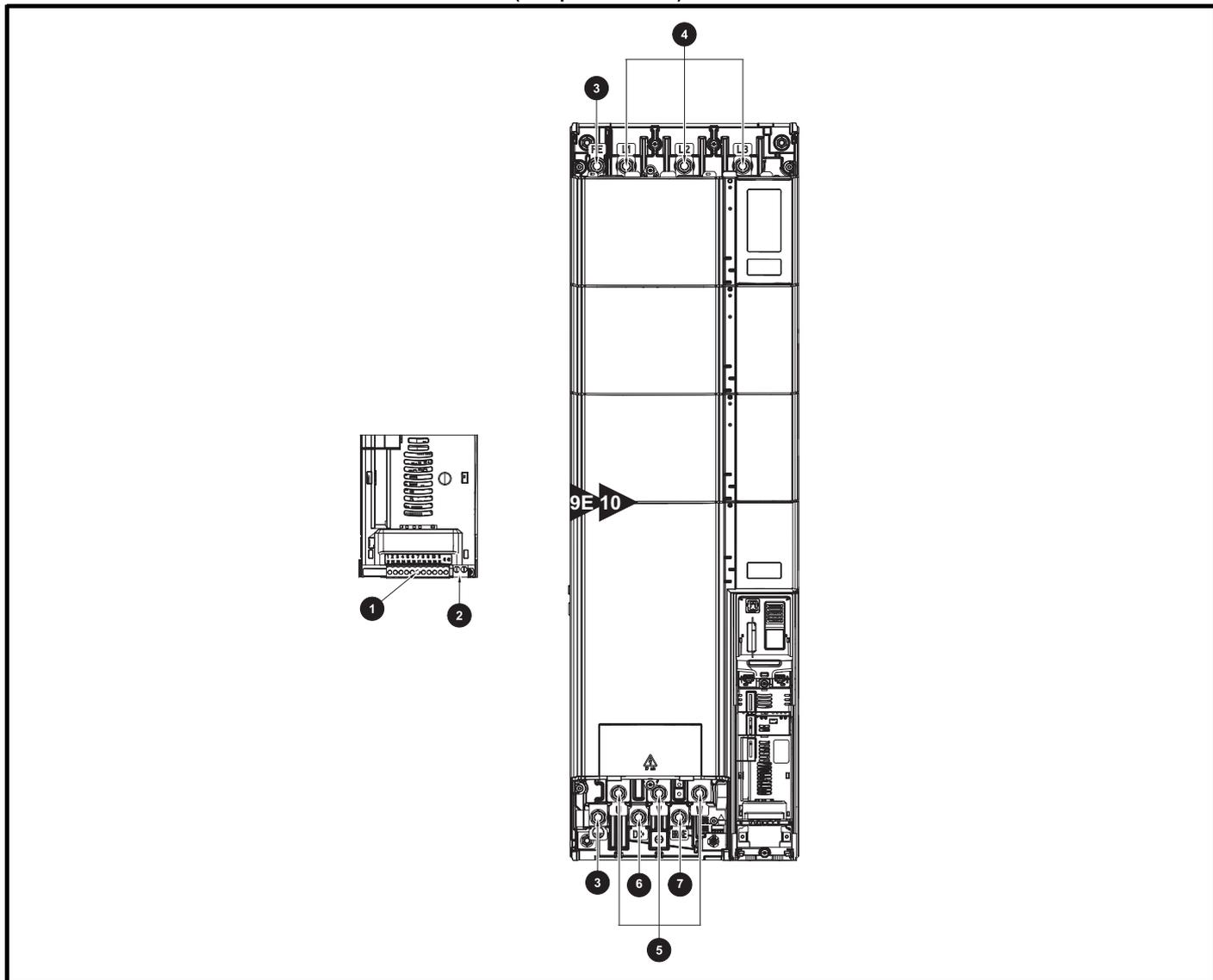
Рис. 3-50 Расположение клемм питания и заземления (габариты с 3 по 8)



Обозначения

- | | | |
|---|----------------------|-------------------|
| 1. Клеммы управления | 4. Клеммы заземления | 7. Шина DC - |
| 2. Клеммы реле | 5. Силовые клеммы AC | 8. Шина DC + |
| 3. Дополнительное соединение заземления | 6. Клеммы двигателя | 9. Клемма тормоза |

Рис. 3-51 Расположение клемм питания и заземления (габариты 9E и 10)



Обозначения

- 1. Клеммы управления
- 2. Клеммы реле
- 3. Клеммы заземления

- 4. Силовые клеммы AC
- 5. Клеммы двигателя
- 6. Шина DC +

- 7. Клемма тормоза

3.13.2 Размеры клемм и моменты затягивания



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

Таблица 3-14 Данные клемм питания электропривода

Габарит Unidrive M	Клеммы переменного тока и двигателя		Клеммы постоянного тока и тормоза		Клемма заземления	
	Рекомендуемый	Максимум	Рекомендуемый	Максимум	Рекомендуемый	Максимум
3 и 4	Съемная клеммная колодка		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / гайка M4 (ключ 7 мм)	
	0,7 Нм	0,8 Нм	2,0 Нм	2,5 Нм	2,0 Нм	2,5 Нм
5	Съемная клеммная колодка		T20 Torx (M4) / гайка M4 (ключ 7 мм)		Гайка M5 (ключ 8 мм)	
	1,5 Нм	1,8 Нм	1,5 Нм	2,5 Нм	2,0 Нм	5,0 Нм
6	Гайка M6 (ключ 10 мм)		Гайка M6 (ключ 10 мм)		Гайка M6 (ключ 10 мм)	
	6,0 Нм	8,0 Нм	6,0 Нм	8,0 Нм	6,0 Нм	8,0 Нм
7	Гайка M8 (ключ 13 мм)		Гайка M8 (ключ 13 мм)		Гайка M8 (ключ 13 мм)	
	12 Нм	14 Нм	12 Нм	14 Нм	12 Нм	14 Нм
8 до 10	Гайка M10 (ключ 17 мм)		Гайка M10 (ключ 17 мм)		Гайка M10 (ключ 17 мм)	
	15 Нм	20 Нм	15 Нм	20 Нм	15 Нм	20 Нм

Таблица 3-15 Данные клемм управления и реле электропривода

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

Таблица 3-16 Максимальные размеры кабеля для съемной клеммной колодки

Габарит модели	Описание назначения клеммы	Макс. сечение кабеля
Все	11-контактные соединители управления	1,5 мм ² (16 AWG)
	2-контактный соединитель реле	2,5 мм ² (12 AWG)
3	6-контактный соединитель силового питания АС	6 мм ² (10 AWG)
4		
5	3-контактный соединитель силового питания АС 3-контактный соединитель двигателя	8 мм ² (8 AWG)
6	2-контактный соединитель низкого напряжения Разъем блока питания 24 В	1,5 мм ² (16 AWG)
7		
8		
9E		
10		

Таблица 3-17 Данные по клеммам внешнего фильтра ЭМС

Заказной номер СТ	Подключения питания		Клеммы заземления	
	Макс. сечение кабеля	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент
4200-1132	50 мм ² (1/0 AWG)	8,0 Н м	M10	18 Н м
4200-0672		20 Н м		
4200-1972	95 мм ² (3/0 AWG)	20 Н м	M6	5,0 Н м
4200-1662				
4200-0122		2,3 Н м		
4200-0252		1,8 Н м		
4200-0272				
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	2,5 Н м
4200-3480	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	
4200-2300	16 мм ² (6 AWG)	2,3 Н м	M6	5,0 Н м
4200-4800				
4200-3690				

3.14 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:

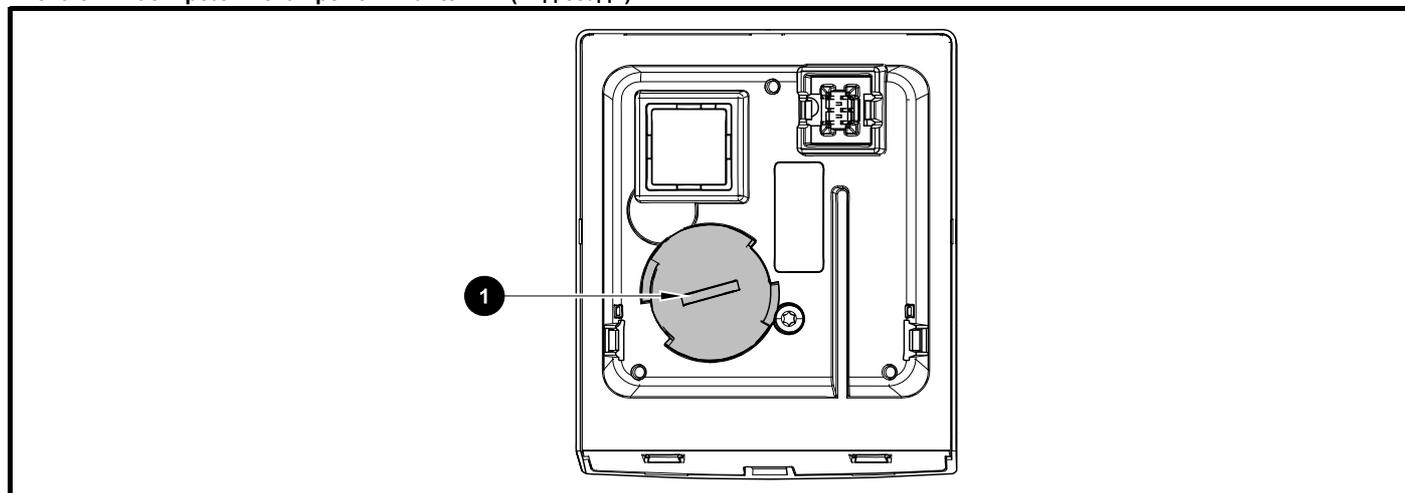
Условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха	Проверьте, что температура шкафа не превышает максимально допустимой
Пыль	Проверьте, что в электроприводе нет пыли – проверьте, что на радиаторе и вентиляторе не собирается пыль. Срок службы вентилятора сокращается при наличии пыли.
Влага	Проверьте, что на шкафу 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 на перегрев
Кабели	Проверьте все кабели на отсутствие признаков повреждений

3.14.1 Замена элемента питания часов реального времени

Панели управления с функцией часов реального времени содержат элемент питания для работы часов при отключенном электроприводе. У этого элемента долгий срок службы, но если его нужно заменить или снять, то соблюдайте приведенные ниже указания.

Состояние низкого напряжения указывается символом разряженного элемента питания  на дисплее панели.

Рис. 3-52 Часы реального времени панели KI (вид сзади)



На Рис. 3-52 выше показан вид сзади часов реального времени RTC панели KI.

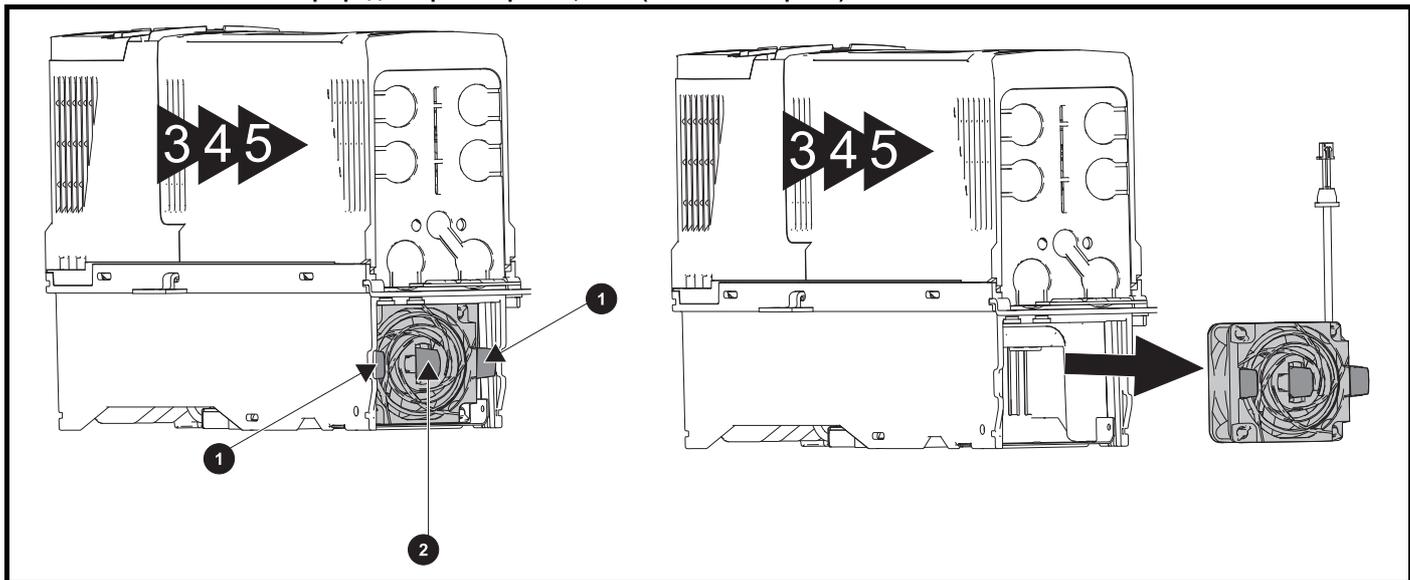
1. Для снятия крышки элемента питания вставьте в щель плоское лезвие отвертки, как показано (1), нажмите и поверните против часовой стрелки и снимите крышку.
2. Замените элемент питания (тип элемента: CR2032).
3. Для установки крышки элемента питания выполните пункт 1 «наоборот».

ПРИМЕЧАНИЕ

Правильно утилизируйте элемент питания.

3.14.2 Процедура снятия вентилятора

Рис. 3-53 Снятие вентилятора радиатора габарита 3, 4 и 5 (показан габарит 3)



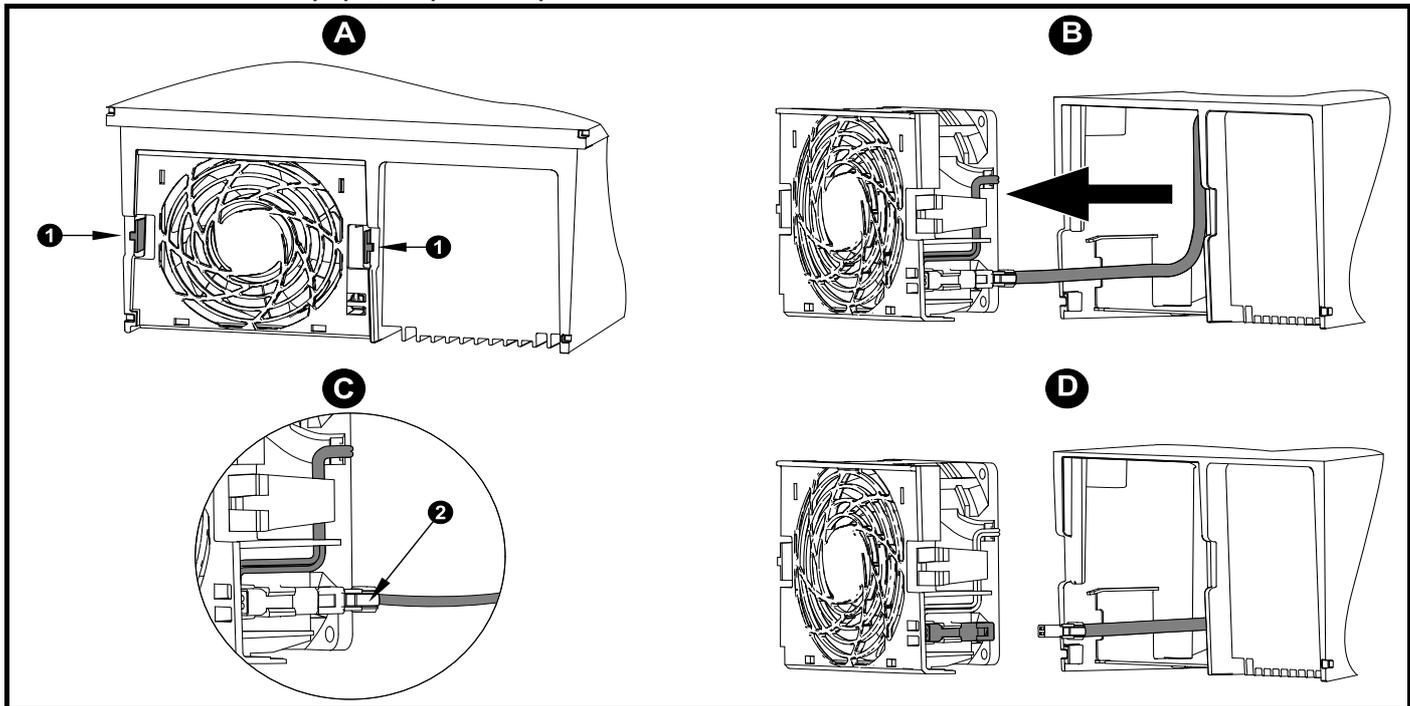
1. Перед снятием вентилятора обязательно отсоедините кабель вентилятора от электропривода.
2. Нажмите на две лапки (1) внутрь, чтобы освободить вентилятор от рамы электропривода.
3. С помощью центральной лапки вентилятора (2) снимите узел вентилятора с корпуса электропривода.

Для установки вентилятора выполните эти операции в обратном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если электропривод смонтирован на поверхности с помощью внешних отверстий монтажной скобы, то вентилятор радиатора можно снять, не снимая электропривод с задней панели.

Рис. 3-54 Снятие вентилятора радиатора на габарите 6



- А: Нажмите на лапки (1) внутрь, чтобы освободить узел вентилятора от рамы электропривода.
- В: С помощью лапок (1) снимите вентилятор, ставив его с электропривода.
- С: Нажмите и удерживайте защелку фиксатора на кабеле вентилятора, как показано (2).
- Д: При нажатой защелке фиксатора (2) потяните кабель питания вентилятора и осторожно отсоедините его от разъема.

4 Электрическая установка

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

- Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА
- Внутренний ЭМС фильтр
- Соответствие ЭМС для принадлежностей экранирования/заземления
- Информация о номиналах, предохранителях и подключении изделия
- Параметры 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 и тормоза
- 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.



Разъединяющее устройство

Перед снятием с электропривода любой крышки или выполнением на нем любого техобслуживания необходимо отключить от электропривода ПЕРЕМЕННОЕ ПИТАНИЕ и (или) питание постоянного тока с помощью аттестованного разъединяющего устройства.



Функция ОСТАНОВ

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



Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не устраняет опасные напряжения в электроприводе, электродвигателе и в любых внешних блоках.



Накопленный заряд

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

Обычно конденсаторы разряжаются через внутренний резистор. В некоторых случаях при поломке возможно, что конденсаторы не разрядятся или будут удерживать заряд из-за наличия напряжения на выходных клеммах. Если при поломке электропривода его дисплей резко гаснет, возможно, что конденсаторы не будут разряжены. В таком случае обратитесь в компанию Control Techniques или к ее уполномоченному дистрибьютору.



Оборудование с питанием от разъёмных соединений

Необходимы особые предосторожности, если электропривод установлен в оборудование, которое подключается к силовой сети с помощью разъёмного соединения. Клеммы силового питания электропривода подключены к внутренним конденсаторам через диоды выпрямителя, которые не обеспечивают безопасной изоляции. Если возможно прикосновение к выводам отключенного соединителя силового питания, то необходимо использовать устройство для автоматического отсоединения от привода (например, реле блокировки).



Электродвигатели с постоянными магнитами

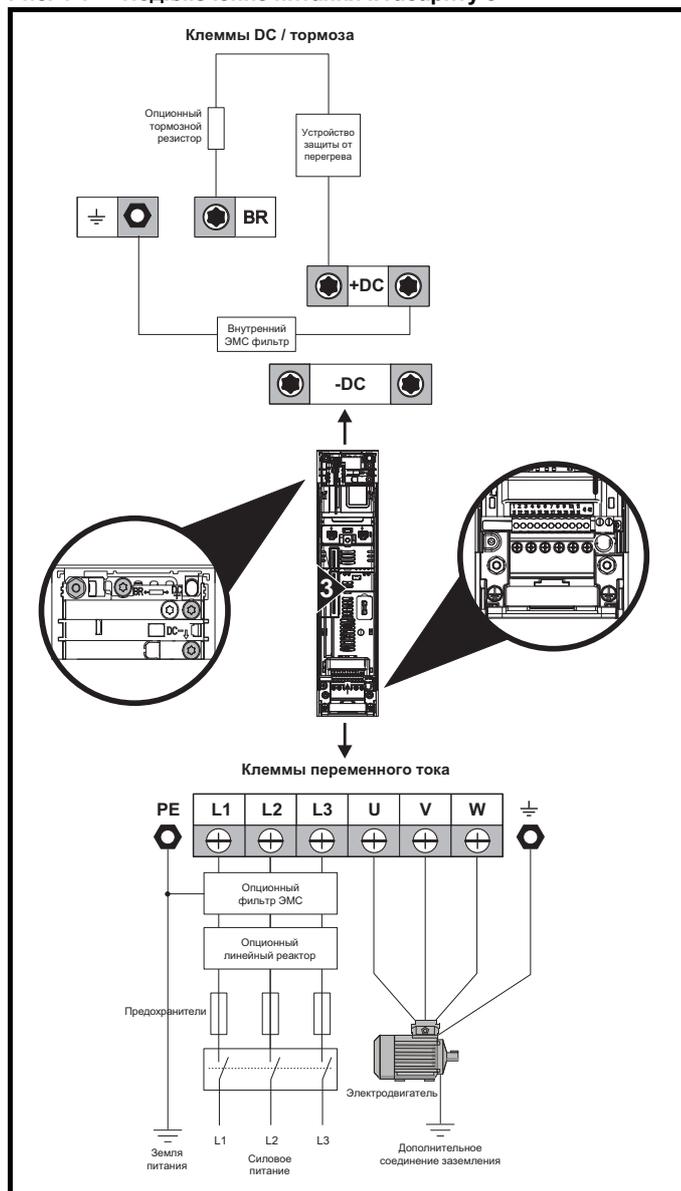
Электродвигатели с постоянными магнитами при вращении вырабатывают электроэнергию, даже если питание электропривода отключено. В этом случае электропривод может быть запитан от клемм электродвигателя.

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

4.1 Подключения питания

4.1.1 Подключения переменного и постоянного тока

Рис. 4-1 Подключение питания к габариту 3

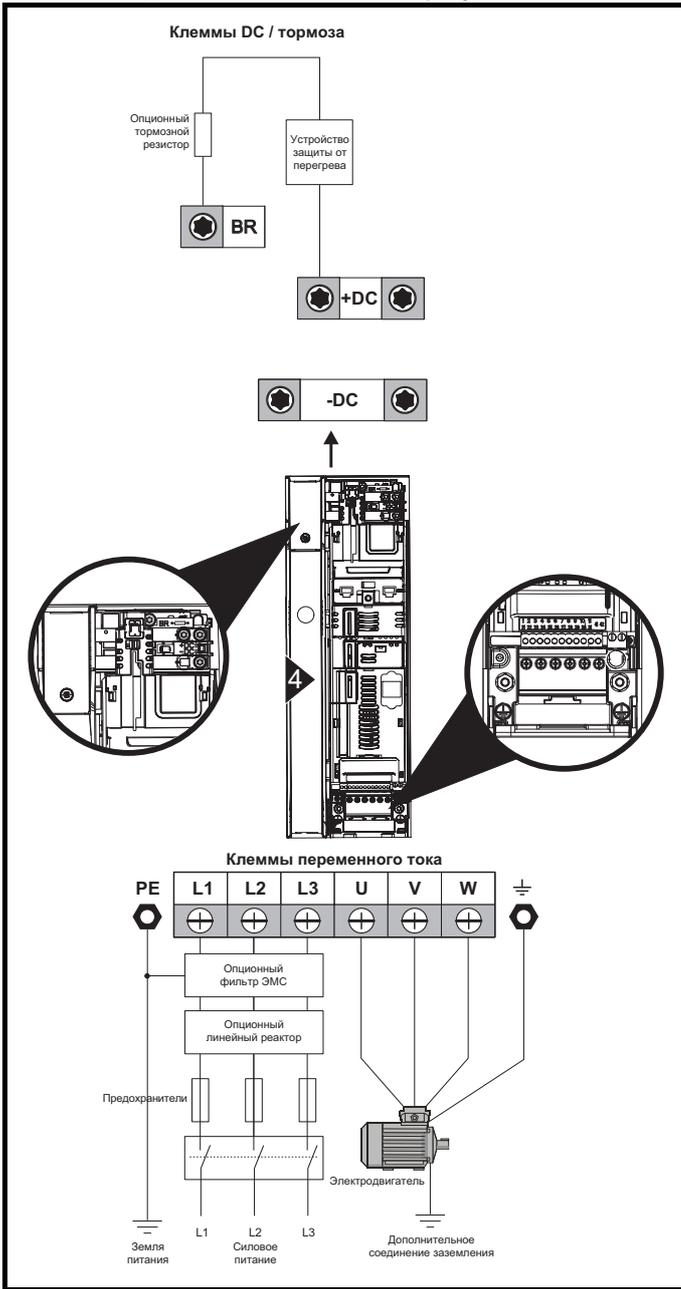


Если используется установленный на радиаторе резистор, то устройство защиты от перегрузки не требуется.

Резистор рассчитан на безопасное отключение при отказе.

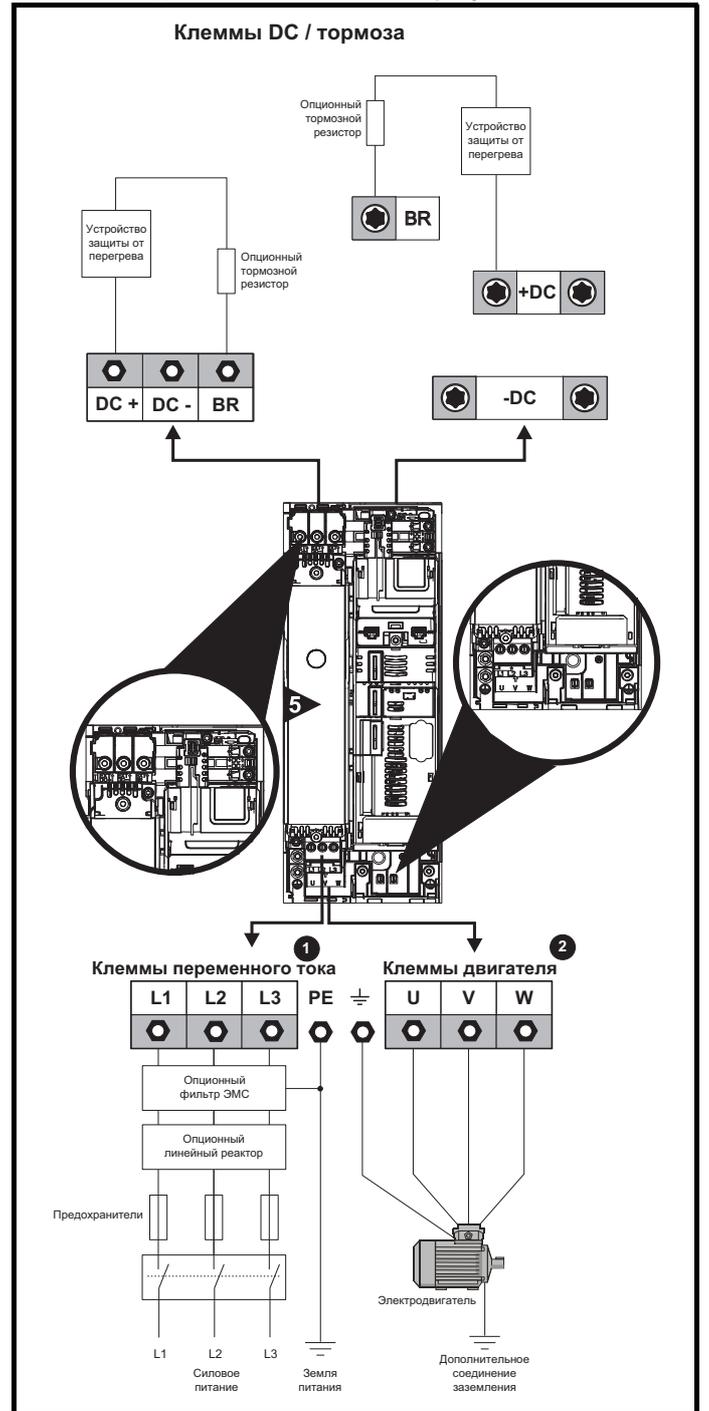
Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-7.

Рис. 4-2 Подключение питания к габариту 4



Если используется установленный на радиаторе резистор, то устройство защиты от перегрузки не требуется. Резистор рассчитан на безопасное отключение при отказе. Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-7.

Рис. 4-3 Подключение питания к габариту 5



Верхняя клеммная колодка (1) - для подключения силового питания. Нижняя клеммная колодка (2) - для подключения двигателя. Если используется установленный на радиаторе резистор, то устройство защиты от перегрузки не требуется. Резистор рассчитан на безопасное отключение при отказе. Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-8.

Рис. 4-4 Подключение питания к габариту 6

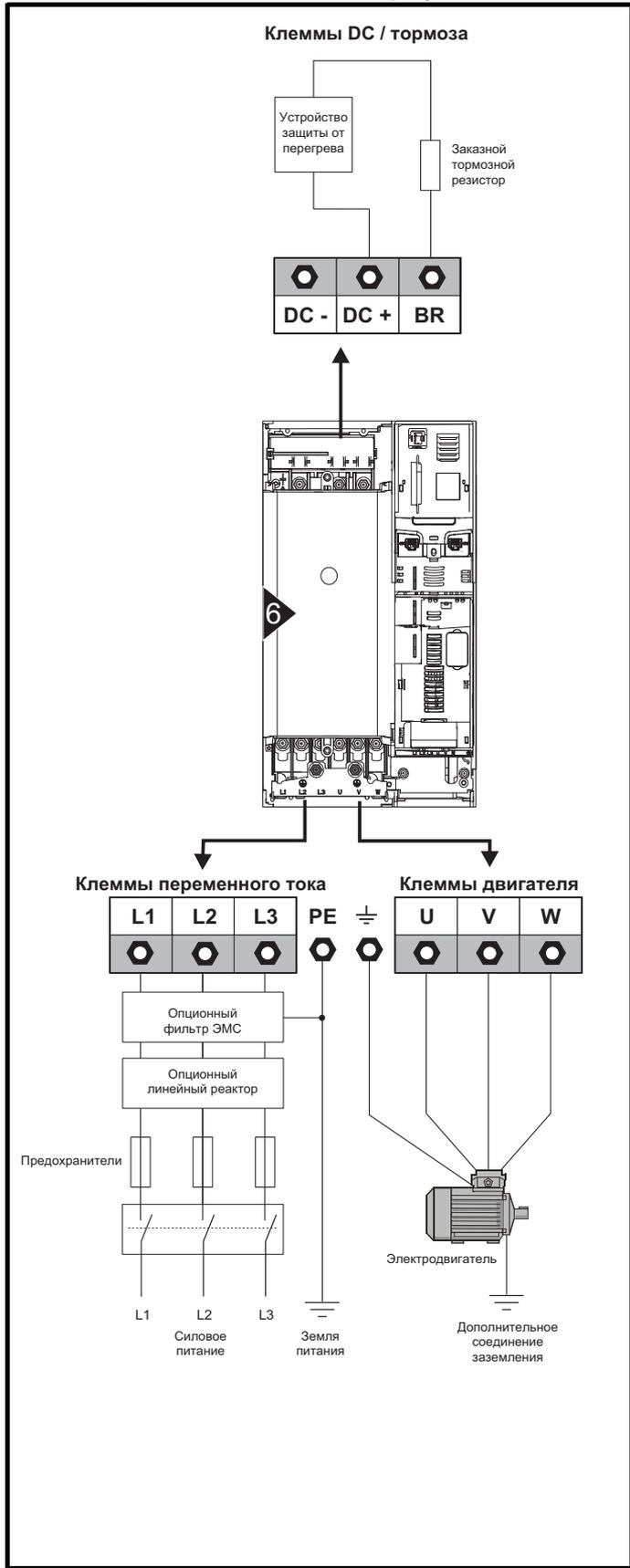


Рис. 4-5 Подключение питания к габариту 7 и 8 (показан габарит 7)

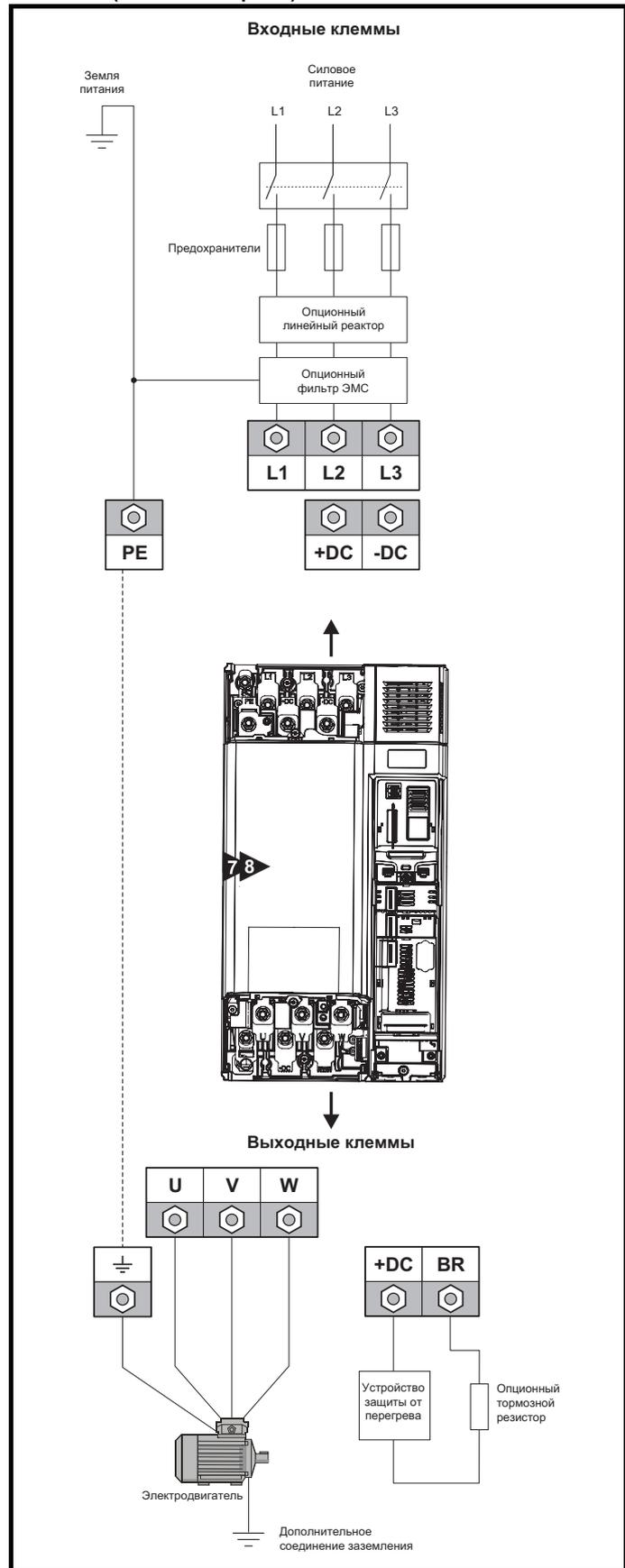
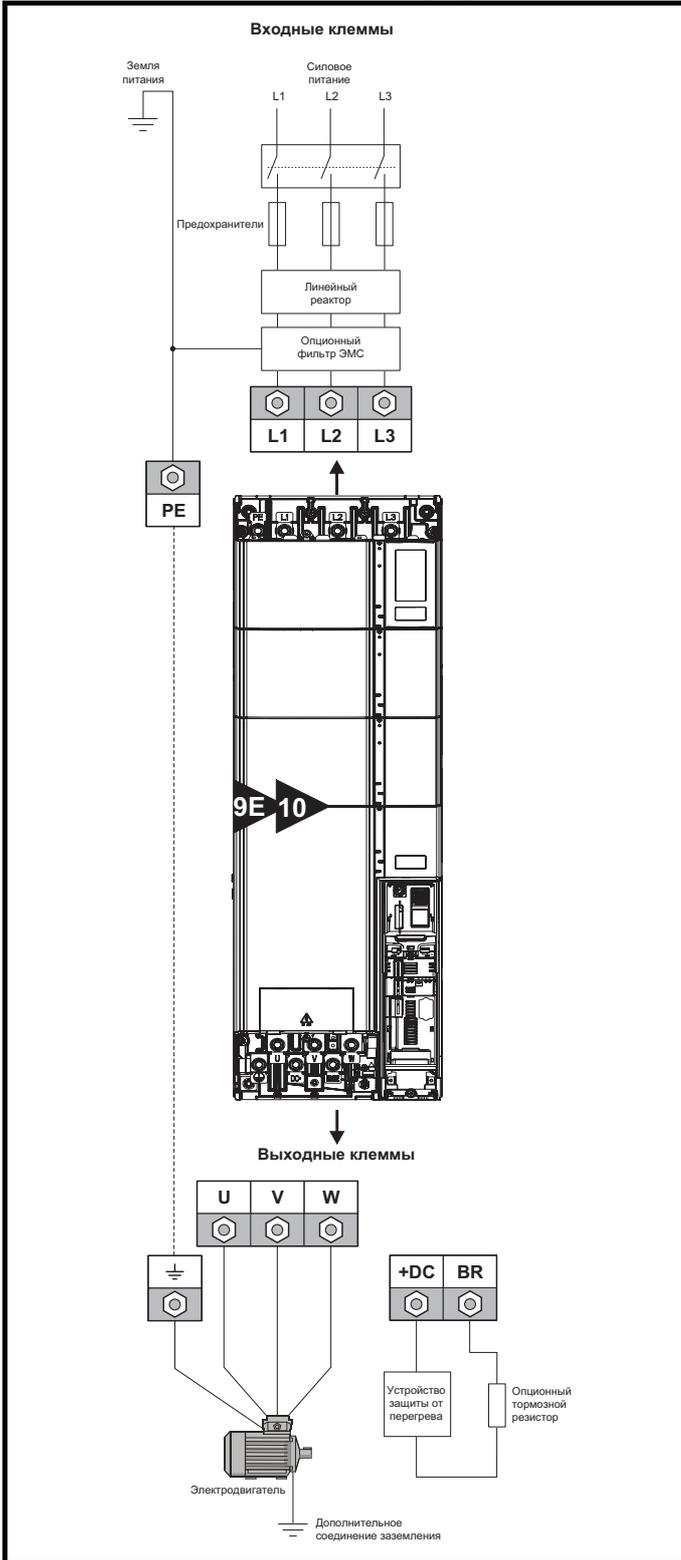


Рис. 4-6 Подключение питания к габариту 9E и 10



ВНИМАНИЕ Вместе с электроприводом габарита 9E или 10 необходимо использовать отдельный токоограничивающий реактор (INLXXX) с номиналом не менее показанного в Таблице 4-3 и Таблице 4-2 на стр. 65. Если не удастся обеспечить достаточной величины индуктивности, то электропривод может быть поврежден или сократится срок его службы.

4.1.2 Клеммы заземления



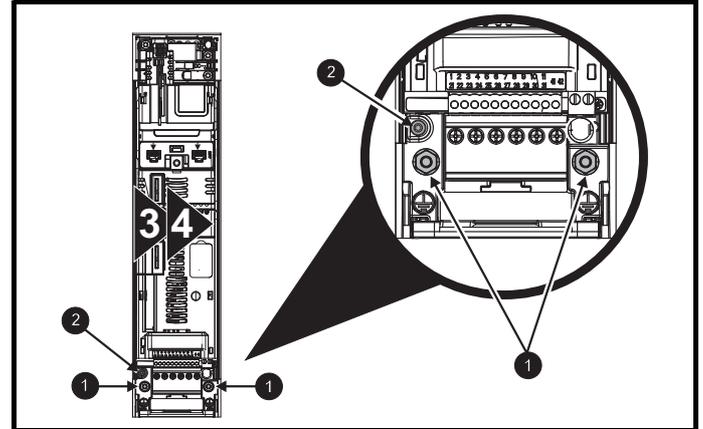
Электрохимическая коррозия проводников заземления

Обеспечьте защиту всех клемм заземления от коррозии, которая, например, может быть вызвана конденсацией.

Габарит 3 и 4

На габаритах 3 и 4 клеммы заземления питания и двигателя выполнены в виде шпилек М4, расположенных с обеих сторон электропривода вблизи соединителя питания. Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-7.

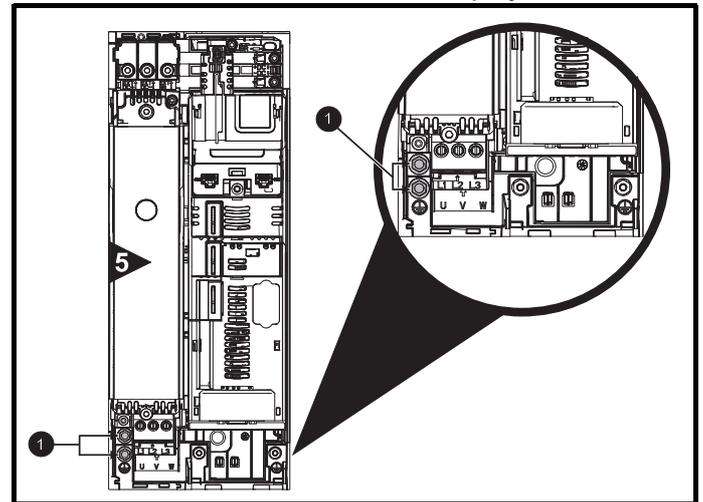
Рис. 4-7 Подключение заземления к габариту 3 и 4



Габарит 5

На габарите 5 клеммы заземления питания и двигателя выполнены в виде шпилек М5, расположенных вблизи соединителя питания. Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-8.

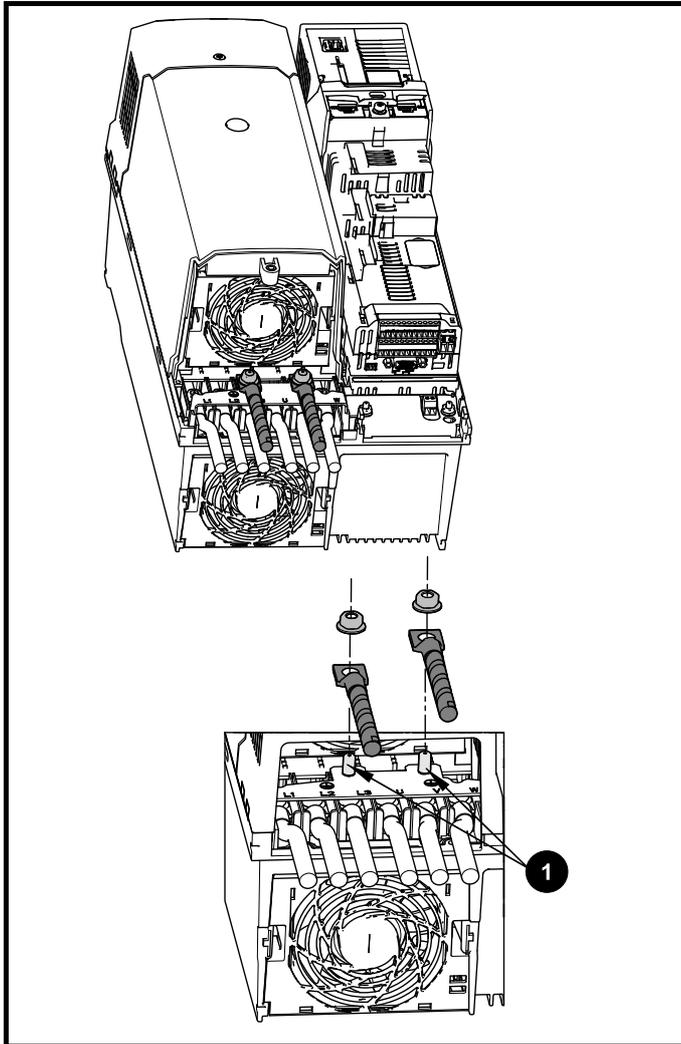
Рис. 4-8 Подключение заземления к габариту 5



Габарит 6

На габарите 6 клеммы заземления питания и двигателя выполнены в виде шпилек М6, расположенных над клеммами питания и двигателя. Смотрите Рис. 4-9 ниже.

Рис. 4-9 Подключение заземления к габариту 6



1. Шпильки подключения заземления

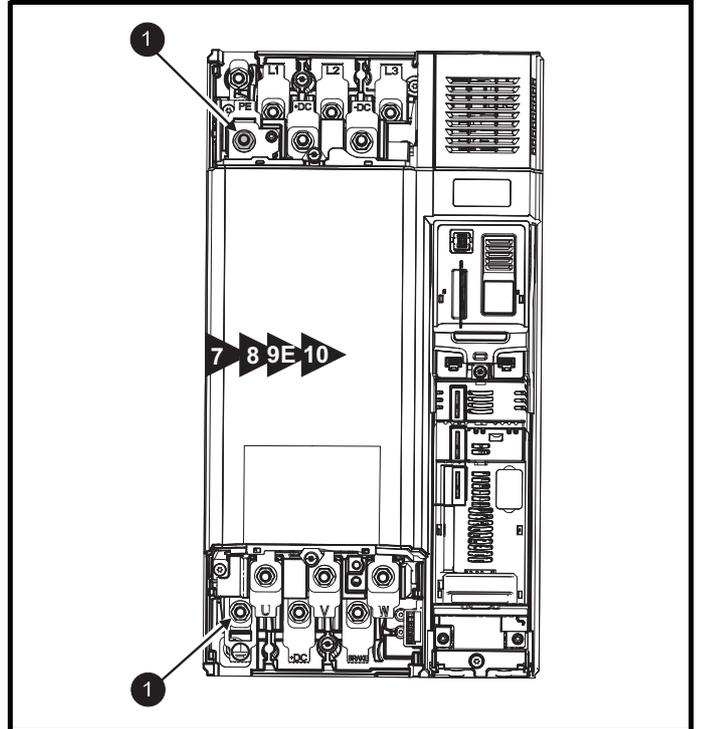
Габарит 7

На габарите 7 клеммы заземления питания и двигателя выполнены в виде шпилек М8, расположенных вблизи клемм питания и двигателя.

Габарит 8 до 10

На габарите 8 клеммы заземления питания и двигателя выполнены в виде штифтов М10, расположенных вблизи клемм питания и двигателя.

Рис. 4-10 Подключение заземления к габариту с 7 до 10



1. Шпильки подключения заземления.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

Таблица 4-1 Номиналы провода защитного заземления

Сечение проводника входной фазы	Минимальное сечение кабеля заземления
$\leq 10 \text{ мм}^2$	Либо 10 мм^2 , либо два проводника того же сечения, как входной фазный проводник (для этой цели на типоразмерах 3, 4 и 5 имеется дополнительная клемма заземления).
$> 10 \text{ мм}^2$ и $\leq 16 \text{ мм}^2$	Такое же поперечное сечение, как у входного фазного проводника
$> 16 \text{ мм}^2$ и $\leq 35 \text{ мм}^2$	16 мм^2
$> 35 \text{ мм}^2$	Половина поперечного сечения входного фазного проводника

4.2 Требования к сетевому электропитанию

Напряжение:

- Электропривод 200 В: 200 до 240 В $\pm 10\%$
- Электропривод 400 В: 380 до 480 В $\pm 10\%$
- Электропривод 575 В: 500 до 575 В $\pm 10\%$
- Электропривод 690 В: 500 до 690 В $\pm 10\%$

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 45 до 66 Гц

Только для соблюдения требований аттестата UL максимальный симметричный ток повреждения должен быть ограничен до 100 кА.

4.2.1 Типы сетей питания

Все электроприводы могут работать с любыми системами питания, например, TN-S, TN-C-S, TT и IT.

- Системы питания с напряжением до 600 В можно заземлять в любой точке, например, нейтраль, центр или угол («заземленный треугольник»).
- Системы питания с напряжением выше 600 В нельзя заземлять в углу.

Электроприводы можно использовать в системах питания в электроустановках категории III и ниже согласно IEC 60664-1. 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.



Работа с питанием IT (незаземленным):

При работе с внутренними и внешними фильтрами ЭМС с незаземленным питанием нужны особые меры защиты, так как при КЗ на заземление в цепи двигателя электропривод может не отключиться и на фильтре будет большое напряжение. В этом случае нужно либо снять фильтр, либо подключить дополнительную независимую схему защиты от КЗ на землю в цепи двигателя.

Указания по снятию приведены в разделе 4.12.2 *Внутренний фильтр ЭМС* на стр. 83. Параметры системы защиты от КЗ на землю можно узнать у поставщика электропривода.

Короткое замыкание на землю в цепи питания никогда не оказывает влияния. Если двигатель должен работать и при КЗ на землю в его цепи, то нужен развязывающий трансформатор, а если нужен фильтр ЭМС, то его надо ставить в первичной цепи.

В некоторых системах незаземленного питания с несколькими источниками, например, на корабле, могут возникнуть дополнительные опасности. Обращайтесь к поставщику электропривода за дополнительной информацией

4.2.2 Источники питания, для которых нужны фазные реакторы

Реакторы входных фаз снижают опасность повреждения электропривода из-за плохого баланса фаз или сильных помех в цепи питания.

При использовании сетевых реакторов рекомендуются значения реактивного сопротивления примерно 2%. При необходимости можно использовать и большие значения, но они могут снизить мощность на выходе электропривода (падение момента вращения на высокой скорости) из-за падения напряжения.

Для всех номиналов электропривода сетевые (фазные) реакторы 2% позволяют электроприводам работать с дисбалансом питания вплоть до обратной последовательности фаз 3,5% (эквивалентно рассогласованию фаз на 5% по напряжению).

Сильные помехи могут быть вызваны следующими факторами:

- Оборудование компенсации коэффициента мощности, установленное вблизи электропривода.
- К питанию подключены большие электроприводы постоянного тока без сетевых реакторов или со слабыми сетевыми реакторами.
- К питанию подключены двигатели с запуском непосредственно от сети, так что при запуске таких двигателей падение напряжения может превышать 20%.

Такие помехи могут вызвать во входных силовых цепях электропривода избыточные пиковые токи. Они также могут вызвать ненужные отключения, а в чрезвычайных ситуациях и поломку электропривода.

Электроприводы малой мощности могут также воспринимать помехи при подключении к источникам питания большой мощности. Фазные реакторы, в частности, рекомендуются для использования со следующими моделями электроприводов при наличии одного из указанных выше факторов или когда мощность системы питания превышает 175 кВА:

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,
03400025, 03400031, 03400045, 03400062

В моделях с 03400078 по 07600540 установлены внутренние реакторы постоянного тока, а в моделях с 08201160 по 08600860 установлены внутренние сетевые реакторы переменного тока, так что им не нужны внешние сетевые реакторы переменного тока, кроме случаев сильного дисбаланса фаз и особых условий электропитания. В приводах габарита 9E и 10 нет внутренних сетевых реакторов, поэтому необходимо использовать внешний сетевой реактор. Более подробные сведения приведены в разделе 4.2.3 *Входной фазный реактор для габаритов 9E и 10* на стр. 65.

При необходимости каждый электропривод можно оснастить собственным реактором. Можно использовать три отдельных реактора или один трехфазный реактор.

Номинальные токи реактора

Номинальные токи сетевых реакторов должны быть следующими:

Длительный номинальный ток:

Не менее номинального длительного входного тока электропривода.

Номинальный повторяющийся пиковый ток:

Не меньше двухкратного номинального длительного входного тока электропривода.

4.2.3 Входной фазный реактор для габаритов 9E и 10



Вместе с электроприводом габарита 9E или 10 необходимо использовать отдельный токоограничивающий реактор (INLXXX) с номиналом не менее показанного в Таблице 4-3 и Таблице 4-2. Если не удастся обеспечить достаточной величины индуктивности, то электропривод может быть поврежден или сократится срок его службы.

Таблица 4-2 Модель и артикул входного реактора для габарита 9E и 10

Габарит	Модель электропривода	Модель реактора	Заказной номер входного реактора
9	09201760, 09202190, 09402000, 09402240	INL 401	4401-0181
		INL 401W*	4401-0208
	09501040, 09501310, 09601040, 09601310	INL 601	4401-0183
10	10202830, 10203000, 10402700, 10403200	INL 402	4401-0182
		INL 402W*	4401-0209
	10501520, 10501900, 10601500, 10601780	INL 602	4401-0184

* Может представлять более экономное решение при соблюдении требований на рабочую температуру и условия охлаждения.

Рис. 4-11 Размеры входного фазного реактора

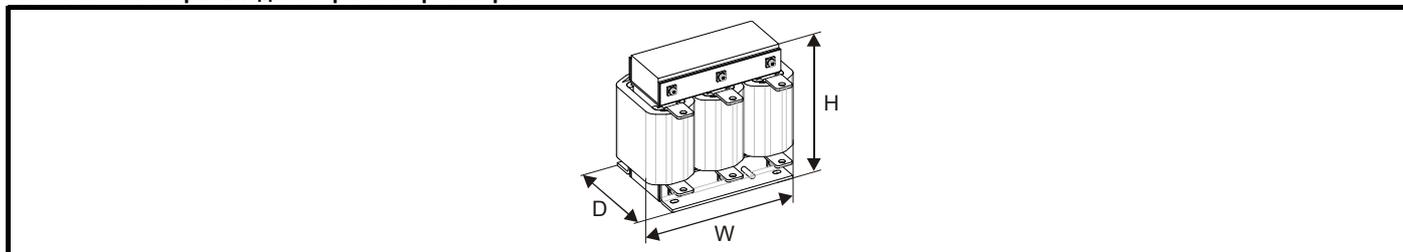


Таблица 4-3 Номиналы входного фазного реактора

Заказной номер	Модель	Ток А	Индуктивность мкГн	Габаритная ширина (W) мм	Габаритная глубина (D) мм	Габаритная высота (H) мм	Масса кг	Макс. внешняя температура °С	Мин. поток воздуха м/с	Максимальные потери Вт	Нужное кол-во
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148	1
4401-0182	INL 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205	1
4401-0208	INL 401W*	245	63	255	235	200	27	40	3		1
4401-0209	INL 402W*	339	44	255	235	200	27	40	3		1
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88	1
4401-0184	INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116	1

* Может представлять более экономное решение при соблюдении требований на рабочую температуру и условия охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если ток симметричного повреждения превышает 38 кА, то нужно использовать фазный реактор с большей индуктивностью, проконсультируйтесь с поставщиком электропривода.

4.2.4 Расчет входного реактора

Для расчета величины нужной индуктивности (в Y%) используйте следующую формулу:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Где:

I = номинальный входной ток электропривода (А)

L = индуктивность (Г)

f = частота питания (Гц)

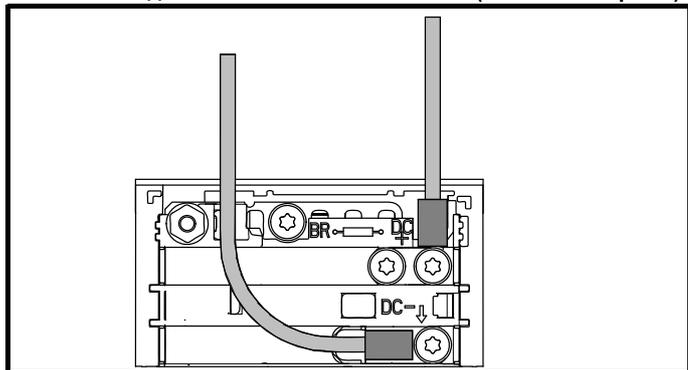
V = междуфазное напряжение

4.3 Питание электропривода постоянным током

Электроприводы всех габаритов можно питать от внешнего источника постоянного тока. Смотрите раздел 3.10 *Монтируемый на радиаторе тормозной резистор* на стр. 47, где показано размещение клемм питания пост. тока

Клеммы питания постоянным током на габарите 3 и 4 размещены под крышкой клемм DC/тормоза. На Рис. 4-12 ниже показаны клеммы питания DC и прокладка кабеля.

Рис. 4-12 Подключение питания пост. тока (показан габарит 3)



ПРИМЕЧАНИЕ

Внутренний фильтр ЭМС и пластиковые крышки сняты на Рис. 4-12 выше для демонстрации прокладки кабелей пост. тока

4.4 Параллельное подключение звеньев постоянного тока

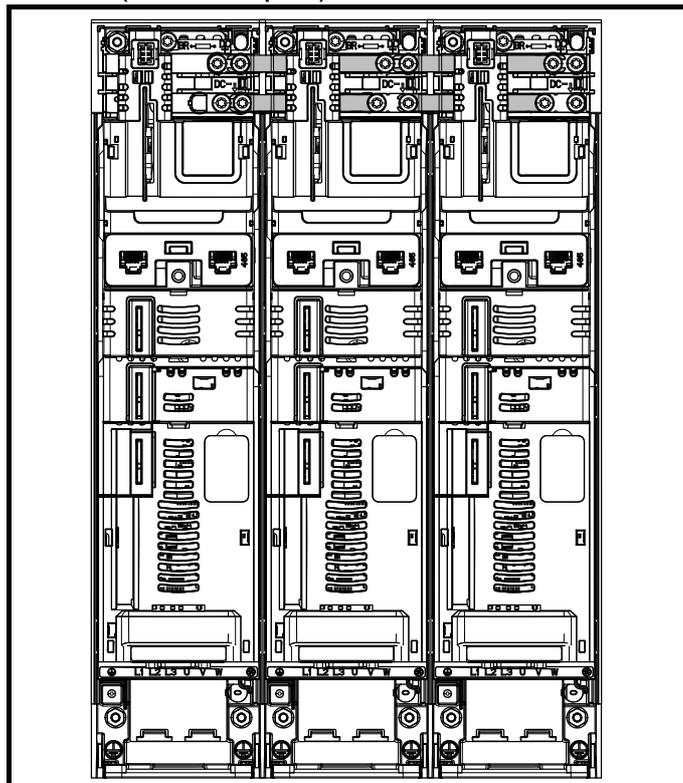
Параллельное подключение звеньев постоянного тока стандартными кабелями/шинами поддерживается на всех габаритах.

В электроприводах габаритов 3, 4, 5 и 6 конструкция клемм и кожуха позволяет соединить параллельно звенья пост. тока нескольких электроприводов с помощью готовых шин. На эскизе ниже показано, как шинные перемычки соединяют вместе звенья пост. тока нескольких электроприводов.

Подключение нескольких электроприводов к одной шине звена постоянного тока обычно используется для:

1. Возврата энергии, которая рекуперруется в нагрузке электропривода, на электропривод второго двигателя.
2. Использование одного тормозного резистора для рассеивания рекуперированной энергии от нескольких электроприводов.

Рис. 4-13 Параллельное подключение звеньев пост. тока (показан габарит 3)



Имеются ограничения на комбинации электроприводов, которые можно использовать в такой конфигурации.

Для получения данных для систем обращайтесь к поставщику электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Комплект для параллельного соединения звеньев пост. тока не поставляется с электроприводом, но его можно заказать в Control Techniques.

Таблица 4-4 Артикулы комплекта запараллеливания шин звена постоянного тока

Габарит	Артикул СТ
3	3470-0048-00
4	3470-0061-00
5	3470-0068-00
6	3470-0063-00

4.5 Напряжение питания +24 В

Питание +24 В, подключенное к клеммам управления 1 и 2, обеспечивает следующие функции:

- Его можно использовать для дополнения собственного внутреннего напряжения +24 В электропривода, если установлено несколько дополнительных модулей и они потребляют ток больше, чем может обеспечить электропривод
- 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 пуска электропривода при отсутствии силового электропитания, так как дисплей при этом работоспособен. Однако электропривод будет в состоянии отключения по снижению напряжения, 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).
- Если напряжение звена пост. тока слишком мало для работы импульсного блока питания электропривода, то напряжение 24 В можно использовать для питания всех цепей низкого напряжения электропривода. Для этого также нужно разрешить параметр Выбор порога пониженного напряжения (06.067).

ПРИМЕЧАНИЕ

На габарите 6 и больше нужно соединить клеммы силового питания 24 В пост. тока (клеммы 51, 52), чтобы питание 24 В пост. тока можно было использовать как резервное при отсутствии сетевого силового питания. Если не подключено силовое питания 24 В пост. тока, то нельзя использовать ни одну из указанных выше функций и на дисплее будет показано «Waiting For Power Systems» (Ожидание силового питания), работа привода при этом невозможна. Размещение клемм питания 24 В пост. тока показано на Рис. 4-14 *Размещение клемм питания 24 В пост. тока на габарите 6* на стр. 67.

Таблица 4-5 Клеммы питания 24 В пост. тока

Функция	Габариты 3-5	Габариты 6-7
Дополняется внутреннее питание электропривода	Клемма 1, 2	Клемма 1, 2
Резервное питание для цепи управления	Клемма 1, 2	Клемма 1, 2, 51, 52

Ниже указан диапазон рабочих напряжений для питания цепей управления 24 В:

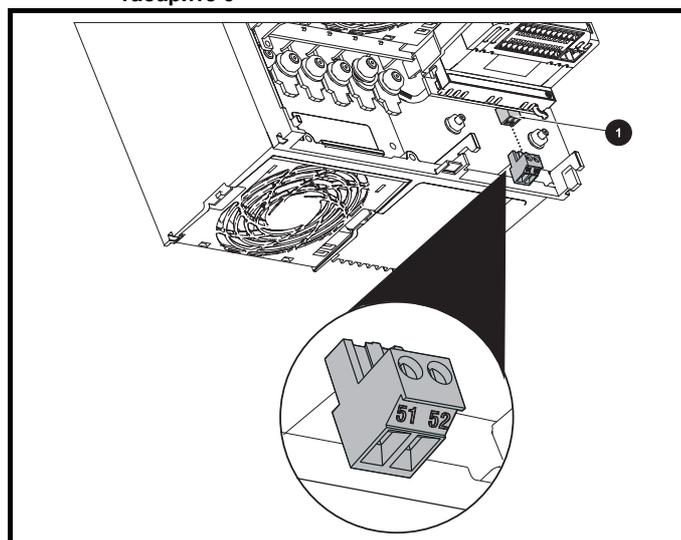
1	0 В
2	+24 В пост. тока
Номинальное рабочее напряжение	24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	19,2 В
Максимальное длительное рабочее напряжение	28,0 В
Минимальное пусковое напряжение	21,6 В
Максимальная потребляемая мощность по входу 24 В	40 Вт
Рекомендуемый предохранитель	3 А, 50 В пост. тока

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

Ниже указан диапазон рабочих напряжений для питания 24 В:

51	0 В
52	+24 В пост. тока
Габарит 6	
Номинальное рабочее напряжение	24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	18,6 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	28,0 В пост. тока
Минимальное пусковое напряжение	18,4 В пост. тока
Максимальная потребляемая мощность	40 Вт
Рекомендуемый предохранитель	4 А, 50 В пост. тока
Габарит 7 до 10	
Номинальное рабочее напряжение	24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	19,2 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	30 В пост. тока (МЭК), 26 В пост. тока (UL)
Минимальное пусковое напряжение	21,6 В пост. тока
Максимальная потребляемая мощность	60 Вт
Рекомендуемый предохранитель	4 А, 50 В пост. тока

Рис. 4-14 Размещение клемм питания 24 В пост. тока на габарите 6



1. Клемма силового питания 24 В пост. тока

Рис. 4-15 Размещение клемм силового питания 24 В пост. тока на габарите 7

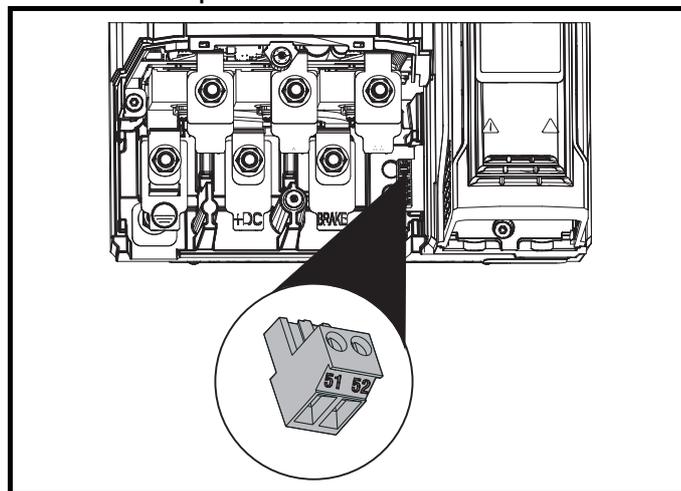
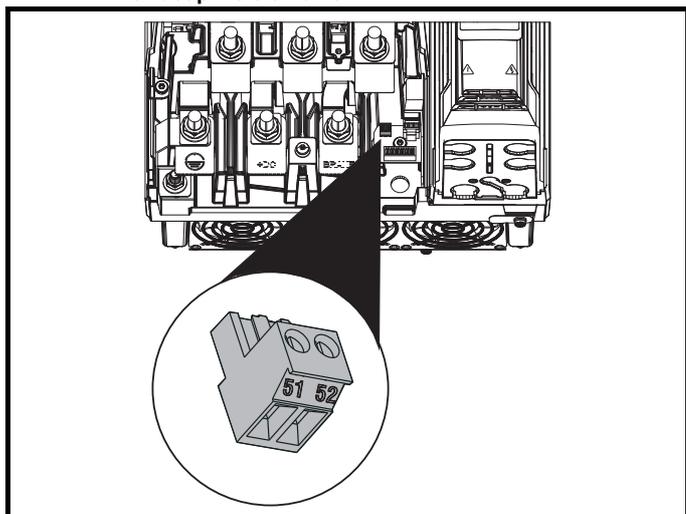


Рис. 4-16 Размещение клемм силового питания 24 В пост. тока на габарите с 8 по 10



4.6 Работа от низкого постоянного напряжения

После добавления блока питания +24 В для питания цепей управления электропривод может работать от низкого напряжения пост. тока в диапазоне от 24 В до макс. напряжения пост. тока. Электропривод без прерывания работы может перейти от нормального силового питания на питание гораздо меньшим напряжением.

Для перехода от питания низким напряжением на нормальное сетевое питание нужно ограничивать пусковые токи. Это можно выполнить внешними устройствами. Если нет, то питание электропривода можно прервать для применения обычного метода плавного пуска электропривода.

Для полного применения нового режима работы с низким напряжением питания уровень отключения по низкому напряжению теперь программируется пользователем. Для получения данных для систем обращайтесь к поставщику электропривода.

Ниже указан диапазон рабочих напряжений для питания низким напряжением постоянного тока:

Габарит 3 до 10

Минимальное длительное рабочее напряжение: 26 В

Минимальное пусковое напряжение: 32 В

Порог отключения по максимальному напряжению:

электроприводы 230 В 415 В
электроприводы 400 В: 830 В
электроприводы 575 В: 990 В
электроприводы 690 В: 1190 В

4.7 Питание вентилятора радиатора

Вентилятор радиатора на электроприводах всех габаритов от внутреннего блока питания электропривода.

4.8 Номиналы

Входной ток зависит от напряжения питания и импеданса.

Типичный входной ток

Значения типичного входного тока указаны для упрощения расчета потока мощности и потерь мощности.

Значения типичного входного тока указаны для симметричного питания.

Максимальный длительный входной ток

Значения максимального длительного входного тока указаны для упрощения выбора кабелей и предохранителей. Эти величины указаны для наихудших условий при необычном сочетании жесткого источника питания с сильным разбалансом фаз. Указанное значение максимального длительного входного тока наблюдается только по одной входной фазе питания. Ток в двух других фазах будет существенно меньше.

Значения максимального входного тока указаны для разбаланса фаз с обратной последовательностью 2% и при максимальном токе короткого замыкания цепи питания, указанном в Таблице 4-6.

Таблица 4-6 Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов

Модель	Уровень симметричного КЗ (кА)
Все	100



Предохранители

Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания. В Таблице 4-7 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования может привести к опасности возгорания.

Таблица 4-7 Номиналы входных токов переменного электропитания и предохранителей (200 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс
03200050	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	СС или J
03200066	9,9	12,6	20,9	20					
03200080	14	17	25	25					
03200106	16	20	34	25					
04200137	17	20	30	25	25	gG	25	25	СС или J
04200185	23	28	41	32	32		30	30	
05200250	24	31	52	40	40	gG	40	40	СС или J
06200330	42	48	64	63	63	gG	60	60	СС или J
06200440	49	56	85				60		
07200610	58	67	109	80	80	gG	80	80	СС или J
07200750	73	84	135	100	100		100	100	
07200830	91	105	149	125	125		125	125	
08201160	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201320	149	166	243				225	225	
09201760	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202190	228	260	319	315	315		300	300	
10202830	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203000	333	361	494	450	450		450	450	

Таблица 4-8 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (400 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс
03400025	5	5	7	10	10	gG	10	10	СС или J
03400031	6	7	9						
03400045	8	9	13						
03400062	11	13	21	20	20	gG	20	20	СС или J
03400078	12		20						
03400100	14		25						
04400150	17	19	30	25	25	gG	25	25	СС или J
04400172	22	24	35	32	32		30	30	
05400270	26	29	52	40	40	gG	35	35	СС или J
05400300	27	30	58						
06400350	32	36	67	63	63	gR	40	60	HSJ или DFJ
06400420	41	46	80				50		
06400470	54	60	90				60		
07400660	67	74	124	100	100	gG	80	80	СС или J
07400770	80	88	145				100	100	
07401000	96	105	188				125	125	
08401340	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401570	164	177	303						
09402000	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402240	245	267	359				350	350	
10402700	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403200	370	397	523				450	450	

Таблица 4-9 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (575 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя						
				IEC			UL / США			
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс	
05500030	4	4	7	10	20	gG	10	10	СС или J	
05500040	6	7	9							
05500069	9	11	15							20
06500100	12	13	22	20	40	gG	20	30	СС или J	
06500150	17	19	33				32			25
06500190	22	24	41				40			30
06500230	26	29	50	50	63	gG	35	50	СС или J	
06500290	33	37	63				40			
06500350	41	47	76				63			50
07500440	41	45	75	50	50	gG	50	50	СС или J	
07500550	57	62	94	80	80		80	80		
08500630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ	
08500860	92	104	165	160	160		150	150		
09501040	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ	
09501310	145	166	221	200	200		175	175		
10501520	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ	
10501900	199	218	310							

Таблица 4-10 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (690 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс
07600190	18	20	32	25	50	gG	25	50	СС или J
07600240	23	26	41	32			30		
07600290	28	31	49	40			35		
07600380	36	39	65	50			50		
07600440	40	44	75				80		
07600540	57	62	92	80			80		
08600630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08600860	92	104	165	160			160	150	
09601040	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601310	145	171	226	200			200	200	
10601500	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601780	202	225	313	250			250	aR*	

* Предохранители класса aR не обеспечивают защиту цепи ветви. Убедитесь, что все вводные кабели надежно защищены предохранителями HRC или автоматическим выключателем.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте, что используемые кабели соответствуют местным нормам и правилам.



Приведенные ниже данные по сечению кабеля носят рекомендательный характер. Монтаж и группирование кабелей влияют на их токонесущую способность, в некоторых случаях допустимо использовать меньшие кабели, а в других для устранения сильного нагрева или падения напряжения нужен кабель большего размера. Выбирайте сечения кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.

Таблица 4-11 Сечение кабеля (200 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
03200050	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200066				4			12			
03200080				4			12			
03200106	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
04200137	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200185	8			8			8			
05200250	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200330	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200440	25			3			3			
07200610	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200750				1			1			
07200830				70			1/0		1/0	
08201160	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201320	2 x 70			2 x 1			2 x 1			
09201760	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
09202190	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10202830	2 x 120		B1	2 x 120		C	2 x 250		2 x 250	
10203000	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 250	

Таблица 4-12 Сечение кабеля (400 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG					
	Вход			Выход			Вход		Выход			
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум		
03400025	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10		
03400031							16		16			
03400045							14		14			
03400062											2,5	2,5
03400078												
03400100	12	12										
04400150	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8		
04400172	6			6			8		8			
05400270	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8		
05400300												
06400350	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3		
06400420	16			4			4					
06400470	25			3			3					
07400660	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0		
07400770	50			2			2					
07401000	70			1/0			1/0					
08401340	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0		
08401570	2 x 70			2 x 1/0			2 x 1/0					
09402000	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 3/0		2 x 2/0			
09402240	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0			
10402700	2 x 120		C	2 x 120		B2	2 x 300		2 x 250			
10403200	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300			

Таблица 4-13 Сечение кабеля (575 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
05500030	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500040	1			1			14		14	
05500069	1,5			1,5			14		14	
06500100	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500150	4			4			10		10	
06500190	6			6			10		10	
06500230	10			10			8		8	
06500290							6		6	
06500350	16	6	6							
07500440	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500550	25			25			3		3	
08500630	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08500860	50			50						
09501040	2 x 70		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09501310	2 x 70			2 x 50			2 x 1		2 x 1	
10501520	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
10501900	2 x 95			2 x 70			2 x 2/0		2 x 2/0	

Таблица 4-14 Сечение кабеля (690 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
07600190	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600240							6		6	
07600290							6		6	
07600380							4		4	
07600440							4		4	
07600540							3		3	
08600630	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08600860	70			70			1/0		1/0	
09601040	2 x 50		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09601310	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601500	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 1/0	
10601780	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует использовать кабель с ПВХ изоляцией

ПРИМЕЧАНИЕ

Сечения кабеля выбираются из таблицы A.52.C в IEC 60364-5-52:2001 с коэффициентом поправки 0,87 на внешнюю температуру 40 °C (из таблицы A52.14) для указанного способа укладки кабеля.

Класс монтажа (см. IEC 60364-5-52:2001)

- B1 - Отдельные кабели в кабелепроводе.
- B2 - Многожильный кабель в кабелепроводе.
- C - Многожильный кабель на открытом воздухе.

Сечение кабеля можно уменьшить, если используется другой метод укладки или если внешняя температура не такая высокая.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рекомендованные сечения выходного кабеля указаны для случая, когда максимальный ток двигателя и электропривода согласованы. Если используется двигатель с меньшим номинальным током, то кабель можно выбрать согласно току двигателя. Для обеспечения защиты двигателя и кабеля от перегрузки электропривод нужно запрограммировать в соответствии с номинальным током двигателя. Предохранитель или другое устройство защиты должен защищать все нагрузки, подключенные к источнику силового питания.

Типы предохранителей

Номинальное напряжение предохранителя должно быть достаточным для напряжения питания электропривода.

Клеммы заземления

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Сведения о размерах кабелей заземления приведены в Таблице 4-1 Номиналы провода защитного заземления на стр. 63.

4.8.1 Контактор сетевого переменного питания

Рекомендованный тип контактора переменного питания для габарита 3 и 10 - это AC1.

4.9 Защита выходной цепи и двигателя

Выходные цепи оснащены быстродействующей электронной защитой от короткого замыкания, которая ограничивает ток замыкания величиной не более 5-кратного номинального выходного тока и прерывает ток через примерно 20 мксек. Не требуется никаких дополнительных устройств защиты от короткого замыкания. Электропривод обеспечивает защиту от перегрузок двигателя и его кабеля. Для эффективной работы такой защиты необходимо настроить параметр *Номинальный ток (00.046)* согласно двигателю.



Для исключения опасности возгорания в случае перегрузки двигателя необходимо правильно настроить параметр Номинальный ток (00.046).

Предусмотрено также использование термистора в двигателе для исключения перегрева двигателя, например, из-за плохого охлаждения.

4.9.1 Типы и длины кабеля

Поскольку емкость кабеля двигателя создает нагрузку на выход электропривода, то длина кабеля не должна превышать значений, указанных в Таблице 4-15.

Для следующих силовых подключений используйте кабель с ПВХ изоляцией класса 05 °С (повышение температуры UL 60/75 °С) с медными проводниками с достаточным номинальным напряжением:

- Сетевое питание на внешний фильтр ЭМС (если используется) на электропривод
- Сетевое питание (или с внешнего фильтра ЭМС) на электропривод
- Электропривод на двигатель
- Электропривод на тормозной резистор

Таблица 4-15 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 200 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 200 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
03200050	65 м						
03200066	100 м						
03200080	130 м			100 м	75 м	50 м	37 м
03200106	200 м						
04200137	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
04200185	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
05200250	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
06200330	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06200440							
07200610	250 м		185 м	125 м	90 м		
07200750							
07200830							
08201160	250 м		185 м	125 м	90 м		
08201320							
09201760	250 м						
09202190	250 м						
10202830	250 м						
10203000	250 м						

Таблица 4-16 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 400 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 400 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
03400025	65 м						
03400031	100 м						
03400045	130 м			100 м	75 м	50 м	37 м
03400062	200 м						
03400078	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
03400100	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
04400150	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
04400172	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
05400270	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
05400300	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
06400350	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06400420							
06400470							
07400660	250 м		185 м	125 м	90 м		
07400770							
07401000	250 м		185 м	125 м	90 м		
08401340	250 м		185 м	125 м	90 м		
08401570	250 м		185 м	125 м	90 м		
09402000	250 м						
09402240	250 м						
10402700	250 м						
10403200	250 м						

Таблица 4-17 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 575 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 575 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
05500030	200 м						
05500040	200 м						
05500069	200 м						
06500100	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06500150							
06500190							
06500230							
06500290							
06500350							
07500440	200 м						
07500550	200 м						
08500630	250 м						
08500860	250 м						
09501040	250 м						
09501310	250 м						
10501520	250 м						
10501900	250 м						

Таблица 4-18 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 690 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 690 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
07600190	250 м	185 м	125 м	90 м			
07600240							
07600290							
07600380							
07600440							
07600540							
08600630	250 м	185 м	125 м	90 м			
08600860							
09601040	250 м						
09601310							
10601500	250 м						
10601780							

4.9.2 Кабели высокой емкости / уменьшенного диаметра

Максимальная длина кабеля в случае использования кабелей двигателя с высокой емкостью или малым диаметром уменьшается по сравнению с величинами, указанными в разделе 4.9.1 *Типы и длины кабеля*.

В большинстве кабелей имеется слой изоляции между жилами и внешней оболочкой или оплеткой; такие кабели имеют низкую емкость и рекомендуются для применения. Кабели без такого слоя изоляции обычно имеют высокую емкость; если используется такой тип кабеля, то максимальная длина кабеля сокращается в два раза по сравнению с указанной в таблицах (на Рис. 4-17 показано, как отличить эти кабели).

Рис. 4-17 Конструкция кабеля влияет на его емкость



В разделе 4.9.1 *Типы и длины кабеля* приведены данные о максимальной длине кабеля двигателя для экранированных кабелей с четырьмя жилами. Типичная емкость такого кабеля равна 130 пФ/м (от 1 жилы до соединенных вместе всех других жил и экрана).

4.9.3 Напряжение на обмотке двигателя

Выходное напряжение ШИМ создает высокие нагрузки для межвитковой изоляции в двигателе. Это происходит из-за высокой скорости изменения напряжения и воздействия импеданса кабеля двигателя и распределенной индуктивности обмоток двигателя.

При обычной работе с переменными напряжениями питания до 500 В и стандартным двигателем с хорошим качеством изоляции дополнительных мер защиты не требуется. В случае сомнений обращайтесь к изготовителю двигателя. Специальные меры защиты рекомендуются в следующих случаях, если длина кабеля двигателя превышает 10 метров:

- Напряжение питания переменного тока превышает 500 В
- Напряжение питания постоянного тока превышает 670 В
- Привод 400 В работает с постоянным или очень частым торможением
- Несколько двигателей подключены к одному электроприводу

В случае нескольких двигателей следует выполнять все меры, описанные в разделе 4.9.4 *Несколько двигателей* на стр. 75.

Для всех других описанных случаев рекомендуется использовать двигатель инверторного класса с учетом номинального напряжения инвертора. Такой двигатель имеет усиленную изоляцию, рассчитанную на быстро нарастающее импульсное напряжение.

Пользователи двигателей с номиналом 575 В по NEMA должны не забывать, что спецификации для инверторных двигателей, указанные в разделе 31 NEMA MG1, достаточны для тяговых электродвигателей, но недостаточны для часто тормозящих двигателей. В этом случае рекомендуется допустимое пиковое напряжение изоляции в 2,2 кВ.

Если нецелесообразно использовать двигатель для инверторного питания, то можно использовать выходной дроссель (индуктор). Рекомендуется простой дроссель с железным сердечником с реактивностью около 2%. Точное значение не важно. Он работает совместно с емкостью кабеля двигателя для ограничения скорости нарастания напряжения на клеммах двигателя и устранения опасных перенапряжений.

4.9.4 Несколько двигателей

Только разомкнутый контур

Если электропривод будет управлять несколькими двигателями, то следует выбрать один из режимов постоянного V/f (Pr **05.014** = Линейный или Квадратичный). Подключение нескольких двигателей показано на Рис. 4-18 и Рис. 4-19.

Сумма полных длин кабелей от электропривода к каждому двигателю не должна превышать максимальной длины кабеля двигателя, указанной в разделе 4.9.1 *Типы и длины кабеля* на стр. 74.

Рекомендуется подключать каждый двигатель через защитное реле, так как электропривод не может защищать каждый двигатель отдельно. В случае подключения звездой Δ необходимо установить синусоидальный фильтр или индуктор, как показано на Рис. 4-19, даже если длины кабелей не превышают максимальную допустимую. Параметры индуктора узнайте у поставщика электропривода.

Рис. 4-18 Предпочтительное подключение нескольких двигателей в цепочку

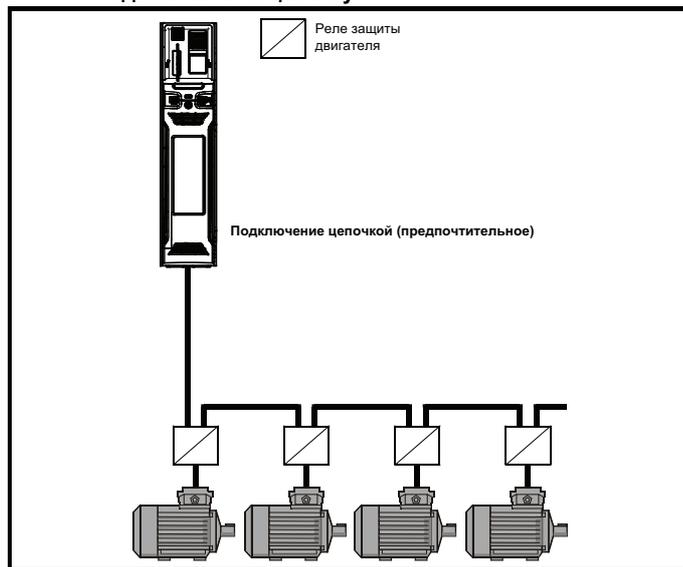
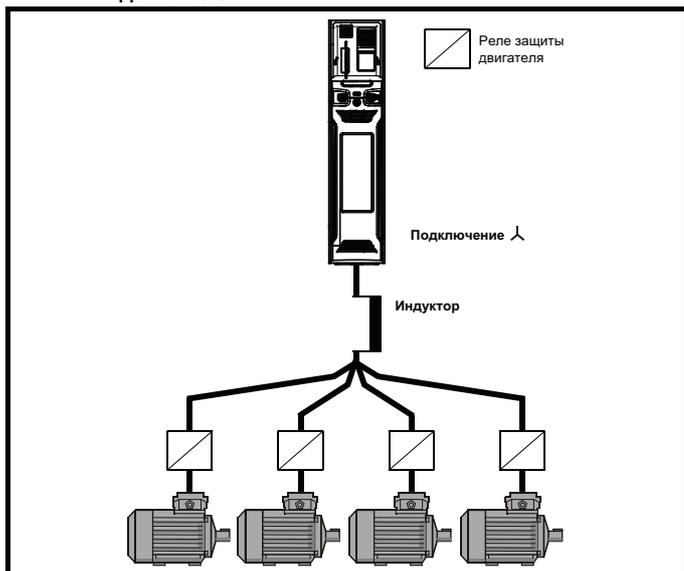


Рис. 4-19 Альтернативное подключение нескольких двигателей



4.9.5 ⚡ Работа двигателя Y / Δ

Перед попыткой включения двигателя надо всегда проверить номинальные напряжения для подключения двигателя звездой ⚡ и треугольником Δ.

По умолчанию настройка параметра номинального напряжения двигателя совпадает с номинальным напряжением электропривода, то есть

- привод 400 В номинальное напряжение 400 В
- привод 230 В номинальное напряжение 230 В

Типичный трехфазный двигатель можно подключить звездой ⚡ для работы на 400 В или треугольником Δ для работы на 230 В, однако при этом допускаются разные варианты, например, ⚡ 690 В Δ 400 В.

Неправильное подключение обмоток двигателя может вызвать неверный магнитный поток в двигателе, что приведет к очень низкому выходному моменту или к насыщению двигателя и его последующему перегреву.

4.9.6 Выходной контактор

Если кабель от электропривода до двигателя должен разрываться контактором или автоматическим выключателем, то перед размыканием или замыканием кабеля необходимо отключить электропривод. Если цепь будет разрываться при работе двигателя с высоким током на низкой скорости, то может возникнуть сильная дуга.

В целях безопасности между электроприводом и двигателем иногда требуется установить контактор.

Для двигателя рекомендуется контактор типа AC3.

Переключение выходного контактора можно выполнять только при отключенном электроприводе.

Замыкание или размыкание контактора при работающем электроприводе приводит к:

1. Отключениям привода OI ac (которые нельзя сбросить в течение 10 секунд).
2. Сильным радиопомехам и шумам
3. Увеличению износа контактов контактора

Размыкание клеммы Разрешение привода (T31) обеспечивает функцию БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА Во многих случаях эта функция может заменить выходной контактор.

Более подробно это описано в раздел 4.15 БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (STO) на стр. 96.

4.10 Торможение

Торможение возникает, если электропривод замедляет двигатель или не дает двигателю разогнаться под действием внешних механических воздействий. Во время торможения энергия с двигателя возвращается в электропривод.

Если двигатель тормозится электроприводом, то максимальная рекуперативная мощность, которую может поглотить электропривод, равна рассеиванию мощности (потерям) в электроприводе.

Если рекуперативная мощность может превысить эти потери, то напряжение на шине звена постоянного тока электропривода возрастает. В условиях по умолчанию электропривод тормозит двигатель по закону управления ПИ, что по мере необходимости удлиняет время замедления для предотвращения повышения напряжения на шине постоянного напряжения выше определенного пользователем уровня задания.

Если ожидается, что электропривод будет быстро замедлять нагрузку или удерживать нагрузку от разгона, то необходимо установить тормозной резистор.

В Таблице 4-19 показаны уровни постоянного напряжения, при которых электропривод включает тормозной транзистор. Однако напряжения включения и отключения тормозного резистора программируются в параметрах *Нижний порог торможения IGBT* (06.073) и *Верхний порог торможения IGBT* (06.074).

Таблица 4-19 Напряжение включения тормозного транзистора по умолчанию

Номинальное напряжение электропривода	Уровень напряжения на звене постоянного тока
200 В	390 В
400 В	780 В
575 В	930 В
690 В	1120 В

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется тормозной резистор, то Pr **00.015** следует настроить в режим быстрой рамки.

Высокие температуры
Тормозные резисторы могут сильно нагреться. Размещайте тормозные резисторы так, чтобы их перегрев не мог вызвать повреждения. Используйте кабель с термостойкой изоляцией.

4.10.1 Монтируемый на радиаторе тормозной резистор

Имеется резистор, специально предназначенный для монтажа на радиаторе электропривода (габариты 3, 4 и 5). Монтаж описан в разделе 3.10 *Монтируемый на радиаторе тормозной резистор* на стр. 47. Конструкция этого резистора такая, что не нужно никакой цепи тепловой защиты, так как устройство безопасно отключается в случае отказа. На электроприводах габаритов 3, 4 и 5 встроенная программная защита по умолчанию настроена на установленный на радиаторе тормозной резистор. Монтируемый на радиаторе тормозной резистор не поставляется вместе с электроприводом, его можно купить отдельно.

В Таблице 4-20 приведены данные по резистору для каждого номинала электропривода.

ПРИМЕЧАНИЕ

Внутренний или монтируемый на радиаторе тормозной резистор пригоден только для систем с низким уровнем рекуперированной энергии. Смотрите Таблицы 4-20.



Настройки параметров защиты тормозного резистора от перегрузки

Пренебрежение следующей информацией может привести к повреждению резистора.

Программа электропривода содержит функцию защиты тормозного резистора от перегрузки. На электроприводах габаритов 3, 4 и 5 эта функция по умолчанию включена для защиты укрепленного на радиаторе резистора. Ниже указаны настройки параметров.

Параметр		Габарит 3		Габарит 4		Габарит 5		
		Электропривод 200 В	Электропривод 400 В	Электропривод 200 В	Электропривод 400 В	Электропривод 200 В	Электропривод 400 В	Электропривод 575 В
Номинальная мощность тормозного резистора	Pr 10.030	50 Вт		100 Вт		100 Вт		
Тепловая постоянная времени тормозного резистора	Pr 10.031	3,3 сек		2,0 сек		2,0 сек		
Сопротивление тормозного резистора	Pr 10.061	75 Ом		38 Ом		38 Ом		

Более подробное описание о функции программной защиты тормозного резистора от перегрузки приведено в описаниях параметров Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061 в *Справочном руководстве по параметрам*.

Если резистор будет использоваться с мощностью более половины средней номинальной мощности, то вентилятор электропривода нужно настроить на полную скорость путем установки Pr 06.045 в 11.

Таблица 4-20 Данные монтируемого на радиаторе тормозного резистора

Параметр	Габарит 3	Габарит 4	Габарит 5
Заказной номер	1220-2752-00	1299-0003-00	
Сопротивление постоянному току при 25 °С	75 Ом	37,5 Ом	
Пиковая мгновенная мощность за 1 мс при номинальном сопротивлении	8 кВт	16 кВт	
Средняя мощность за 60 с*	50 Вт	100 Вт	
Степень защиты IP	IP54		
Максимальная высота над уровнем моря	2000 м		

* Для удержания температуры резистора ниже 70 °С при температуре окружающего воздуха 30 °С номинальная средняя мощность равна 50 Вт для габарита 3, 100 Вт для габарита 4. Указанные выше параметры обеспечивают это.

4.10.2 Внешний тормозной резистор



Защита от перегрузки

Если используется внешний тормозной резистор, то важно, чтобы в его цепи было установлено устройство защиты от перегрузки; это показано на Рис. 4-20 на стр. 80.

Если тормозной резистор монтируется снаружи шкафа, то он должен быть установлен в вентилируемом металлическом шкафу, который будет выполнять следующие функции:

- Защита от случайного контакта с резистором
- Обеспечение достаточной вентиляции резистора

Если требуется соответствие стандартам излучения ЭМС, то внешнее соединение нужно выполнять экранированным кабелем, поскольку он не полностью закрыт металлическим шкафом. Смотрите раздел 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 86, где это описано подробнее.

Для внутреннего подключения не требуется экранировать или бронировать кабель.

Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40 °С

Таблица 4-21 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (200 В)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
03200050	20	8,5	1,5
03200066			1,9
03200080			2,8
03200106			3,6
04200137	18	9,4	4,6
04200185			6,3
05200250	16,5	10,3	8,6
06200330	8,6	19,7	12,6
06200440			16,4
07200610	6,1	27,8	20,5
07200750			24,4
07200830	4,5	37,6	32,5
08201160	2,2	76,9	41
08201320			47,8
09201760	1,2	144,5	59,4
09202190			79,7
10202830	1,3	130	98,6
10203000			116,7

Таблица 4-22 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (400 В)

Модель	Минимальное сопротивление*	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
	Ом		
03400025	74	9,2	1,5
03400031			2,0
03400045			2,8
03400062			4,6
03400078	50	13,6	5,0
03400100			6,6
04400150	34	19,9	9,0
04400172			12,6
05400270	31,5	21,5	16,2
05400300	18	37,5	19,6
06400350	17	39,8	21,6
06400420			25
06400470			32,7
07400660	9,0	75,2	41,6
07400770			50,6
07401000	7,0	96,6	60,1
08401340	4,8	140,9	81
08401570			98,6
09402000	2,4	282,9	118,6
09402240			156,9
10402700	2,6	260	198,2
10403200			237,6

Таблица 4-23 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (575 В)

Модель	Минимальное сопротивление*	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
	Ом		
05500030	80	12,1	2,6
05500040			4,6
05500069			6,5
06500100	13	74	8,7
06500150			12,3
06500190			16,3
06500230			19,9
06500290			24,2
06500350			31,7
07500440			8,5
07500550	47,1		
08500630	5,5	174,8	58,6
08500860			78,1
09501040	3,3	291,3	97,7
09501310			116,7
10501520	3,3	291,3	155,6
10501900	2,5	384,4	

Таблица 4-24 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (690 В)

Модель	Минимальное сопротивление*	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
	Ом		
07600190	11,5	121,2	20,6
07600240			23,9
07600290			32,5
07600380			41,5
07600440			47,8
07600540			60,5
08600630	5,5	253,5	79,7
08600860			95,2
09601040	4,2	331,9	116,3
09601310			139,1
10601500	4,2	331,9	166,7
10601780	3,3	422,4	193

* Допуск резистора: ±10%

Для нагрузок с большой инерцией или при непрерывном торможении длительная *рассеиваемая* в тормозном резисторе мощность может достигать номинальной мощности электропривода. Полная *рассеиваемая* в тормозном резисторе *энергия* зависит от энергии, снимаемой с нагрузки.

Мгновенная номинальная мощность указывает кратковременную максимальную мощность, рассеиваемую в периоды цикла управления ШИМ торможением. Тормозной резистор должен выдерживать такое рассеивание за короткие интервалы (миллисекунды). При увеличении значений сопротивления требуются пропорционально уменьшать значения номинальной мгновенной мощности.

В большинстве приложений торможение возникает достаточно редко. Это позволяет выбирать номинальную длительную мощность тормозного резистора гораздо ниже номинальной мощности электропривода. Однако важно, чтобы номинальная мгновенная мощность и номинальная энергия тормозного резистора были достаточны для самого тяжелого ожидаемого случая торможения.

Для оптимизации тормозного резистора необходимо тщательно изучить цикл торможения.

Выбирайте величину тормозного резистора не меньше указанного минимального сопротивления. Большие значения сопротивления могут дать экономию стоимости резистора и нужный запас для случая поломки тормозной системы. Однако при этом снижается тормозная способность, что может привести к отключению электропривода во время торможения, если выбрано слишком высокое значение.

Control Techniques поставяет следующие внешние тормозные резисторы для электроприводов с габаритами от 3 до 6.

Таблица 4-25 Внешние тормозные резисторы для электроприводов с габаритами от 3 до 6

Заказной номер	Описание части	Величина сопротивления	Длительная мощность (40 °C)	Макс. мгновенная (40 °C) топ = 1 мсек	Мощность импульса (40 °C) 1/120 сек (скважность 0,8%)	Мощность импульса (40 °C) 5/120 сек (скважность 4,2%)	Мощность импульса (40 °C) 10/120 сек (скважность 8,3%)	Мощность импульса (40 °C) 40/120 сек (скважность 33,3%)
1220-2201	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	20 Ом	100 Вт	2,0 МВт	2300 Вт	1000 Вт	650 Вт	250 Вт
1220-2401	DBR, 100 W, 20R, 130 x 68, TS	40 Ом	100 Вт	1,6 МВт	1900 Вт	900 Вт	610 Вт	240 Вт
1220-2801	DBR, 100 W, 80R, 130 x 68, TS	80 Ом	100 Вт	1,25 МВт	1500 Вт	775 Вт	570 Вт	230 Вт

Тормозные резисторы можно соединять параллельно или последовательно, чтобы получить нужные сопротивление и мощность в зависимости от габарита привода согласно Таблице 4-21 по Таблице 4-24 Тормозной резистор оснащен термореле. Пользователь должен встроить это термореле в цепи управления.

Показанные в Таблице 4-26 ниже комбинации резисторов можно создать, используя один или несколько тормозных резисторов из Таблицы 4-25 выше. Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061 следует настроить согласно информации, представленной в Таблице 4-26 ниже. Смотрите описание параметров Pr 10.030, Pr 10.031 в Pr 10.061 в Справочном руководстве по параметрам, там приведено больше информации.

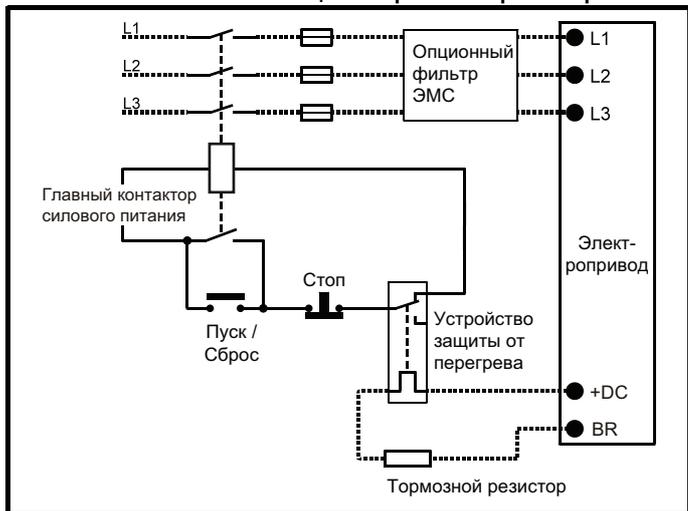
Таблица 4-26 Комбинации резисторов

Unidrive M тип	Тяжелый режим (кВт)	150% Пиковая мощность (Ом)	200% Пиковая мощность (Ом)	Тормозное напряжение (В пост. т.)	Мин. величина сопротивления (Ом)	Комбинации резисторов (Ом)		
03200050	0,7	135	101	390	20	1 x 20 = 20 1 x 40 = 40 2 x 40 = 20 (при параллельном подключении) 2 x 80 = 40 (при параллельном подключении)		
03200066	1,1	92	69					
03200080	1,5	68	51					
03200106	2,2	46	34					
03400025	0,7	540	405	780	74	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (при последовательном подключении)		
03400031	1,1	370	277					
03400045	1,5	271	203					
03400062	2,2	184	138		50			
03400078	3,0	135	101					
03400100	4,0	101	76					
04200137	3,0	34	25				390	18
04200185	4,0	26	19					
04400150	5,5	74	56	780	34	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (при параллельном подключении)		
04400172	7,5	54	40					
05200250	5,5	19	14	390	16,5	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (при параллельном подключении)		
05400270	11,0	37	28	780	31,5	1 x 40 = 40 2 x 80 = 40 (при параллельном подключении)		
05400300	15,0	27	20		18	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (при параллельном подключении)		
05500030	1,5	384	288	930	80	1 x 80 = 80 2 x 40 = 80 (при параллельном подключении)		
05500040	2,2	263	197					
05500069	4,0	144	108					
06200330	7,5	13,3	10	390	8,6	2 x 20 = 10 (при параллельном подключении) 4 x 40 = 10 (при параллельном подключении)		
06200440	11,0	9,3	7					
06400350	15,0	27	20	780	17	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (при параллельном подключении) 4 x 80 = 20 (при параллельном подключении)		
06400420	18,5	22	16,4					
06400470	22,0	18,4	13,8					
06500100	5,5	104	78	930	13	1 x 20 = 20 2 x 40 = 20 (при параллельном подключении) 3 x 40 = 13 (при параллельном подключении) 4 x 80 = 20 (при параллельном подключении)		
06500150	7,5	77	58					
06500190	11,0	52	39					
06500230	15,0	39	29					
06500290	18,5	33	25					
06500350	22,0	27	20					

Схема тепловой защиты тормозного резистора

Схема тепловой защиты должна отключать от электропривода силовое питание в случае перегрузки резистора из-за неисправности системы. На Рис. 4-20 показана типичная схема такой цепи защиты.

Рис. 4-20 Типовая схема защиты тормозного резистора



На Рис. 4-1 на стр. 59 и Рис. 4-4 на стр. 61 показано расположение подключений шины +DC и тормозного резистора.

4.10.3 Программная защита резистора от перегрузки

Программа электропривода содержит функцию защиты тормозного резистора от перегрузки. Для включения и настройки этой функции нужно ввести в электропривод три значения:

- Номинальная мощность тормозного резистора (10.030)
- Тепловая постоянная времени тормозного резистора (10.031)
- Сопротивление тормозного резистора (10.061)

Эти данные следует получить у изготовителя тормозного резистора.

Pr **10.039** указывает оценку температуры тормозного резистора по простой тепловой модели. Нуль указывает, что температура резистора близка к внешней температуре, а 100% - это максимальная температура, выдерживаемая резистором. Если этот параметр более 75% и включен тормозной IGBT, то выставляется сигнализация тормозного резистора «Brake Resistor».

Если Pr **10.039** достигнет 100%, то будет отключение по перегреву резистора, если Pr **10.037** настроен в 0 (по умолчанию) или в 1.

Если Pr **10.037** равен 2 или 3, то отключения по перегреву резистора не будет, когда Pr **10.039** дойдет до 100%, но тормозной IGBT будет отключен, пока Pr **10.039** не упадет ниже 95%. Эта опция предназначена для применений с параллельно соединенными шинами постоянного тока и с несколькими тормозными резисторами, каждый из которых не может длительно выдерживать полное напряжение DC шины. В такой установке маловероятно равномерное деление тормозной энергии между резисторами из-за погрешностей измерений напряжений в отдельных электроприводах. Поэтому при Pr **10.037** равным 2 или 3, если резистор достиг своей максимальной температуры, электропривод отключает тормозной IGBT, и другой резистор с другого электропривода будет рассеивать тормозную энергию. Как только Pr **10.039** упадет ниже 95%, электропривод вновь разрешит работать IGBT.

Смотрите *Справочное руководство по параметрам*, в котором приведены дополнительные сведения о Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** и Pr **10.039**.

Эта программа защиты от перегрузок используется дополнительно к внешнему устройству защиты от перегрузки.

4.11 Утечка в цепи заземления

Ток утечки по контуру заземления зависит от наличия внутреннего фильтра помех ЭМС. Электропривод поставляется с установленным фильтром. Указания по снятию внутреннего фильтра приведены на разделе 4.12.2 *Внутренний фильтр ЭМС* на стр. 83.

При установленном внутреннем фильтре:

Габарит 3 до 5: 28 мА* пер. тока при 400 В 50 Гц
30 мА пост. тока при шине звена пост. тока 600 В (10 М)

Габарит с 7 по 10: 56 мА* пер. тока при 400 В 50 Гц
18 мА пост. тока при шине звена пост. тока 600 В (33 МΩ)

* Пропорционально напряжению и частоте питания.

При снятом внутреннем фильтре:

<1 мА

 Если установлен внутренний ЭМС фильтр, то ток утечки возрастает. В этом случае необходимо обеспечить постоянное заземление или другие меры предосторожности для исключения опасности в случае обрыва заземления.

4.11.1 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 сглаженные постоянные токи утечки
 - Тип AC запрещено использовать для электроприводов
 - Тип A можно использовать только для однофазных электроприводов
 - Тип B необходимо использовать для трехфазных электроприводов

 Для использования с трехфазными инверторными электроприводами 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.

4.12 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В следующих трех разделах требования ЭМС разделены на три уровня:

Раздел 4.10.3, Общие требования к ЭМС для всех применений для обеспечения надежной работы привода и снижения опасности воздействия помех на ближайшее оборудование. Выполняются стандарты помехозащищенности, указанные в Главе 12 *Технические данные* на стр. 239, но не конкретные стандарты на эмиссию. Обратите внимание на специальные требования, приведенные в *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 89 для улучшения устойчивости к выбросам тока в управляющих цепях при большой длине управляющих кабелей.

Раздел 4.12.4, Соответствие нормам стандарта ЭМС для систем силового привода, IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004).

Раздел 4.12.5, Соответствие общим стандартам на помехоэмиссию для промышленных условий, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

Выполнение рекомендаций раздела 4.12.3 обычно достаточно для устранения помех на соседнее промышленное оборудование.

Если вблизи используется особо чувствительное оборудование и при использовании не в промышленной среде следует выполнять рекомендации раздела 4.12.4 или раздела 4.12.5 для уменьшения эмиссии радиочастотных помех.

Для того, чтобы установка соответствовала различным стандартам на эмиссию, описанным в:

- Технический паспорт на ЭМС, который можно получить у изготовителя электропривода
- Декларация о соответствии в начале этого руководства
- Глава 12 *Технические данные* на стр. 239

Необходимо установить соответствующий внешний фильтр ЭМС и выполнять все указания раздела 4.12.3 *Общие требования к ЭМС* на стр. 85 и раздела 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехоэмиссии* на стр. 86.

Таблица 4-27 Электропривод и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул СТ
200 В	
03200050 до 03200106	4200-3230
04200137 до 04200185	4200-0272
05200250	4200-0312
06200330 до 06200440	4200-2300
07200610 до 07200830	4200-1132
08201160 до 08201320	4200-1972
400 В	
03400025 до 03400100	4200-3480
04400150 до 04400172	4200-0252
05400270 до 05400300	4200-0402
06400350 до 06400470	4200-4800
07400660 до 07401000	4200-1132
08401340 до 08401570	4200-1972
575 В	
05500030 до 05500069	4200-0122
06500100 до 06500350	4200-3690
07500440 до 07500550	4200-0672
08500630 до 08500860	4200-1662
690 В	
07600190 до 07600540	4200-0672
08600630 до 08600860	4200-1662



Сильный ток утечки в заземление

При использовании фильтра ЭМС необходимо обеспечить постоянное подключение заземления без использования разъема или гибкого шнура питания. Это относится и к внутреннему фильтру ЭМС.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

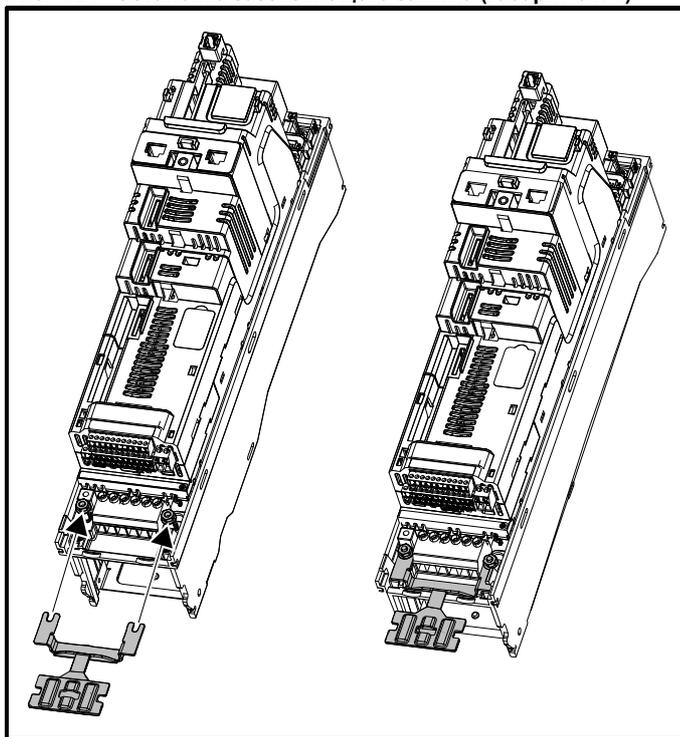
4.12.1 Заземляющий крепеж

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 или зажимов¹ (не поставляются) или кабельных стяжек. Обратите внимание, что во всех случаях экран должен проходить через зажим к нужной клемме электропривода согласно схеме подключения данного сигнала.

¹ Можно использовать кабельный зажим SK14 для монтажа на рейке DIN Phoenix (для кабелей с максимальным внешним диаметром 14 мм).

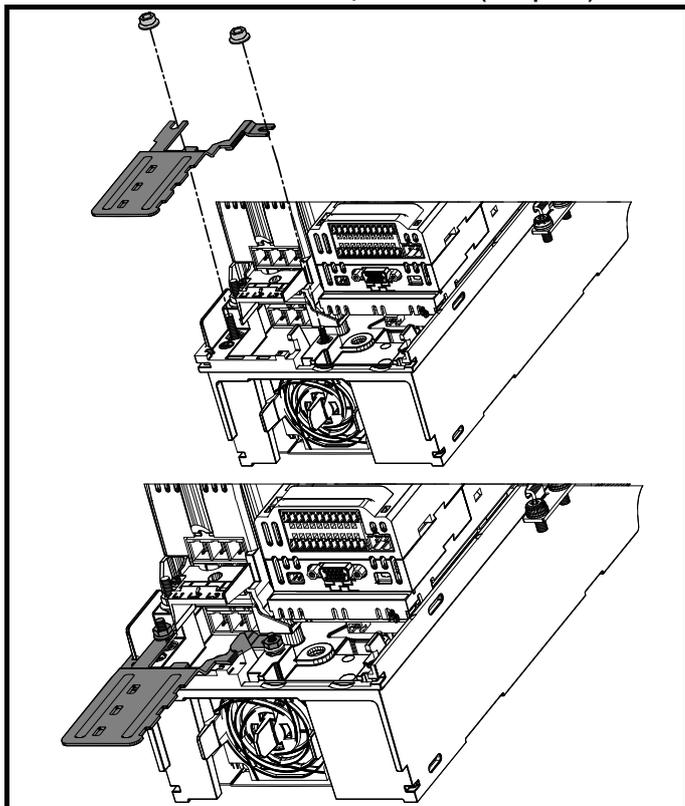
- Подключение зажима заземления показано на Рис. 4-21, Рис. 4-22 и Рис. 4-23.
- Подключение скобы заземления показано на Рис. 4-24.

Рис. 4-21 Установка заземляющего зажима (габарит 3 и 4)



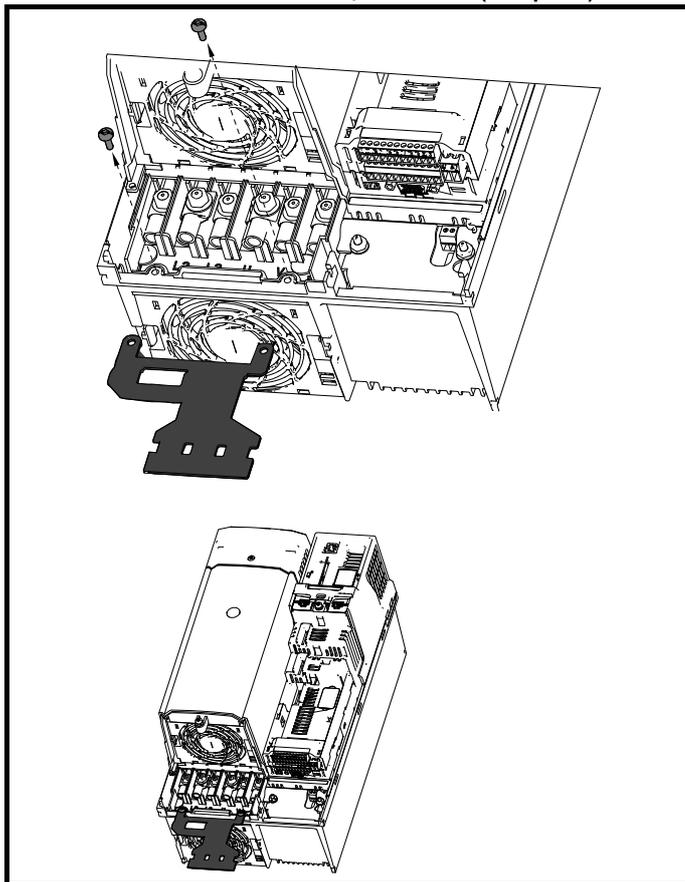
Ослабьте гайки подключения заземления и продвиньте скобу заземления в показанном направлении. После размещения зажима в нужном месте гайки соединения заземления следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Нм.

Рис. 4-22 Установка заземляющего зажима (габарит 5)



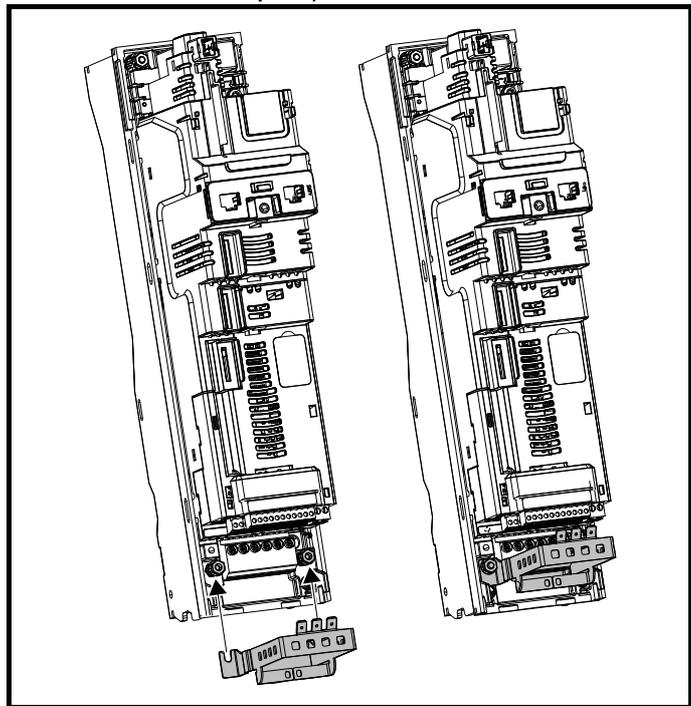
Ослабьте гайки подключения заземления и продвиньте скобу заземления вниз на стойки в показанном направлении. После размещения зажима в нужном месте гайки соединения заземления следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Нм.

Рис. 4-23 Установка заземляющего зажима (габарит 6)



Зажим заземления крепится с помощью поставляемого крепежа 2 x M4 x 10 мм. Крепеж следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Нм.

Рис. 4-24 Установка заземляющей скобы (все габариты - показан габарит 3)



Ослабьте гайки подключения заземления и продвиньте скобу заземления в показанном направлении. После размещения зажима в нужном месте гайки соединения заземления следует затягивать с крутящим моментом не более 2 Нм.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

На электроприводах габарита 3 и 4 скоба заземления крепится на клемме заземления питания привода. После установки или снятия скобы заземления проверьте надежность заземления питания. Если этого не сделать, то заземление электропривода может быть нарушено.

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

4.12.2 Внутренний фильтр ЭМС

Рекомендуется оставить в электроприводе внутренний фильтр ЭМС, если только нет специальных причин для его снятия.



Если электропривод эксплуатируется с незаземленным источником питания (IT), то внутренний фильтр ЭМС нужно снять, если только не установлена дополнительная система защиты двигателя от отказа заземления.

Указания по снятию приведены на разделе 4.12.2. Параметры системы защиты от КЗ на землю можно узнать у поставщика электропривода.

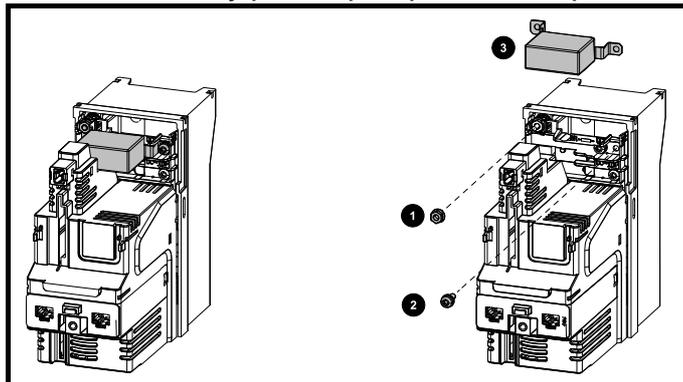
Если электропривод является частью системы рекуперации энергии, то внутренний фильтр ЭМС нужно снять.

Внутренний ЭМС фильтр снижает эмиссию радиопомех в сеть силового питания. В случае короткого кабеля двигателя он позволяет выполнить требования стандарта EN 61800-3:2004 для второй среды - смотрите раздел 4.12.4 *Соответствие нормам EN 61800-3:2004 (стандарт для систем силового привода)* на стр. 86 и раздел 12.1.27 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 262. В случае длинных кабелей двигателя фильтр снижает уровень эмиссии помех и при использовании любой допустимой длины экранированного кабеля двигателя маловероятно, что помехи будут воздействовать на ближайшее промышленное оборудование. Рекомендуется использовать этот фильтр во всех приложениях, если только уровень тока утечки заземления в 28 мА для габарита 3 является недопустимым или по указанным выше условиям его нужно снять. Процедура снятия и установки внутреннего фильтра ЭМС показана в разделе 4.12.2.



Перед снятием или установкой внутреннего фильтра ЭМС необходимо отсоединить электропитание.

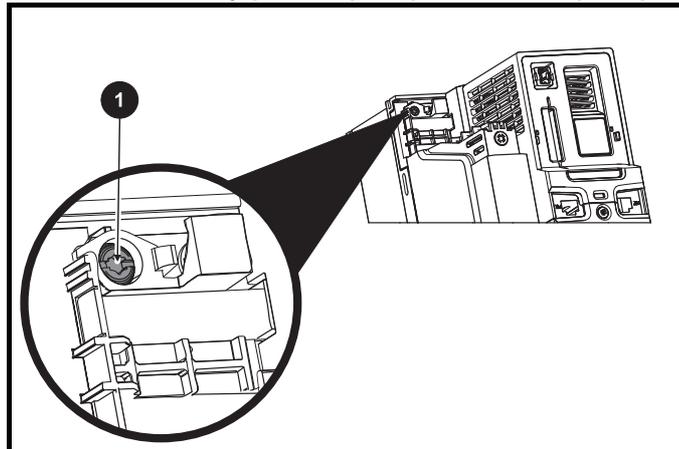
Рис. 4-25 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 3



Отверните винт и гайку (1) и (2) как показано выше.

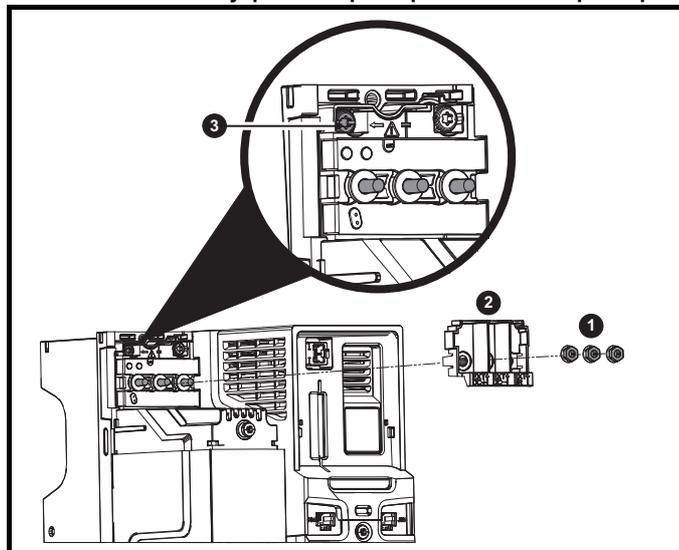
Поднимите его с точек крепления и поверните в сторону от электропривода. Снова установите винт и гайку и затяните их с моментом не более 2 Нм.

Рис. 4-26 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на типоразмере 4



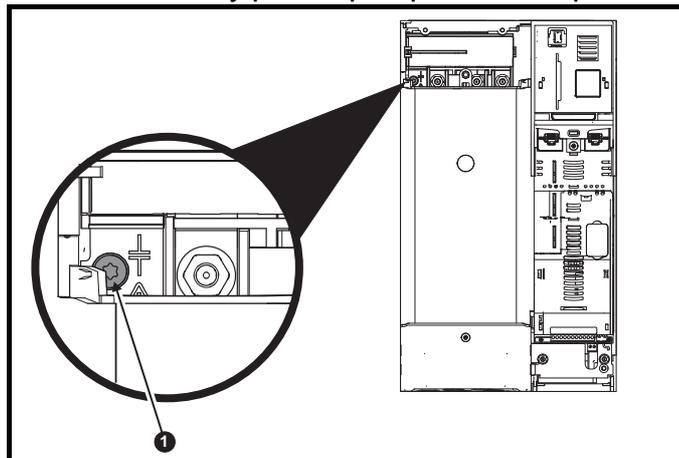
Для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС отверните винт, как описано выше (1).

Рис. 4-27 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на типоразмере 5



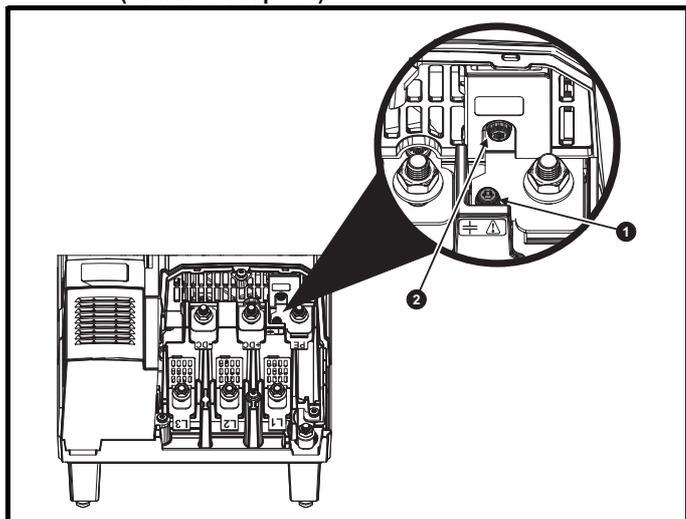
Отверните три гайки клемм M4 (1). Поднимите в сторону крышку (2), чтобы получить доступ к винту M4 Torx для снятия внутреннего фильтра ЭМС. Теперь отверните винт M4 Torx (3) для снятия внутреннего фильтра ЭМС для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС.

Рис. 4-28 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 6



Для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС отверните винт, как описано выше (1).

Рис. 4-29 Снятие внутреннего фильтра ЭМС и линии на варисторы заземления на габарите 7 и 8 (показан габарит 7)



Для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС отверните винт, как описано выше (1).

Для электрического отсоединения линии на варисторы заземления отверните винт, как описано выше (2).

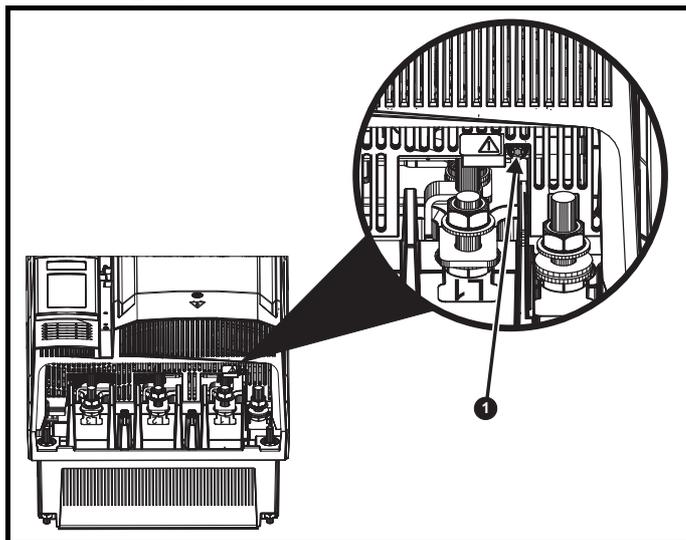
ПРИМЕЧАНИЕ

Нельзя снять внутренний фильтр ЭМС на габарите 9E и 10.

ПРИМЕЧАНИЕ

Линию на варисторы заземления можно снимать только при особых обстоятельствах.

Рис. 4-30 Снятие линии на варисторы заземления на габарите 9E и 10



Для электрического отсоединения линии на варисторы заземления отверните винт, как описано выше (1).

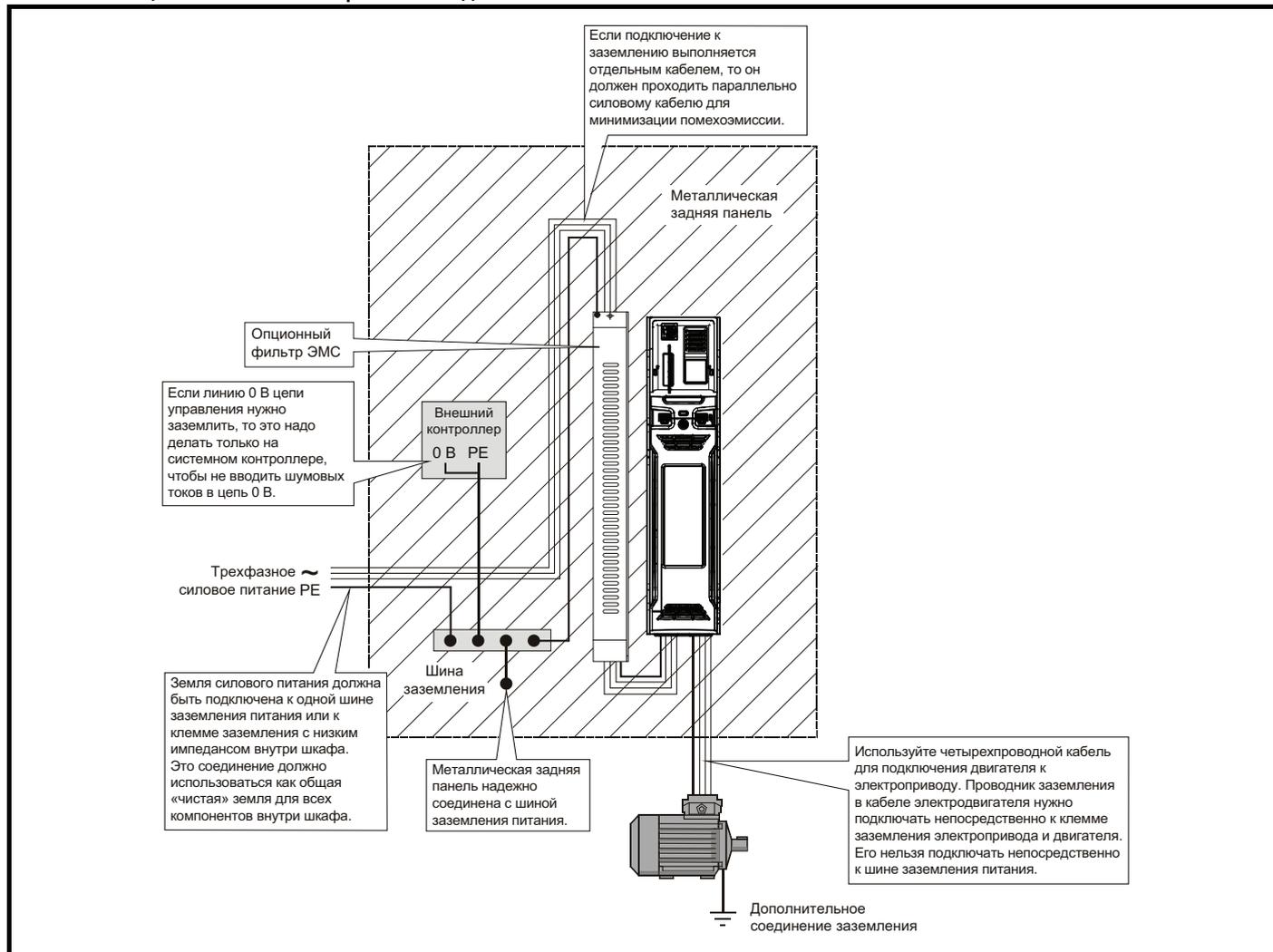
4.12.3 Общие требования к ЭМС

Подключение заземления (земли)

Устройство заземления должно соответствовать Рис. 4-31, на котором показан один электропривод на задней панели в дополнительном шкафу или без него.

На Рис. 4-31 показано, как сконфигурировать и минимизировать ЭМС при использовании неэкранированного кабеля двигателя. Однако желательно применять лучший вариант - экранированный кабель, он устанавливается так, как описано в разделе 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 86.

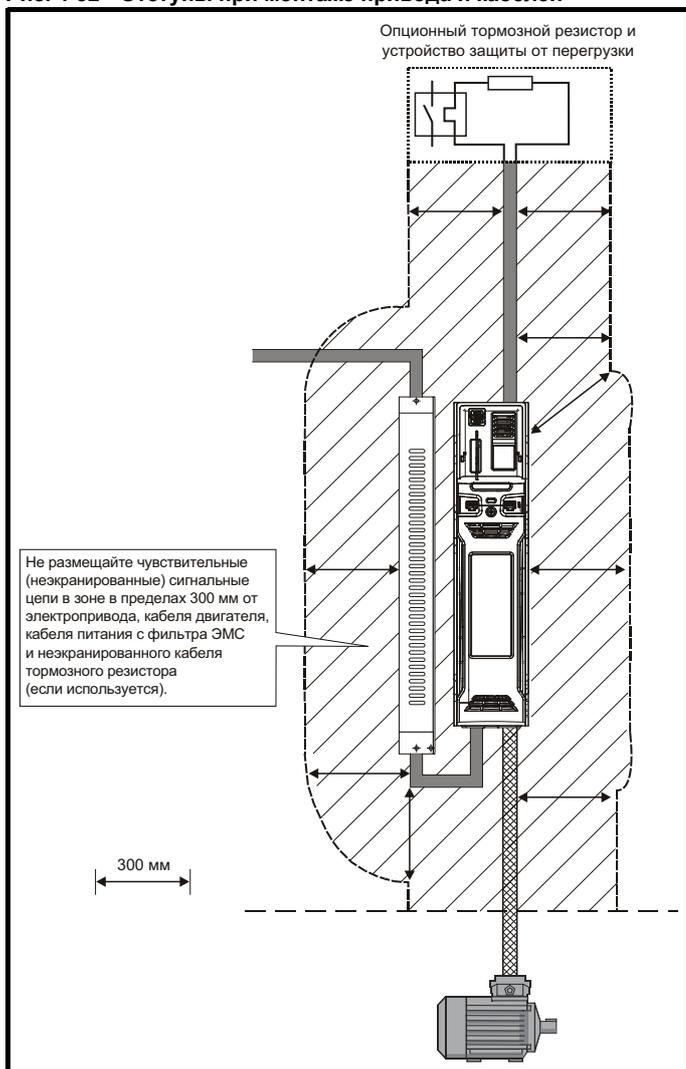
Рис. 4-31 Общая компоновка шкафа ЭМС с подключением заземления



Разводка кабеля

На Рис. 4-32 показаны зазоры, которые следует соблюдать вокруг электропривода и соответствующих «шумных» силовых кабелей при размещении всех чувствительных управляющих кабелей и обору-дования.

Рис. 4-32 Отступы при монтаже привода и кабелей



ПРИМЕЧАНИЕ

На всех сигнальных кабелях, проложенных внутри кабеля двигателя (например, термистор и тормоз двигателя) будут наводиться сильные импульсные токи из-за емкостной связи. Экраны таких сигнальных кабелей нужно заземлять рядом с кабелем двигателя, чтобы ослабить проникновение таких наводок в систему управления.

4.12.4 Соответствие нормам EN 61800-3:2004 (стандарт для систем силового привода)

Соответствие требованиям этого стандарта зависит от среды, в которой будет эксплуатироваться электропривод, а именно:

Эксплуатация в условиях первой среды

Соблюдайте указания из раздела 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 86. Всегда необходимо использовать внешний фильтр ЭМС.



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.

Эксплуатация в условиях второй среды

Нужно всегда использовать экранированный кабель двигателя, а фильтр ЭМС требуется для всех электроприводов с номинальным током менее 100 А.

В электроприводе имеется встроенный фильтр для подавления излучения помех. В некоторых случаях для соответствия нормам для длинных кабелей достаточно один раз пропустить кабели двигателя (U, V и W) через ферритовое кольцо.

Для длинных кабелей двигателя требуется внешний фильтр. При установке такого фильтра выполняйте указания раздела 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты*.

Если фильтр не требуется, то выполняйте указания раздела 4.12.3 *Общие требования к ЭМС* на стр. 85.



Вторая среда обычно включает промышленную систему низковольтного питания, которая не подает питание в жилые дома. Эксплуатация электропривода в этой среде без внешнего фильтра ЭМС может вызвать помехи в ближайшем электронном оборудовании, чувствительность которого не принималась во внимание. В случае такой ситуации пользователь должен принять меры по исправлению. Если последствия нежелательных помех достаточно серьезны, то рекомендуется выполнить указания раздела 4.12.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты*.

Информация о соответствии стандартам ЭМС и определения сред приведены в разделе 12.1.27 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 262.

Подробные указания и информация ЭМС даны в Техническом паспорте ЭМС, которые можно получить от поставщика электропривода.

4.12.5 Соответствие основным стандартам помехозащиты

Следующая информация применяется к габаритам от 3 до 10.

Используйте рекомендуемый фильтр и экранированный кабель двигателя. Соблюдайте правила прокладки кабелей, показанные на Рис. 4-33 и Рис. 4-36. Проверьте, что кабели силового питания и заземление удалены не менее чем на 100 мм от силового модуля и кабеля двигателя.

Рис. 4-33 Отступы при монтаже у кабелей питания и заземления (габариты с 3 по 6)

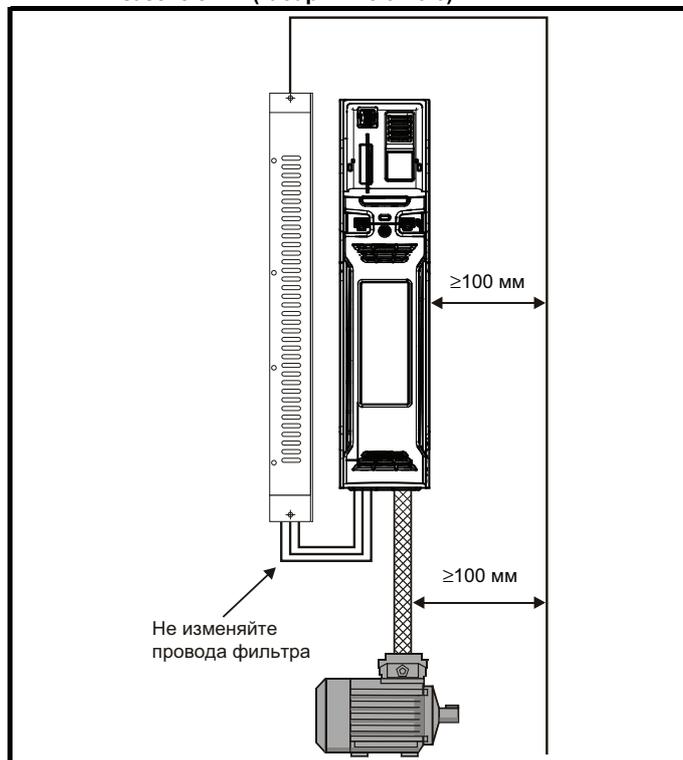
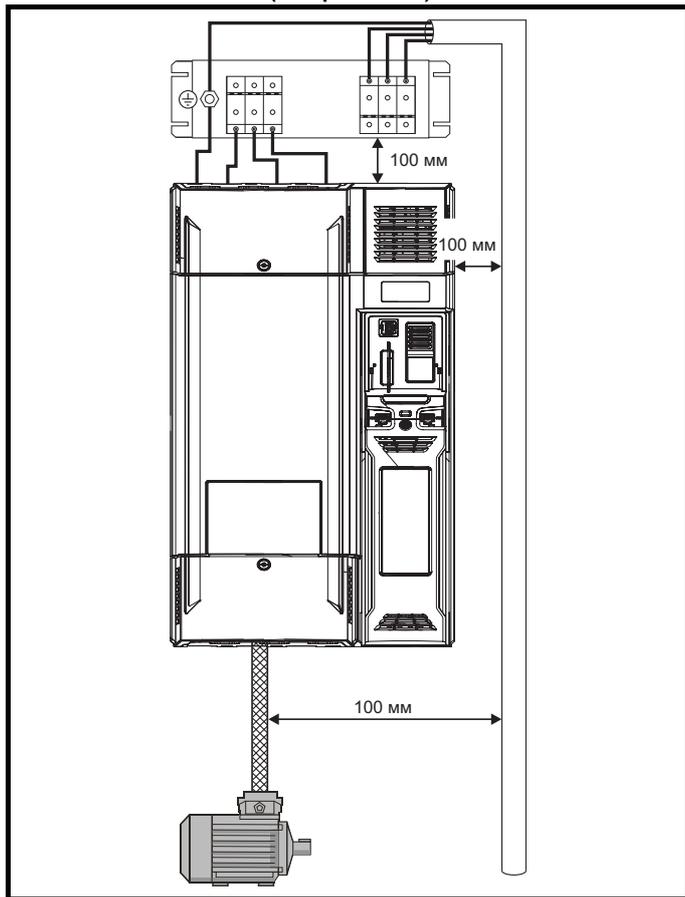
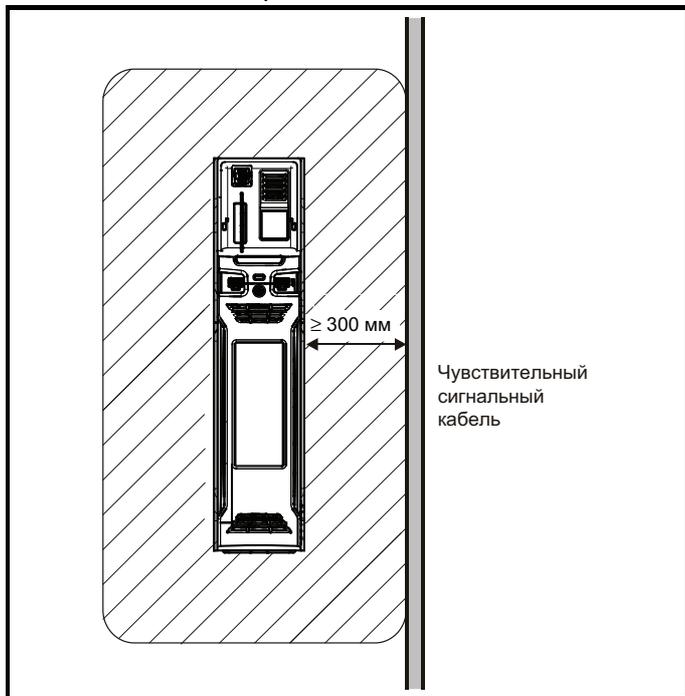


Рис. 4-34 Отступы при монтаже у кабелей питания и заземления (габариты от 7)



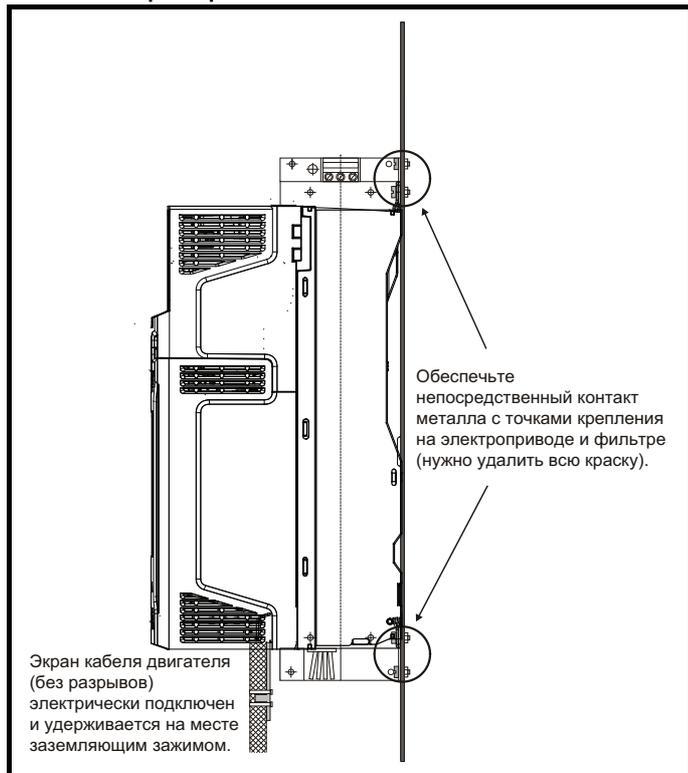
Проверьте, что кабели силового питания и заземление удалены не менее чем на 100 мм от силового модуля и кабеля двигателя.

Рис. 4-35 Отступы при монтаже для чувствительных сигнальных цепей



Не размещайте чувствительные сигнальные цепи в зоне 300 мм непосредственно вблизи силового модуля. Обеспечьте надежное заземление ЭМС.

Рис. 4-36 Заземление привода, экрана кабеля двигателя и фильтра

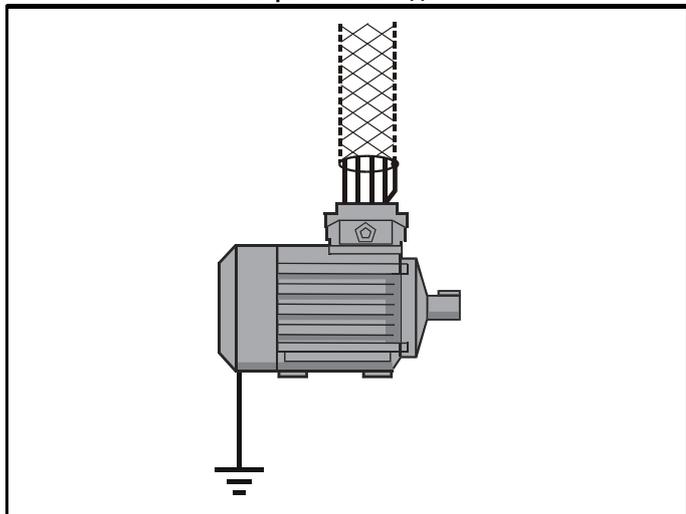


Подключите экран кабеля двигателя к клемме заземления на корпусе двигателя, используя перемычку минимальной длины (не более 50 мм).

Предпочтительно выполнить полное подключение экрана (по окружности 360°) к клемме корпуса двигателя.

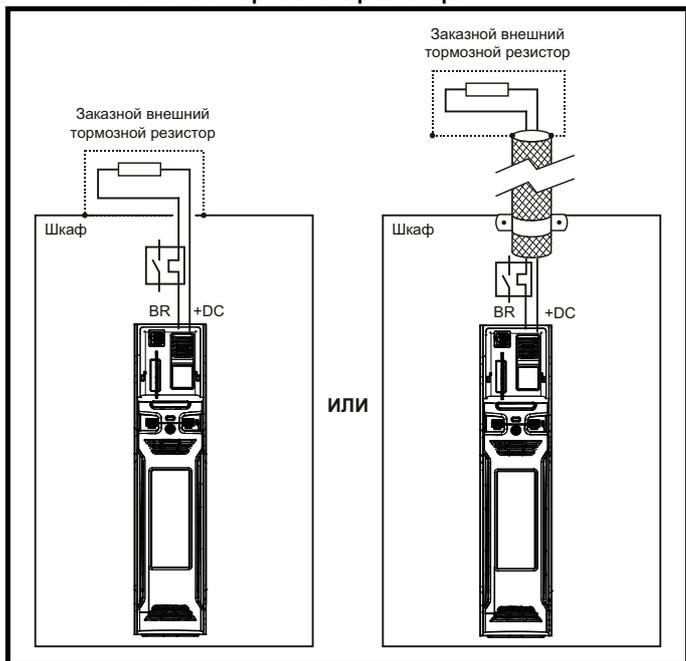
Для целей ЭМС не важно, содержит ли кабель двигателя внутренний (защитный) провод заземления, или есть отдельный внешний провод заземления, или заземление только через экран. На внутреннем проводе заземления будет сильный ток помех и поэтому его необходимо заземлить как можно ближе к заземлению экрана.

Рис. 4-37 Заземление экрана кабеля двигателя



Для опционного тормозного резистора можно использовать неэкранированную проводку, при условии, что проводка не выходит за пределы шкафа. Обеспечьте расстояние между сигнальной проводкой и проводкой силового питания на внешнем фильтре ЭМС не менее 300 мм. Если это условие нельзя выполнить, то проводку необходимо экранировать.

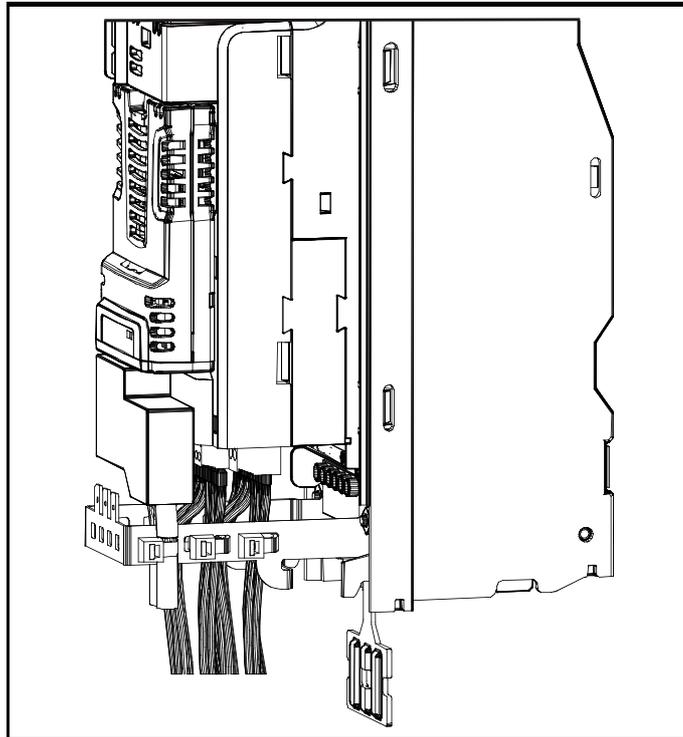
Рис. 4-38 Требования по экранированию опционного внешнего тормозного резистора



Если управляющая проводка должна выходить из шкафа, то ее необходимо экранировать и экран должен быть прижат к приводу скобой заземления, как показано на Рис. 4-39. Снимите с кабеля внешнюю изоляцию, чтобы обеспечить надежный контакт экрана со скобой, но не нарушайте целостности экрана как можно ближе к клемме.

Кроме того, проводку можно провести через ферритовое кольцо, артикул 3225-1004.

Рис. 4-39 Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления



4.12.6 Варианты проводки ЭМС

Разрывы в кабеле двигателя

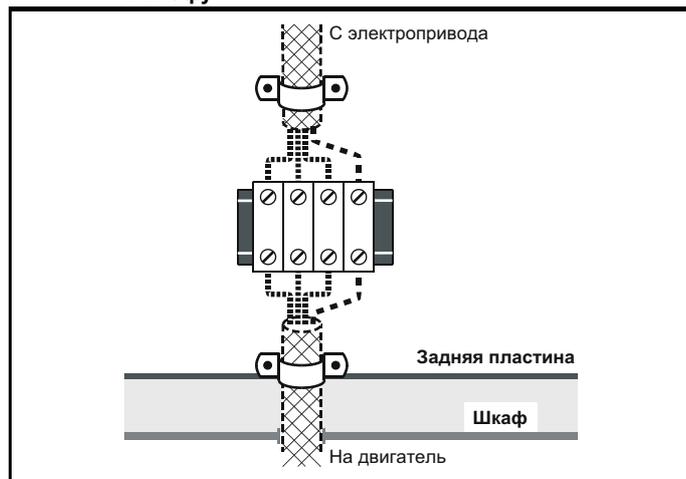
Кабель двигателя в идеальном случае должен быть цельным из экранированного или бронированного кабеля без каких-либо разрывов. Однако в некоторых ситуациях может потребоваться разорвать кабель, например, в таких случаях:

- Подключение кабеля двигателя к клеммной колодке в шкафу привода
 - Подключение выключателя или разъединителя двигателя для обеспечения безопасности при выполнении работ на двигателе.
- В этих случаях необходимо выполнять следующие указания.

Клеммная колодка в шкафу

Экран кабеля двигателя необходимо соединить с задней пластиной с помощью неизолированных металлических зажимов кабеля, которые следует расположить как можно ближе к клеммной колодке. Длина силовых проводников должна быть минимальна, а все чувствительное оборудование и цепи должны быть удалены от клеммной колодки на расстояние не менее 0,3 м.

Рис. 4-40 Подключение кабеля двигателя к клеммной колодке в шкафу



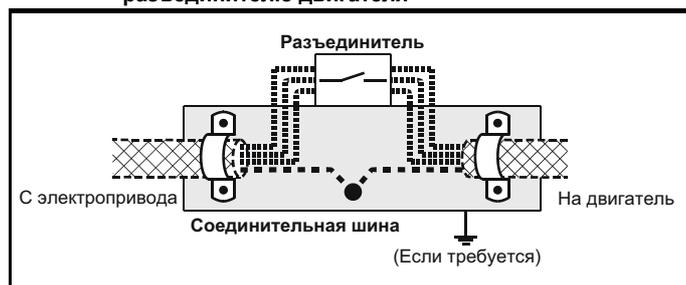
Использование выключателя для отсоединения двигателя

Экраны кабеля двигателя следует соединить очень коротким проводником с малой индуктивностью. Рекомендуется использовать плоскую металлическую соединительную шину; использовать обычный провод не рекомендуется.

Экраны должны быть подключены непосредственно к соединительной шине с помощью неизолированных кабельных зажимов. Длина неэкранированных силовых проводников должна быть минимальна, а все чувствительное оборудование и цепи должны быть удалены на расстояние не менее 0,3 м.

Соединительная шина должна быть заземлена к низкоимпедансной земле вблизи нее, например, к большой металлической конструкции, которая надежно соединена с землей привода.

Рис. 4-41 Подключение кабеля двигателя к выключателю-разъединителю двигателя



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 мер предосторожности.

Эти цепи соответствуют требованиям стандарта EN 61000-6-2 (импульсная помеха 1 кВ), при условии, что клемма 0 В не заземлена.

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 мм² 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. 4-42 и Рис. 4-43.

Если на цифровой порт поступает сильный выброс напряжения, то может сработать его защитное отключение (отключение по перегрузке Vх/Vвых). Для продолжения работы после такого случая отключение можно автоматически сбросить путем настройки Pr 10.034 в значение 5.

Рис. 4-42 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов



Рис. 4-43 Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов



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

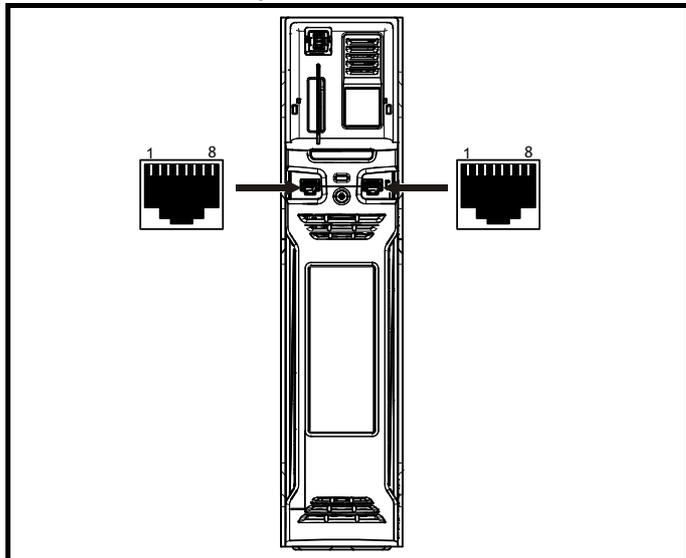
- Однополярный TT-UKK5-D/24 DC
- Биполярный TT-UKK5-D/24 AC

Эти устройства не годятся для сигналов энкодера и цепей быстрой передачи цифровых данных, поскольку емкость диодов заметно ухудшает сигнал. Большинство энкодеров имеют гальваническую развязку своей цепи от корпуса двигателя, поэтому дополнительные защитные меры не требуются. В случае сети передачи данных выполняйте конкретные рекомендации для этой сети.

4.13 Подключение связи RS485 и Ethernet

В электроприводе имеется двухпроводной интерфейс 485. Он позволяет при необходимости выполнять настройку, управление и контроль за работой электропривода с ПК или контроллера.

Рис. 4-44 Размещение разъемов связи



В канале связи 485 имеется два параллельных разъема RJ45, что позволяет быстро организовать цепочку устройств. Электропривод поддерживает только протокол Modbus RTU. Параметры соединения указаны в Таблице 4-28.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не рекомендуется использовать стандартные кабели Ethernet для соединения электроприводов в сети 485, так как в них нет нужных витых пар для разводки последовательного порта связи.

Таблица 4-28 Разводка порта последовательной связи

Контакт	Функция
1	Согласующий резистор 120 Ом
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

Минимальное подключение - это выводы 2, 3, 7 и экран.

4.13.1 Гальваническая развязка порта последовательной связи 485

Порт последовательной связи ПК имеет двойную изоляцию и соответствует требованиям БСНН (SELV) стандарта EN 50178:1998.

Для соблюдения требований к БСНН по стандарту IEC 60950 (система питания IT) необходимо заземлить управляющий компьютер. Кроме того, - 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. Данные по заказу приведены ниже:

Таблица 4-29 Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой

Заказной номер	Описание
4500-0096	Кабель СТ USB Comms

«Кабель последовательной связи с гальванической развязкой» имеет усиленную изоляцию, как определено в IEC 60950 для высоты до 3000 метров над уровнем моря.

4.14 Управляющие соединения

4.14.1 Общие сведения

Таблица 4-30 Сигналы управления:

Функция	Кол-во	Доступные параметры управления	Номер клеммы
Дифференциальный аналоговый вход	1	Режим, сдвиг, инверсия, масштаб	5, 6
Одиночный аналоговый вход	2	Режим, сдвиг, инверсия, масштаб, назначение	7, 8
Аналоговый выход	2	Источник, 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	1	Источник, инверсия	41, 42
Включение электропривода (БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА)	1		31
Выход пользователя +10 В	1		4
Выход пользователя +24 В	1	Источник, инверсия	22
Общий 0 В	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Внешний вход +24 В	1	Назначение, инверсия	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 (клемма Drive Enable всегда работает в положительной логике), открытый коллектор.

Все функции аналоговых клемм можно запрограммировать в меню 7. Все функции цифровых клемм (в том числе реле) можно запрограммировать в меню 8.

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

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.



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 или выходы электропривода.



Убедитесь, что тип логики соответствует используемым целям управления. Использование неверного типа логики может привести к неожиданному запуску двигателя.
По умолчанию в электроприводе используется положительная логика.

ПРИМЕЧАНИЕ

На всех сигнальных кабелях, проложенных внутри кабеля двигателя (например, термистор и тормоз двигателя) будут наводиться сильные импульсные токи из-за емкостной связи. Экраны таких сигнальных кабелей нужно заземлять вблизи выхода из кабеля двигателя, чтобы ослабить проникновение таких наводок в систему управления.

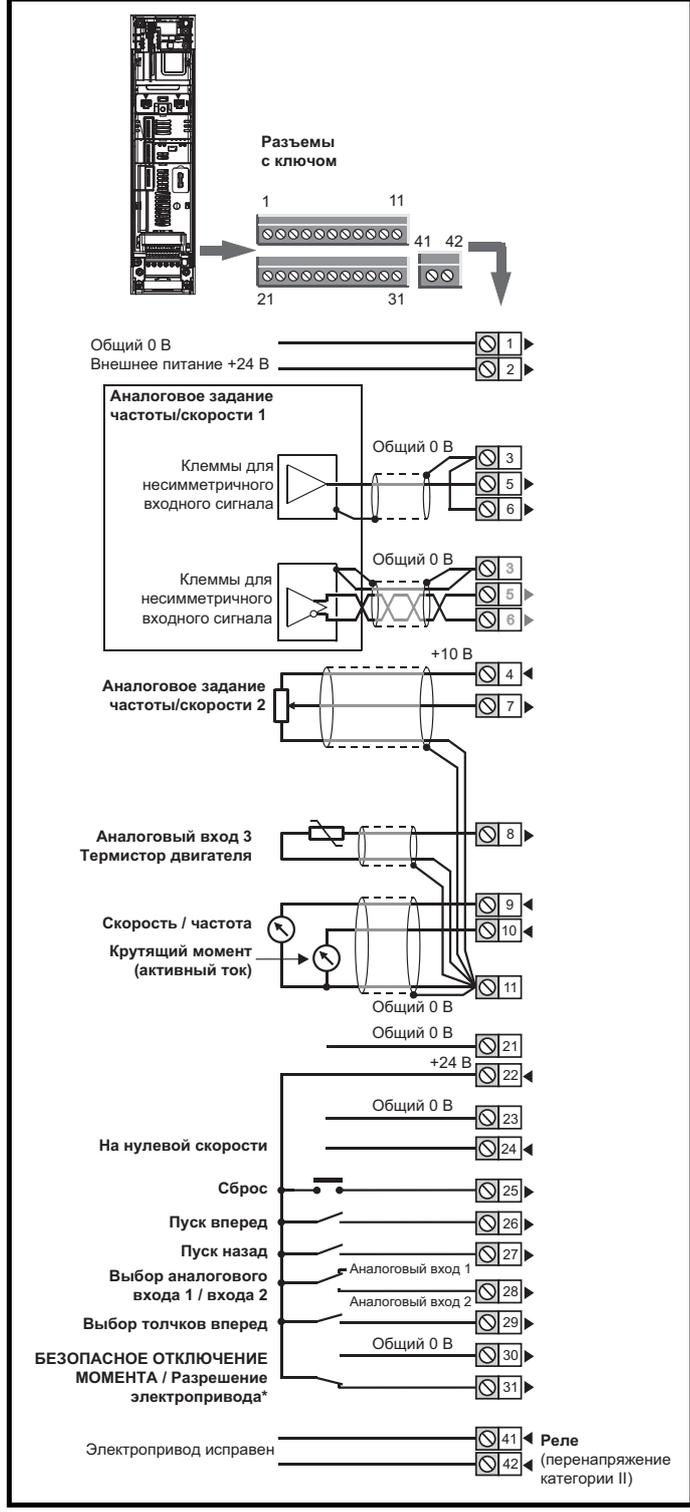
ПРИМЕЧАНИЕ

Клемма БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА / включение электропривода является входом только с положительной логикой. Настройка Выбор положительной логики (08.029) не оказывает влияния на ее работу.

ПРИМЕЧАНИЕ

Общий провод 0 В от аналоговых сигналов по мере возможности не следует подключать к общему проводу 0 В цифровых сигналов. Клеммы 3 и 11 следует использовать для подключения общего провода 0 В аналоговых сигналов, а клеммы 21, 23 и 30 - для общего провода 0 В цифровых сигналов. Это позволяет исключить небольшие падения напряжений на клеммных соединениях, которые вызывают погрешности в аналоговых сигналах.

Рис. 4-45 Функции клемм по умолчанию



* Клемма БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА / включение электропривода является входом только с положительной логикой.

4.14.2 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
Программируемость	Может быть включен и отключен для работы в режиме цифрового выхода настройкой источника Pr 08.063 и инверсией источника Pr 08.053
Номинальное напряжение	+24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	+19,2 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	+28,0 В пост. тока
Минимальное пусковое напряжение	21,6 В пост. тока
Рекомендуемый источник питания	40 Вт номинальное напряжение +24 В питания
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
Напряжение	10,2 В номинальное
Погрешность напряжения	±1%
Номинальный выходной ток	10 мА
Защита	Предел тока и отключение при 30 мА

4	Аналоговый вход 1 - прецизионное задание
5	Неинвертирующий вход
6	Инвертирующий вход
Функция по умолчанию	Задание частоты / скорости
Тип входа	Биполярный дифференциальный вход аналогового напряжения или тока, вход термистора
Режим управляется с:	Pr 07.007
Работа в режиме напряжения	
Диапазон напряжения полной шкалы	±10 В ±2%
Максимальное смещение	±10 мВ
Абсолютный максимальный диапазон напряжения	±36 В относительно 0 В
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	±13 В относительно 0 В
Входное сопротивление	≥100 кОм
Монотонность	Да (включая 0 В)
Диапазон нечувствительности	Нет (включая 0 В)
Скачки	Нет (включая 0 В)
Максимальное смещение	20 мВ
Максимальная нелинейность	0,3% от входа
Максимальная асимметрия усиления	0,5%
Частота среза входного 1-полюсного фильтра	~3 кГц
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	250 мкА
Абсолютное максимальное напряжение (обратное)	±36 В относительно 0 В
Эквивалентное входное сопротивление	≤300 Ом
Абсолютный максимальный ток	±30 мА
Работа в режиме входа термистора (совместно с аналоговым входом 3)	
Внутреннее напряжение питания	2,5 В
Пороговое сопротивление отключения	Определяется пользователем в Pr 07.048
Сопротивление обнаружения короткого замыкания	50 Ом ±40%
Общие для всех режимов	
Разрешение	12 бит (11 бит плюс знак)
Период выборки / обновления	250 мксек для назначений Pr 01.036 , Pr 01.037 , Pr 03.022 или Pr 04.008 в режимах RFC-A и RFC-S. 4 мсек в режиме разомкнутого контура и для всех других назначений режимов RFC-A и RFC-S.

7 Аналоговый вход 2	
Функция по умолчанию	Задание частоты / скорости
Тип входа	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение или однополярный ток
Режим управляется с...	Pr 07.011
Работа в режиме напряжения	
Диапазон напряжения полной шкалы	$\pm 10 \text{ В} \pm 2\%$
Максимальное смещение	$\pm 10 \text{ мВ}$
Диапазон абсолютного максимального напряжения	$\pm 36 \text{ В}$ относительно 0 В
Входное сопротивление	$\geq 100 \text{ кОм}$
Работа в режиме тока	
Диапазоны тока	0 до 20 мА $\pm 5\%$, 20 до 0 мА $\pm 5\%$, 4 до 20 мА $\pm 5\%$, 20 до 4 мА $\pm 5\%$
Максимальное смещение	250 мкА
Абсолютное максимальное напряжение (обратное)	$\pm 36 \text{ В}$ относительно 0 В
Абсолютный максимальный ток	$\pm 30 \text{ мА}$
Эквивалентное входное сопротивление	$\leq 300 \text{ Ом}$
Общие для всех режимов	
Разрешение	12 бит (11 бит плюс знак)
Период выборки / обновления	250 мксек с назначениями Pr 01.036, Pr 01.037 или Pr 03.022, Pr 04.008 в режимах RFC-A и RFC-S. 4 мсек в режиме разомкнутого контура и для всех других назначений режимов RFC-A и RFC-S.

8 Аналоговый вход 3	
Функция по умолчанию	Вход термистора
Тип входа	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение или вход термистора
Режим управляется с...	Pr 07.015
Работа в режиме напряжения (по умолчанию)	
Диапазон напряжения	$\pm 10 \text{ В} \pm 2\%$
Максимальное смещение	$\pm 10 \text{ мВ}$
Диапазон абсолютного максимального напряжения	$\pm 36 \text{ В}$ относительно 0 В
Входное сопротивление	$\geq 100 \text{ кОм}$
Работа в режиме входа термистора	
Поддерживаемые типы термисторов	Din 4408, KTY 84, PT100, PT 1000, PT 2000
Внутреннее напряжение питания	2,5 В
Пороговое сопротивление отключения	Определяется пользователем в Pr 07.048
Сопротивление сброса	Определяется пользователем в Pr 07.048
Сопротивление обнаружения короткого замыкания	50 Ом $\pm 40\%$
Общие для всех режимов	
Разрешение	12 бит (11 бит плюс знак)
Период выборки / обновления	4 мс

9 Аналоговый выход 1	
10 Аналоговый выход 2	
Функция по умолчанию клеммы 9	Выходной сигнал OL> ЧАСТОТА двигателя Выходной сигнал RFC> СКОРОСТЬ
Функция по умолчанию клеммы 10	Активный ток двигателя
Тип выхода	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение
Работа в режиме напряжения (по умолчанию)	
Диапазон напряжения	$\pm 10 \text{ В} \pm 5\%$
Максимальное смещение	$\pm 120 \text{ мВ}$
Максимальный выходной ток	$\pm 20 \text{ мА}$
Сопротивление нагрузки	$\geq 1 \text{ кОм}$
Защита	20 мА макс. Защита от короткого замыкания
Общие для всех режимов	
Разрешение	10 бит
Период выборки / обновления	250 мксек (выходной сигнал изменяется только со скоростью обновления параметра источника, если медленнее)

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 (выбираемый)	
Функция по умолчанию клеммы 22	Выход пользователя +24 В
Программируемость	Может быть включен и отключен для работы в режиме четвертого цифрового выхода (только положительная логика), для этого надо настроить источник Pr 08.028 и инверсию источника Pr 08.018
Номинальный выходной ток	100 мА вместе с DIO3
Максимальный выходной ток	100 мА 200 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Защита	Предел тока и отключение
Период выборки / обновления	2 мсек, если сконфигурирован как выход (выходной сигнал изменяется только со скоростью обновления параметра источника, если медленнее)

23 Общий 0 В	
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

24	Цифровой Вх/Вых 1
25	Цифровой Вх/Вых 2
26	Цифровой Вх/Вых 3
Функция по умолчанию клеммы 24	Выход НА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ
Функция по умолчанию клеммы 25	Вход СБРОС ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Функция по умолчанию клеммы 26	Вход ПУСК ВПЕРЕД
Тип	Цифровые входы с положительной или отрицательной логикой, выходы источника напряжения с положительной логикой
Режим входа/выхода управляется с...	Pr 08.031, Pr 08.032 и Pr 08.033
Работа в качестве входа	
Режим логики управляется с...	Pr 08.029
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	-3 В до +30 В
Импеданс	>2 мА при 15 В согласно IEC 61131-2, тип 1, 6,6 кОм
Пороги входа	10 В ±0,8 В согласно IEC 61131-2, тип 1
Работа в качестве выхода	
Номинальный максимальный выходной ток	100 мА (DIO1 и 2 вместе) 100 мА (DIO3 и выход пользователя 24 В вместе)
Максимальный выходной ток	100 мА 200 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Общие для всех режимов	
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Период выборки / обновления	2 мсек, если сконфигурирован как выход (выходной сигнал изменяется только со скоростью обновления параметра источника)

27	Цифровой вход 4
28	Цифровой вход 5
Функция по умолчанию клеммы 27	Вход ПУСК НАЗАД
Функция по умолчанию клеммы 28	Выбор аналогового ВХОДА 1 / ВХОДА 2
Тип	Цифровые входы положительной или отрицательной логики
Режим логики управляется с...	Pr 08.029
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	-3 В до +30 В
Импеданс	>2 мА при 15 В согласно IEC 61131-2, тип 1, 6,6 кОм
Пороги входа	10 В ±0,8 В согласно IEC 61131-2, тип 1
Период выборки / обновления	250 мсек, если сконфигурирован как вход с назначением Pr 06.035 или Pr 06.036. 600 мсек, если сконфигурирован как вход с назначением Pr 06.029. 2 мсек для всех других случаев.

29	Цифровой вход 6
Функция по умолчанию клеммы 29	Вход ВЫБОР ТОЛЧКОВ
Тип	Цифровые входы положительной или отрицательной логики
Режим логики управляется с...	Pr 08.029
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	-3 В до +30 В
Импеданс	>2 мА при 15 В согласно IEC 61131-2, тип 1, 6,6 кОм
Пороги входа	10 В ±0,8 В согласно IEC 61131-2, тип 1
Период выборки / обновления	250 мсек, если сконфигурирован как вход с назначением Pr 06.035 или Pr 06.036. 2 мсек для всех других случаев.

30	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

Более подробно это описано в разделе 4.15 **БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (STO)** на стр. 96.

31	Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (разрешение электропривода)
Тип	Цифровой вход только с положительной логикой
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Абсолютное максимальное подаваемое напряжение	30 В
Порог логики	10 В ±5 В
Максимальное напряжение низкого состояния для отключения согласно SIL3 и PL e	5 В
Импеданс	>4 мА при 15 В согласно IEC 61131-2, тип 1, 3,3 кОм
Максимальный ток низкого состояния для отключения согласно SIL3 и PL e	0,5 мА
Время реакции	Номинальное: 8 мс Максимальное: 20 мс
<p>Функцию БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА можно использовать в приложениях обеспечения безопасности для предотвращения создания электроприводом момента в двигателе с высоким уровнем надежности. Проектировщик системы несет ответственность за безопасность всей системы и ее соответствие действующим требованиям стандартов обеспечения безопасности. Если функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не нужна, то эта клемма используется для разрешения работы электропривода.</p>	

41	42	Контакты реле
Функция по умолчанию	Индикатор исправности электропривода	
Номинальное напряжение на контактах	240 В перем. тока, категория II превышения напряжения в электроустановке	
Максимальный ток контактов	2 А пер. тока 240 В 4 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	
Тип контактов	Замыкающиеся	
Состояние контактов по умолчанию	Замкнуты при поданном питании и исправном электроприводе	
Период обновления	4 мс	

51	0 В
52	+24 В пост. тока
Габарит 6	
Номинальное рабочее напряжение	24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	18,6 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	28,0 В пост. тока
Минимальное пусковое напряжение	18,4 В пост. тока
Максимальная потребляемая мощность	40 Вт
Рекомендуемый предохранитель	4 А, 50 В пост. тока
Габарит с 7 по 10	
Номинальное рабочее напряжение	24,0 В пост. тока
Минимальное длительное рабочее напряжение	19,2 В пост. тока
Максимальное длительное рабочее напряжение	30 В пост. тока (МЭК), 26 В пост. тока (UL)
Минимальное пусковое напряжение	21,6 В пост. тока
Максимальная потребляемая мощность	60 Вт
Рекомендуемый предохранитель	4 А, 50 В пост. тока



Для устранения опасности возгорания в случае короткого замыкания с релейной цепи надо установить предохранитель или другое устройство защиты от сверхтока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

4.15 БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (STO)

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА обеспечивает предотвращение подачи электроприводом вращательного момента в двигатель с очень высоким уровнем надежности. Эту функцию можно использовать совместно с системой защиты всего механизма. Ее также можно использовать для подачи сигнала разрешения работы привода.

Функция обеспечения безопасности активна, когда вход STO находится в низком логическом состоянии, как определено в характеристиках клеммы управления. Эта функция определена согласно стандартам EN 61800-5-2 и IEC 61800-5-2 следующим образом. (в этих стандартах электропривод с функциями обеспечения безопасности называется PDS(SR)):

«Питание, которое может вызвать вращение (или движение в случае линейного двигателя), не подается на двигатель. PDS(SR) не будет подавать энергию на двигатель, который может создать крутящий момент (или усилие в случае линейного двигателя)».

Эта функция обеспечения безопасности соответствует неуправляемому останову согласно останову категории 0 в IEC 60204-1.

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА использует особое свойство инверторного электропривода с асинхронным двигателем, которое заключается в том, что для создания вращательного момента необходима непрерывная правильная работа всех цепей инвертора. Все вероятные поломки в силовых цепях инвертора приводят к потере вращательного момента двигателя.

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА является отказоустойчивой, так что при отключенном входе БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА электропривод не сможет вращать двигатель, даже если произойдет поломка ряда узлов электропривода. Большинство поломок деталей проявляется в том, что электропривод не может работать. Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА также не зависит от микропрограммы электропривода. Это соответствует требованиям следующих стандартов для предотвращения работы двигателя.

Данные, проверенные организацией TÜV Rheinland:

Согласно EN ISO 13849-1:

PL = e

Категория = 4

MTTF_D = Высокий

DC_{av} = Высокий

Время работы и интервал проверки = 20 лет

Расчетное MTTF_D для полной функции STO равно:

STO1 2574 лет

Согласно EN 61800-5-2:

SIL = 3

PFH = $4,21 \times 10^{-11} \text{ ч}^{-1}$

Вход БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА также соответствует требованиям EN 81-1 (статья 12.7.3 б) как часть системы предотвращения непреднамеренной работы двигателя лифта (подъемника).

БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА можно использовать для устранения электромеханических контакторов, включая специальные защитные контакторы, которые иначе потребовались бы для обеспечения безопасности агрегата.

Эту функцию можно использовать в безопасных машинах или системах, которые были спроектированы согласно IEC 62061 или IEC 61508, или других стандартов, совместимых с IEC 61508, так как в EN 61800-5-2 используются такие же анализ и метрика целостности.

Замечание о времени реакции БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА, и применении с контроллерами с самотестируемыми выходами.

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА спроектирована с временем отклика более 1 мсек, поэтому она совместима с контроллерами защиты, выходы которых динамически проверяются с длительностью импульса не более 1 мсек.

Замечание по использованию сервомоторов, других двигателей с постоянным магнитом, реактивных и явнополюсных синхронных электродвигателей

Если электропривод отключен с помощью функции БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА, то возможна (хотя и очень маловероятна) поломка, при которой два силовых прибора цепи инвертора будут проводить ток.

Такая поломка не может создать постоянного вращательного момента для любого двигателя переменного тока. Она не создает никакого вращательного момента в обычном асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором. Но если в роторе имеются постоянные магниты или двигатель явнополюсный, то может возникнуть переходной выравнивающий момент. Отказ такого типа не может привести к созданию момента в асинхронных двигателях с короткозамкнутым ротором, но если в роторе установлены магниты или двигатель явнополюсный, то может возникнуть переходной выравнивающий момент. Ротор может пытаться кратковременно повернуться под действием тока на угол до 180° в случае двигателя с постоянными магнитами или на 90° в случае явнополюсного синхронного двигателя или реактивного синхронного двигателя. Такой режим отказа привода следует предусмотреть при конструировании всей линии.



Проектирование обеспечивающих безопасность систем управления должен выполнять только опытный обученный персонал.

Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА обеспечивает безопасность агрегата, только если она правильно встроена в полную систему безопасности. В системе необходимо выполнить оценку риска, чтобы убедиться, что остаточная опасность выхода из строя защитных средств находится на приемлемом уровне для данной линии.



БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА запрещает работу электропривода, в том числе запрещает и торможение. Если необходимо, чтобы электропривод в одной операции обеспечивал как торможение, так и БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (например, для аварийной остановки), то следует использовать реле с защитным таймером или аналогичное устройство, которое отключало бы электропривод после торможения. Функция торможения электропривода обеспечивается электронной схемой, которая не является отказоустойчивой. Если торможение является требованием техники безопасности, то его необходимо дополнить независимым надежным тормозным механизмом.



Функция БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не обеспечивает электрической изоляции. Перед выполнением работ на электрических соединениях необходимо отключить электрическое питание с помощью надежного устройства электрического отключения.

В функции БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА в электроприводе не может быть никаких одиночных поломок, которые могут привести к работе двигателя. Поэтому можно отказаться от второго канала для размыкания силового питания и не нужна схема обнаружения поломки.

Важно отметить, что простое замыкание входа БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА на источник постоянного питания (примерно + 24 В) приведет к включению электропривода. Это можно устранить согласно EN ISO 13849-2 за счет применения защищенной электропроводки. Электропроводку можно защитить любым из следующих методов:

- Поместив проводку в отдельный кабелепровод или другую оболочку

или

- Оснадив проводку заземленным экраном в заземленной цепи управления с положительной логикой. Экран позволяет избежать опасности поражения электрическим током. Его можно заземлить любым удобным способом, не требуется никаких специальных мер обеспечения ЭМС.

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Важно соблюдать максимальное допустимое напряжение 5 В для безопасного низкого (отключенного) состояния функции БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА. Подключения к электроприводу нужно выполнить так, чтобы падение напряжения в проводе 0 В не могли превысить эту величину ни при какой нагрузке. Настоятельно рекомендуется снабдить цепь БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА выделенным проводником 0 В, который следует подключить к клемме 30 электропривода.</p>
---	---

Отмена функции БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА

В электроприводе нет никаких средств отмены функции БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА, например, для технического обслуживания.

Дополнительная информация о входе БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА приведена в руководстве *Control Techniques Safe Torque Off Engineering Guide*, которое можно скачать с сайта www.controltechniques.com.

5 Приступаем к работе

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

5.1 Конфигурации дисплея

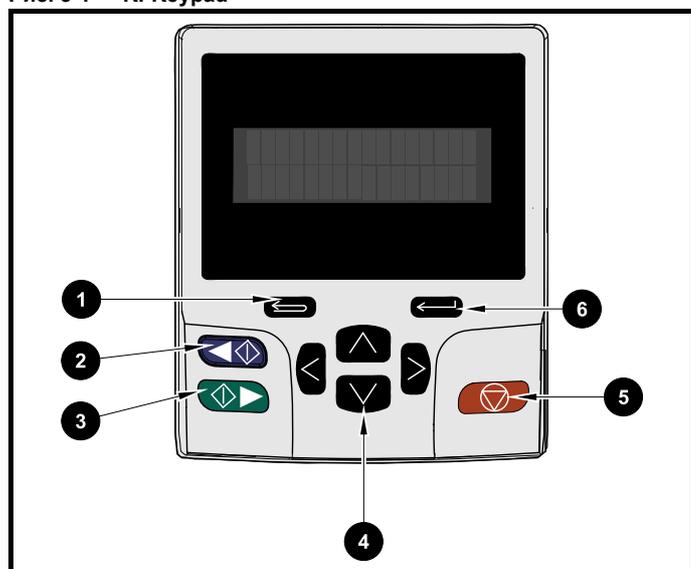
Панель управления можно монтировать только на электроприводе.

5.1.1 KI-Keypad

Дисплей панели KI-Keypad содержит две текстовых строки. Верхняя строка дисплея показывает состояние электропривода или текущее меню и номер просматриваемого параметра. Нижняя строка показывает значение параметра или конкретный код отключения электропривода. Два последних символа в первой строке могут быть специальными индикаторами. Если одновременно активны несколько таких индикаторов, то они отображаются по приоритету, как показано в Таблице 5-2.

При включении питания электропривода в нижней строке отображается параметр включения питания, определенный в *Параметр, отображаемый при включении питания* (11.022).

Рис. 5-1 KI-Keypad



1. Кнопка отмены
2. Пуск назад (вспомогательная кнопка)
3. Пуск вперед
4. Кнопки навигации (4 шт.)
5. Кнопка Стоп/Сброс (красная)
6. Кнопка Ввод

ПРИМЕЧАНИЕ

Красная кнопка останова  используется также для сброса электропривода.

Значение параметра правильно отображается в нижней строке дисплея, смотрите таблицу ниже.

Таблица 5-1 Форматы просмотра на дисплее

Форматы дисплея	Значение
IP-адрес	127.000.000.000
Адрес MAC	01ABCDEF2345
Время	12:34:56
Дата	31-12-11 или 12-31-11
Номер версии	01.02.02.00
Символ	ABCD
32-разрядное число с десятичной точкой	21474836.47
16 -разрядное двоичное число	0100001011100101

Таблица 5-2 Значок активного действия

Значок активного действия	Описание	Строка (1=верхняя)	Приоритет в строке
	Доступ к энергонезависимой карте памяти	1	1
	Активная сигнализация	1	2
	Низкое напряжение элемента питания часов реального времени	1	3
 ил  и	Активна защита привода и он заблокирован или разблокирован	1	4
	Активная карта двигателя 2	2	1
	Работает программа пользователя	3	1
	Активно задание с панели	4	1

5.2 Работа с панелью

5.2.1 Кнопки управления

Панель содержит кнопки:

- Кнопки навигации - используются для навигации по структуре параметров и для изменения значений параметров.
- Кнопка Ввод/Режим - используется для переключения между режимами редактирования и просмотра параметра.
- Кнопка Отмена/Выход - используется для выхода из режима редактирования или просмотра. Если в режиме редактирования параметра после изменения значения параметра нажать кнопку выхода, то будет восстановлено значение параметра, которое было до входа в режим редактирования.
- Кнопка пуск вперед - Используется для подачи команды «Ход», если выбран режим кнопочной панели.
- Кнопка пуск назад - Используется для управления электропривода, если выбран режим кнопочной панели и нажата кнопка реверса. Если *Разрешить вспомогательную кнопку* (06.013) = 1, то задание с панели переключается между ходом вперед и ходом назад при каждом нажатии кнопки. Если *Разрешить вспомогательную кнопку* (06.013) = 2, то кнопка работает как кнопка реверса хода.
- Кнопка Стоп / Сброс - Используется для сброса электропривода. В режиме кнопочной панели можно использовать для «Останов».

ПРИМЕЧАНИЕ

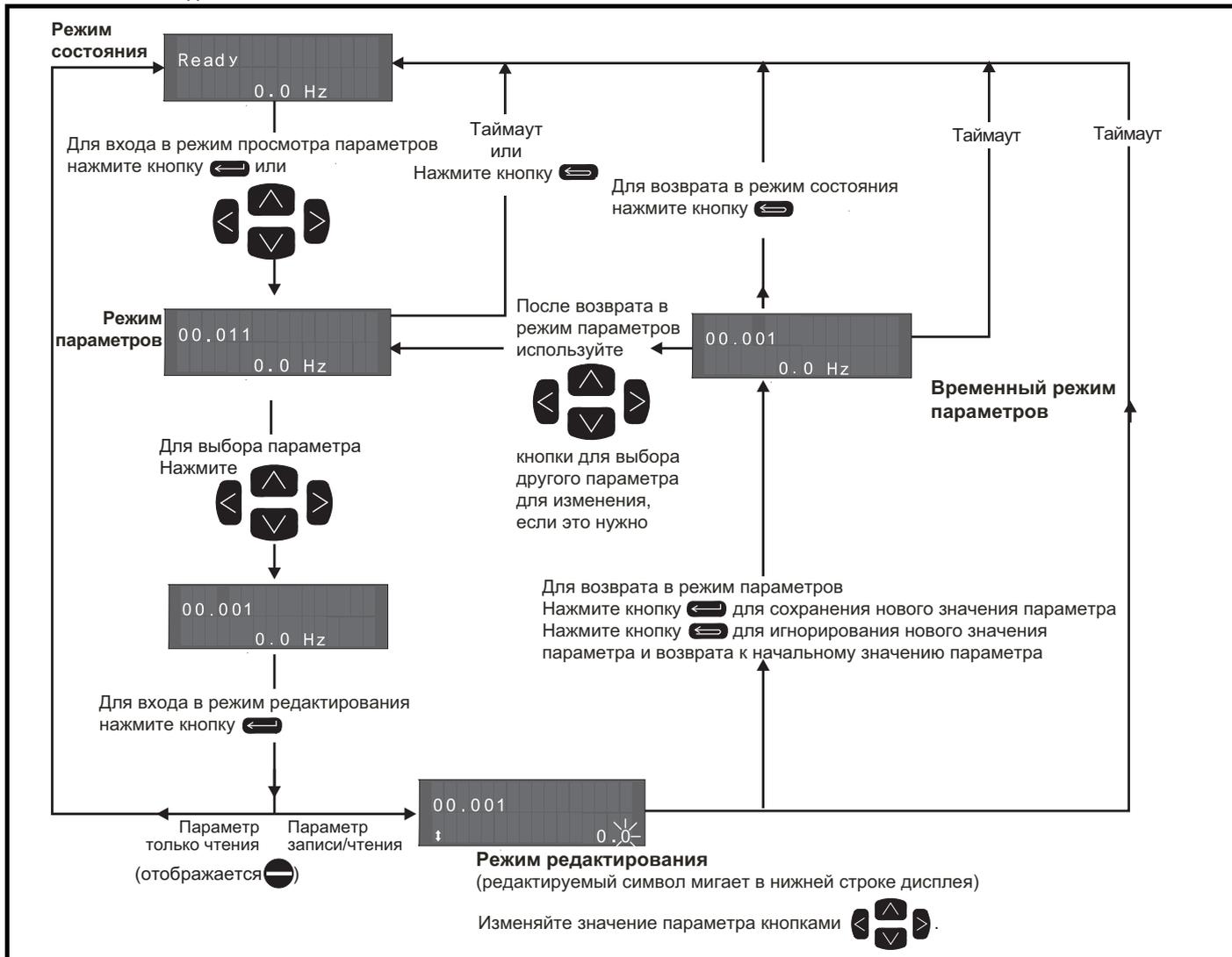
Состояние низкого напряжения указывается символом

разряженного элемента питания  на дисплее панели.

Сведения по замене элемента приведены в разделе 3.14.1 *Замена элемента питания часов реального времени* на стр. 57.

На Рис. 5-2 показан пример навигации между пунктами меню и редактирования параметров.

Рис. 5-2 Режимы дисплея



ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопки навигации можно использовать для перехода между меню только если Pr **00.049** был настроен на просмотр «Все меню». Смотрите раздел 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 104.

5.2.2 Режим быстрого доступа

Режим быстрого доступа открывает прямой доступ к любому параметру без прокручивания по меню и параметрам.

Для входа в режим быстрого доступа нажмите и держите кнопку Ввод панели, когда находитесь в «режиме параметра».

Рис. 5-3 Режим быстрого доступа



5.2.3 Ярлыки кнопочной панели

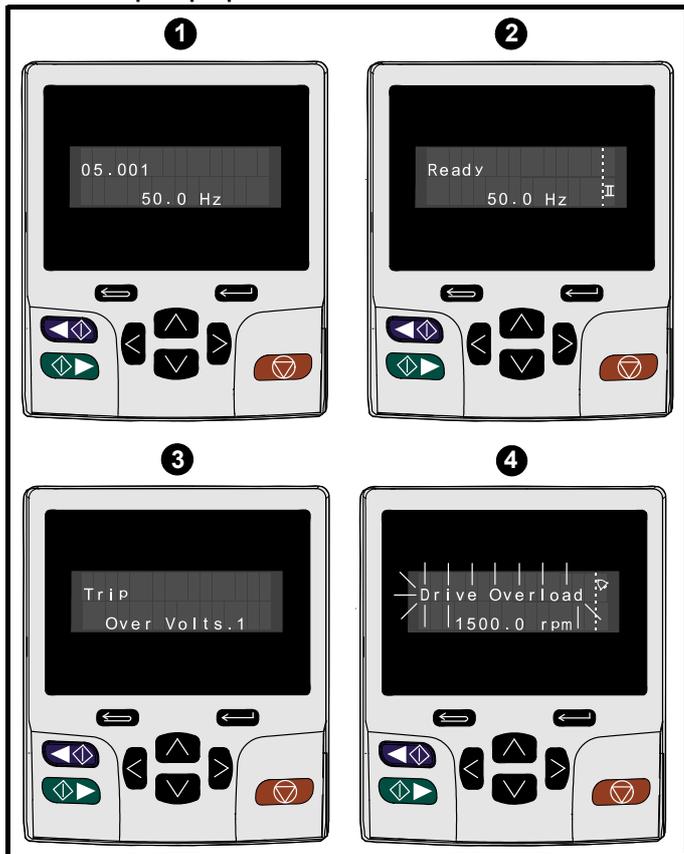
В «режиме параметра»:

- Если одновременно нажать на панели кнопки вверх и вниз , то на дисплей панели будет выведено начало меню с просматриваемым параметром, например, если просматривался параметр Pr **05.005**, то совместное нажатие этих кнопок переведет дисплей на Pr **05.000**.
- Если одновременно нажать на панели кнопки влево и вправо , то дисплей панели перейдет к показу последнего параметра, просматривавшегося в меню 0.

В «режиме редактирования параметра»:

- Если одновременно нажать на панели кнопки вверх и вниз , то значение редактируемого параметра будет установлено в 0.
- Если одновременно нажать на панели кнопки влево и вправо , то на дисплее панели для редактирования будет выбрана самая младшая значащая цифра (самая правая).

Рис. 5-4 Примеры режима



- 1. Режим просмотра параметров: Чтение и запись или только чтение**
- 2. Режим состояния: Статус исправности электропривода**
Если электропривод исправен и параметры не просматриваются и не редактируются, то в верхней строке одно из следующих слов:
 - «Inhibit» (Запрет), «Ready» (Готовность) или «Run» (Работа).
- 3. Режим состояния: Состояние отключения**
Если электропривод в состоянии отключения, то в верхней строке дисплея показано, что электропривод отключился, а в нижней строке показан код отключения. Дополнительная информация о кодах отключения приведена в Таблице 13-3 *Индикаторы отключений* на стр. 269.
- 4. Режим состояния: Статус предупреждения**
Во время состояния предупреждения в верхней строке дисплея попеременно отображается состояние электропривода (Inhibit, Ready или Run, в зависимости от состояния) и предупреждение.

Не изменяйте параметр, не продумав это изменение заранее; неверные значения могут привести к выходу из строя электропривода или к нарушению безопасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПРИМЕЧАНИЕ

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

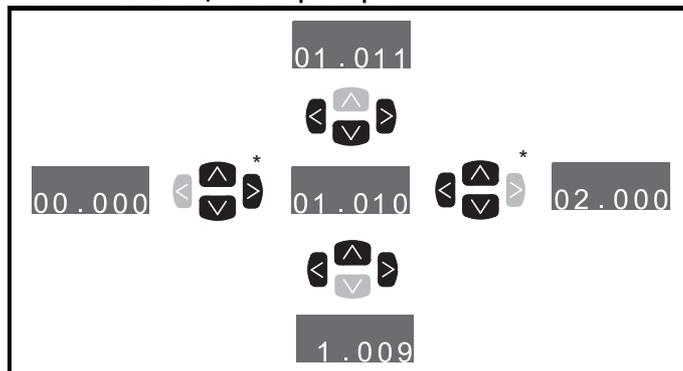
ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы новые значения параметров действовали после отключения силового питания электропривода, необходимо сохранить новые значения. Смотрите раздел 5.7 *Сохранение параметров* на стр. 104.

5.3 Структура меню

Структура параметров электропривода содержит меню и параметры. При первом включении питания электропривода можно видеть только меню 0. Для навигации между параметрами можно использовать кнопки со стрелками Вверх и Вниз, а после настройки Pr 00.049 в значение «All Menus» (Все меню) кнопки Влево и Вправо можно использовать для навигации между меню. Более подробные сведения приведены в разделе 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 104.

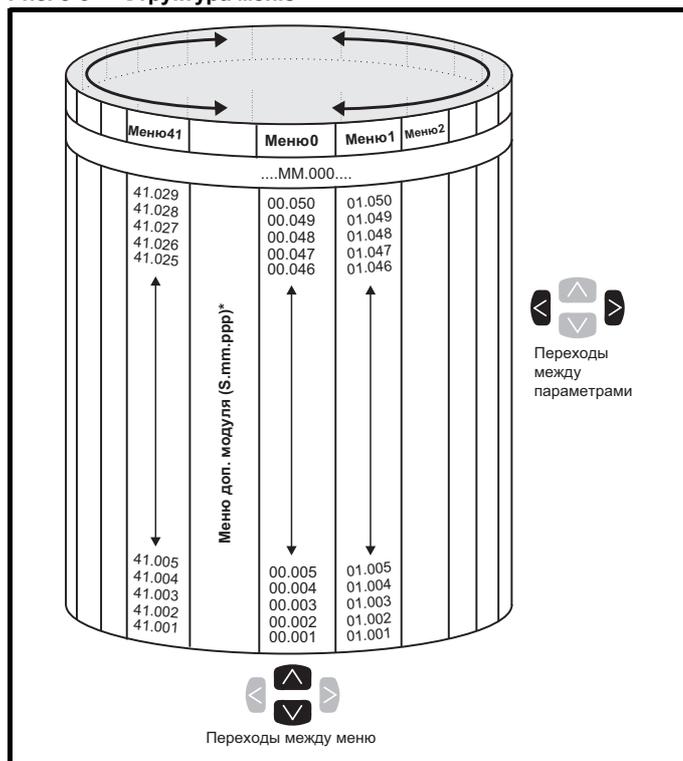
Рис. 5-5 Навигация по параметрам



* Можно использовать для перехода между меню, только если все меню были разрешены (Pr 00.049). Смотрите раздел 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 104.

Меню и параметры «закольцованы» в обоих направлениях. То есть после показа последнего параметра дальнейшее нажатие показывает первый параметр. При переходах между меню электропривод запоминает, какой параметр отображался в меню, и вновь показывает этот параметр при возвращении к этому меню.

Рис. 5-6 Структура меню



* Меню дополнительного модуля (S.mmm.ppp) отображаются, только если установлены дополнительные модули. При этом S указывает номер слота дополнительного модуля, а mmm.ppp указывает номер меню и параметра во внутренней системе меню дополнительного модуля.

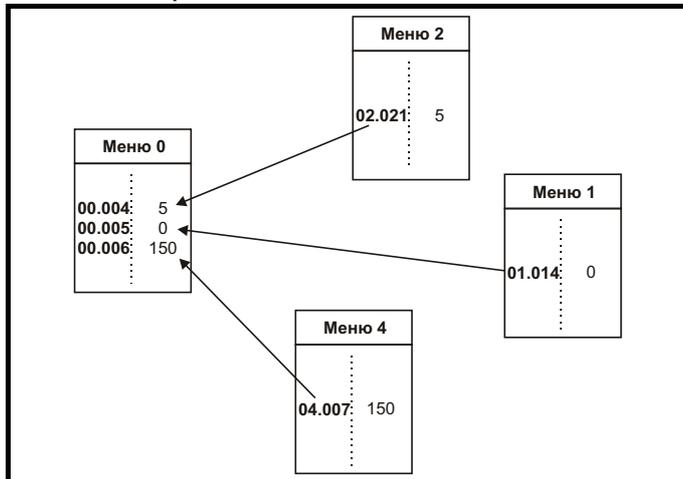
5.4 Меню 0

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при базовой простой настройке электропривода. Показанные в меню 0 параметры можно сконфигурировать в меню 22.

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

Более подробные сведения приведены в Главе 6 *Основные параметры* на стр. 107.

Рис. 5-7 Копирование меню 0



5.5 Расширенные меню

Расширенные меню состоят из групп параметров, соответствующих конкретной функции или режиму работы электропривода. Меню с 0 по 41 можно просматривать на панели KI-Keurad.

Меню дополнительного модуля (S.mmm.ppp) отображаются, только если установлены дополнительные модули. При этом S указывает номер слота дополнительного модуля, а mmm.ppp указывает номер меню и параметра во внутренней системе меню дополнительного модуля.

Таблица 5-3 Описание расширенных меню

Меню	Описание
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования
1	Задание частоты / скорости
2	Рампы
3	Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые Вх/Вых, контроль температуры
8	Цифровые входы/выходы
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр, двоичный сумматор и таймеры
10	Состояние и отключения
11	Настройка и идентификация электропривода, последовательная связь
12	Компараторы и селекторы переменных
13	Стандартное управление движением
14	ПИД-регулятор пользователя
15	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 1
16	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 2
17	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 3
18	Меню приложения 1 общего дополнительного модуля
19	Меню приложения 2 общего дополнительного модуля
20	Меню приложения 3 общего дополнительного модуля
21	Параметры второго двигателя
22	Настройка меню 0
23	Не распределено
28	Зарезервированное меню
29	Зарезервированное меню
30	Меню программирования встроенного приложения пользователя
Слот 1	Меню модуля в слоте 1**
Слот 2	Меню модуля в слоте 2**
Слот 3	Меню модуля в слоте 3**

* Отображается только при установленных дополнительных модулях.

5.5.1 Меню настройки панели KI-Keурад

Для входа в меню настройки панели нажмите и удерживайте нажатой кнопку выхода  на панели в режиме состояния. При выходе из меню настройки панели все параметры панели сохраняются в энергонезависимой памяти панели.

Для выхода из меню настройки панели нажмите кнопку  или  или . Ниже показаны параметры настройки панели.

Таблица 5-4 Параметры настройки панели KI-Keурад

Параметры		Диапазон	Тип
Keурad.00	Язык	Классический английский (0) Английский (1)	RW
Keурad.01	Показать единицы	OFF (0), On (1)	RW
Keурad.02	Уровень подсветки	0 до 100%	RW
Keурad.03	Дата на кнопочной панели	01.01.10 до 31.12.99	RO
Keурad.04	Время на кнопочной панели	00:00:00 до 23:59:59	RO
Keурad.05	Показать значения параметров в виде простого текста	OFF (0), On (1)	RW
Keурad.06	Версия программного обеспечения	00.00.00.00 до 99.99.99.99	RO

ПРИМЕЧАНИЕ

Невозможно получить доступ к параметрам кнопочной панели по любому каналу связи.

5.5.2 Сообщения на дисплее

В следующей таблице приведены различные мнемонические сообщения, которые могут выводиться электроприводом, и их расшифровка.

Таблица 5-5 Индикация состояния

Верхняя строка	Описание	Выход электропривода
Inhibit	Электропривод в запрещенном состоянии и не может работать. Сигнал БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не подан на клеммы БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА или Pг 06.015 настроен в 0. Другие условия, которые могут препятствовать включению электропривода, показаны как биты в <i>Условиях включения</i> (06.010)	Отключен
Ready	Электропривод готов к работе. Разрешение электропривода активно, но инвертор электропривода не работает, так как нет итоговой команды работы электропривода.	Отключен
Stop	Электропривод остановлен / удерживает нулевую скорость.	Включен
Run	Электропривод активен и работает.	Включен
Scan	Электропривод включен в режиме рекуперации и пытается синхронизироваться с электросетью	Включен
Supply Loss	Было обнаружено условие потери питания	Включен
Deceleration	Двигатель замедляется до нулевой скорости / частоты, так как была снята итоговая команда хода.	Включен
dc injection	Привод выполняет торможение инъекцией постоянного тока.	Включен
Position	При остановке с ориентацией вала двигателя выполняется управление положением / позиционирование	Включен
Отключение	Электропривод отключился и больше не управляет двигателем. Код отключения показан в нижней строке.	Отключен
Active	Блок рекуперации включен и синхронизирован с электросетью	Включен
Under Voltage	Электропривод находится в состоянии пониженного напряжения питания при питании низким или высоким напряжением	Отключен
Heat	Активная функция преднагрева двигателя	Включен
Phasing	Электропривод выполняет «тест фазировки при включении»	Включен

5.5.3 Индикация предупреждения

Предупреждение отображается на верхней строке дисплея попеременным промаргиванием кода предупреждения и кода состояния, при этом значок предупреждения отображается последним в верхней строке. Строки тревоги не отображаются, если проводится редактирование параметра, однако при этом пользователь все же видит символ тревоги в верхней строке.

Таблица 5-6 Индикация предупреждения

Строка тревоги	Описание
Brake Resistor	Перегрузка тормозного резистора. Аккумулятор нагрева тормозного резистора (10.039) в электроприводе достиг 75,0% от значения, при котором электропривод отключается.
Motor Overload	Аккумулятор защиты двигателя (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Ind Overload	Перегрузка индуктора рекуперации. Аккумулятор защиты индуктора (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Drive Overload	Перегрев электропривода. Процент уровня теплового отключения электропривода (07.036) в электроприводе превысил 90%.
Auto tune	Процедура автонастройки была инициализирована и выполняется автонастройка.
Limit Switch	Активен концевой выключатель. Указывает активное состояние концевого выключателя, принуждающее остановку двигателя.

Таблица 5-7 Дополнительный модуль и энергонезависимая карта памяти и другие индикации состояния при включении питания

Верхняя строка	Вторая строка	Состояние
Booting	Parameters	Параметры загружаются
Параметры электропривода загружаются из энергонезависимой карты памяти		
Booting	User Program	Загружается программа пользователя
Программа пользователя загружается из энергонезависимой карты памяти в электропривод		
Booting	Option Program	Загружается программа пользователя
Программа пользователя загружается из энергонезависимой карты памяти в дополнительный модуль в слоте X		
Writing To	NV Card	Данные записываются в энергонезависимую карту памяти
Данные записываются в энергонезависимую карту памяти для получения правильной копии параметров электропривода, который находится в режиме автоматической работы или загрузки.		
Waiting For	Power System	Ожидание силового каскада
Электропривод ожидает ответа процессора силового каскада после включения питания		
Waiting For	Options	Ожидание дополнительного модуля
Электропривод ожидает ответа дополнительных модулей после включения питания		
Uploading From	Options	Загрузка базы данных параметров
При включении питания может потребоваться обновить базу данных параметров в электроприводе, так как был изменен дополнительный модуль или дополнительный модуль запросил изменения в структуре параметров. При этом может происходить передача данных между электроприводом и дополнительными модулями. Во время этого периода на дисплее показано «Uploading From Options»		

5.6 Изменение режима работы

При изменении режима работы все параметры возвращаются в значения по умолчанию, включая параметры двигателя. *Статус защиты пользователя* (00.049) и *Код защиты пользователя* (00.034) не меняются при этой процедуре).

Процедура

Выполните следующую процедуру только если нужен другой рабочий режим:

1. Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 31 разомкнута или Pr 06.015 равен OFF (0)
2. Введите в Pr **mm.000** одно из следующих значений:
1253 (частота питающей сети 50 Гц)
1254 (частота питающей сети 60 Гц)
3. Измените настройку Pr **00.048** следующим образом:

Настройка Pr 00.048		Режим работы
	1	Разомкнутый контур
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Цифры во втором столбце применяются при использовании последовательной передачи данных.

4. Выполните любое из действий:
 - Нажмите красную кнопку сброса
 - Переключите цифровой вход сброса
 - Выполните сброс электропривода по последовательному порту, настроив Pr **10.038** в 100.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ввод 1253 или 1254 в Pr **mm.000** загружает значения по умолчанию только если настройка Pr **00.048** была изменена.

5.7 Сохранение параметров

При изменении параметра в меню 0 новое значение сохраняется при нажатии кнопки Ввод для возврата в режим просмотра параметров 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. Выберите «Save Parameters»* в Pr **mm.000** (альтернативно введите 1000* в Pr **mm.000**)
2. Выполните любое из действий:
 - Нажмите красную кнопку сброса
 - Переключите цифровой вход сброса, или
 - Выполните сброс электропривода по последовательному порту, настроив Pr **10.038** в 100

* Если электропривод в состоянии пониженного напряжения (т.е. когда клемма управления 1 и 2 питается от низкого постоянного напряжения), то для выполнения операции сохранения в Pr **mm.000** нужно записать 1001.

5.8 Восстановление значений параметров по умолчанию

При восстановлении значений параметров этим методом используются значения по умолчанию, сохраненные в памяти электропривода. *Статус защиты пользователя* (00.049) и *Код защиты пользователя* (00.034) не меняются при этой процедуре).

Процедура

1. Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 31 разомкнута или Pr 06.015 равен OFF (0)
2. Выберите «Reset 50 Hz Defs» или «Reset 60 Hz Defs» в Pr **mm.000**. (альтернативно введите 1233 (настройка 50 Гц) или 1244 (настройка 60 Гц) в Pr **mm.000**).
3. Выполните любое из действий:
 - Нажмите красную кнопку сброса
 - Переключите цифровой вход сброса
 - Выполните сброс электропривода по последовательному порту, настроив Pr **10.038** в 100

5.9 Уровень доступа к параметрам и защита данных

Уровень доступа к параметрам определяет, имеет ли пользователь право доступа только к меню 0 или также и ко всем дополнительным меню (от 1 до 41) в дополнение к меню 0.

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

Оба уровня безопасности пользователя и доступа к параметрам независимы друг от друга, как это показано в Таблице 5-8.

Таблица 5-8 Уровень доступа к параметрам и защита данных

Статус защиты пользователя (11.044)	Уровень доступа	Защита пользователя	Состояние меню 0	Состояние расширенных меню
0	Меню 0	Открыта	RW	Не видно
		Закрыта	RO	Не видно
1	Все меню	Открыта	RW	RW
		Закрыта	RO	RO
2	Только чтение меню 0	Открыта	RO	Не видно
		Закрыта	RO	Не видно
3	Только чтение	Открыта	RO	RO
		Закрыта	RO	RO
4	Только статус	Открыта	Не видно	Не видно
		Закрыта	Не видно	Не видно
5	Нет доступа	Открыта	Не видно	Не видно
		Закрыта	Не видно	Не видно

Настройками по умолчанию электропривода являются уровень доступа уровня меню 0 и открытая защита пользователя, то есть доступ по чтению и записи к меню 0, а расширенные меню недоступны.

5.9.1 Уровень защиты пользователя / уровень доступа

Электропривод предоставляет разные уровни защиты, которые может настроить пользователь с помощью *Статуса защиты пользователя* (11.044); они показаны в таблице ниже.

Статус защиты пользователя (Pr 11.044)	Описание
Меню 0 (0)	Все записываемые параметры можно редактировать, но доступны только параметры меню 0
Все меню (1)	Доступны все параметры и все записываемые параметры можно редактировать
Только чтение Меню 0 (2)	Доступ ограничен только параметрами меню 0. Все параметры только для чтения.
Только чтение (3)	Все параметры доступны только для чтения, однако доступны все меню и параметры.
Только статус (4)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров
Нет доступа (5)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров К параметрам привода нет доступа по интерфейсам каналам связи/сети в электроприводе и любом дополнительном модуле

5.9.2 Изменение уровня защиты пользователя / уровня доступа

Уровень доступа определяется настройкой параметра Pr 00.049 или Pr 11.044. Уровень доступа можно изменить с панели управления даже при настроенной защите пользователя.

5.9.3 Код защиты пользователя

Код защиты пользователя, если он установлен, запрещает доступ к записи любого параметра в любом меню.

Настройка кода защиты пользователя

Введите любое значение от 1 до 2147483647 в Pr **00.034** и нажмите

кнопку , код защиты теперь настроен на это значение.

Для активации защиты необходимо настроить нужный уровень защиты в Pr 00.049. После сброса электропривода код защиты будет активирован и электропривод вернется в меню 0, а в правом

углу дисплея будет показан символ . Значение в Pr **00.034**

вернется к 0, чтобы спрятать код защиты.

Разблокировка кода защиты пользователя

Выберите параметр, значение которого нужно изменить, и нажмите

кнопку , в верхней строке дисплея будет показано «Security Code» (Код защиты). С помощью кнопок со стрелками

введите код защиты и нажмите кнопку . Если был введен правильный код доступа, то дисплей вернется к выбранному параметру в режиме редактирования.

Если введен неправильный код защиты, то будет показано сообщение «Incorrect security code» (Неверный код защиты), затем дисплей вернется в режим просмотра параметров.

Отключение защиты пользователя

Выполните «снятие» ранее настроенного кода защиты, как описано

выше. Настройте Pr **00.034** в 0 и нажмите кнопку . Защита пользователя будет отключена, и теперь ее не надо снимать каждый раз после включения электропривода для разрешения доступа к параметрам по записи.

5.10 Отображение только измененных параметров

Если в Pr **mm.000** выбрать «Show non-default» (Показать измененные)(альтернативно введите 12000 в Pr **mm.000**), 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 **mm.000** и выберите «No action» (Нет действий) (альтернативно введите значение 0).

Обратите внимание, что на эту функцию влияет включенный уровень доступа, более подробно это описано в разделе 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 104.

5.11 Отображение только параметров назначения

Если в Pr **mm.000** выбрать «Destinations» (Назначения) (альтернативно введите 12001 в Pr **mm.000**), то пользователю будут видны только параметры назначения. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода. Для отключения этой функции вернитесь к Pr **mm.000** и выберите «No action» (Нет действий) (альтернативно введите значение 0).

Обратите внимание, что на эту функцию влияет включенный уровень доступа, более подробно это описано в разделе 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 104.

5.12 Передача данных

В электроприводе Unidrive M600 имеется двухпроводной интерфейс 485. Он позволяет при необходимости выполнять настройку, управление и контроль за работой электропривода с ПК или контроллера.

5.12.1 Интерфейс последовательной связи 485

У функции EIA485 имеется два параллельных разъема RJ45, что позволяет быстро организовать цепочку устройств. Электропривод поддерживает только протокол Modbus RTU.

В качестве порта последовательного интерфейса в электроприводе использован разъем RJ45, который изолирован от силового каскада и от других клемм управления (подключение и параметры изоляции описаны в разделе 4.13 *Подключение связи RS485 и Ethernet* на стр. 90).

Порт интерфейса виден сетью связи как 2 стандартные (единичные) нагрузки.

Переход между интерфейсами USB/EIA232 и EIA485

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

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

- Кабель СТ USB Comms (заказной номер СТ 4500-0096)
- Кабель СТ EIA232 Comms (заказной номер СТ 4500-0087)

ПРИМЕЧАНИЕ

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

При использовании любого из указанных выше преобразователей или любых других аналогичных преобразователей для работы с электроприводом 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.

Настройка параметров последовательной связи

Следующие параметры необходимо настроить согласно условиям работы вашей системы.

Настройка параметров последовательной связи		
<i>Режим последовательной связи (11.024) {00.035}</i>	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)	Электропривод поддерживает только протокол Modbus RTU и всегда является ведомым. Этот параметр определяет протокол связи, используемый портом 485 электропривода (если имеется). Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс.
<i>Скорость передачи (11.025) {00.036}</i>	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если скорость изменяется по порту связи, то в ответе на эту команду используется исходная скорость. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения с новой скоростью.
<i>Адрес последовательного порта (11.023) {00.037}</i>	1 до 247	Этот параметр определяет последовательный адрес, разрешены адреса между 1 и 247.

6 Основные параметры

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при базовой простой настройке электропривода. Все параметры меню 0 появляются в других меню электропривода (обозначены как {...}). Для изменения большинства параметров в меню 0 можно использовать меню 22.

6.1 Меню 0: Основные параметры

Параметр	Диапазон			По умолчанию			Тип						
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
00.001 Отрицательное ограничение задания {01.007}	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Гц / об/мин			0 Гц / об/мин			RW	Num					US
00.002 Максимальное ограничение задания 1 {01.006}	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Гц / об/мин			50 Гц; 50,0 Гц 60 Гц; 60,0 Гц	50 Гц: 1500,0 об/мин 60 Гц: 1800,0 об/мин		RW	Num					US
00.003 Величина ускорения 1 {02.011}	±VM_ACCEL_RATE с/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE с/1000 об/мин		5,0 с/100 Гц		2,000 с/1000 об/мин	RW	Num					US
00.004 Величина замедления 1 {02.021}	±VM_ACCEL_RATE с/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE с/1000 об/мин		10,0 с/ 100 Гц		2,000 с/1000 об/мин	RW	Num					US
00.005 Селектор задания {01.014}	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)			A1 A2 (0)			RW	Txt					US
00.006 Симметричный предел тока {04.007}	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %			165,0%		175,0%	RW	Num		RA			US
00.007 Режим управления в разомкнутом контуре / Действие по разрешению	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5), Current 1P (6)			Ur I(4)			RW	Txt					US
	00.010 Коэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости Kp1 {03.010}	0,0000 до 200,000 с/рад					0,0300 с/рад	RW	Num				
00.008 Форсировка напряжения на низкой частоте {05.015}	0,0 до 25,0%					3,0%	RW	Num					US
00.009 Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости Ki1 {03.011}	0,00 до 655,35 с ² /рад					0,10 с ² /рад	RW	Num					US
00.009 Динамическая V в F {05.013}	Off (0) или On (1)					Off (0)	RW	Bit					US
00.009 Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости Kd1 {03.012}	0,00000 до 0,65535 1/рад					0,00000 с1/рад	RW	Num					US
00.010 Обороты двигателя {05.004}	±180000 об/мин						RO	Num	ND	NC	PT		FI
00.010 Обратная связь по скорости {03.002}	±VM_SPEED об/мин						RO	Num	ND	NC	PT		FI
00.011 Выходная частота {05.001}	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц						RO	Num	ND	NC	PT		FI
00.011 Положение P1 {03.029}	0 до 65535						RO	Num	ND	NC	PT		FI
00.012 Величина тока {04.001}	±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A						RO	Bit	ND	NC	PT		FI
00.013 Ток, создающий момент {04.002}	±VM_DRIVE_CURRENT A						RO	Bit	ND	NC	PT		FI
00.014 Селектор режима момента {04.011}	0 или 1	0 до 5				0	RW	Num					US
00.015 Выбор режима ramпы {02.004}	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)		Fast (0), Standard (1)		Standard (1)		RW	Txt					US
00.016 Включение ramпы {02.002}	Off (0) или On (1)					On (1)	RW	Bit					US
00.017 Назначение цифрового входа 6 {08.026}	0.000 до 59.999					06.031	RW	Num	DE		PT		US
00.017 Постоянная времени 1 фильтра задания тока {04.012}	0,0 до 25,0 мсек					1,0 мсек	RW	Num					US
00.019 Режим аналогового входа 2 {07.011}	4-20 mA Low (-4), 20-4 mA Low (-3), 4-20 mA Hold (-2), 20-4 mA Hold (-1), 0-20 mA (0), 20-0 mA (1), 4-20 mA Trip (2), 20-4 mA Trip (3), 4-20 mA (4), 20-4 mA (5), Volt (6)					Volt (6)	RW	Txt					US
00.020 Назначение аналогового входа 2 {07.014}	00.000 до 59.999					01.037	RW	Num	DE		PT		US
00.021 Режим аналогового входа 3 {07.015}	Volt (6), Therm Short Cct (7), Thermistor (8), Therm No Trip (9)					Volt (6)	RW	Txt					US
00.022 Выбор биполярного задания {01.010}	Off (0) или On (1)					Off (0)	RW	Bit					US
00.023 Задание толчкового режима {01.005}	0,0 до 400,0 Гц	0,0 до 4000,0 об/мин				0,0 Гц / об/мин	RW	Num					US
00.024 Предустановленное задание 1 {01.021}	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц / об/мин					0,0 Гц / об/мин	RW	Num					US
00.025 Предустановленное задание 2 {01.022}	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц / об/мин					0,0 Гц / об/мин	RW	Num					US
00.026 Предустановленное задание 3 {01.023}	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц					0,0 Гц	RW	Num					US
00.026 Порог превышения скорости {03.008}	0 до 40000 об/мин					0 об/мин	RW	Num					US
00.027 Предустановленное задание 4 {01.024}	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц					0,0 Гц	RW	Num					US
00.028 Разрешение вспомогательной кнопки {06.013}	Disabled (0), Forward / Reverse (1), Reverse (2)					Disabled (0)	RW	Num					US
00.029 Ранее загруженные данные энергонезависимой карты {11.036}	0 до 999					0	RO	Num		NC	PT		
00.030 Копирование параметра {11.042}	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)					None (0)	RW	Txt		NC			US

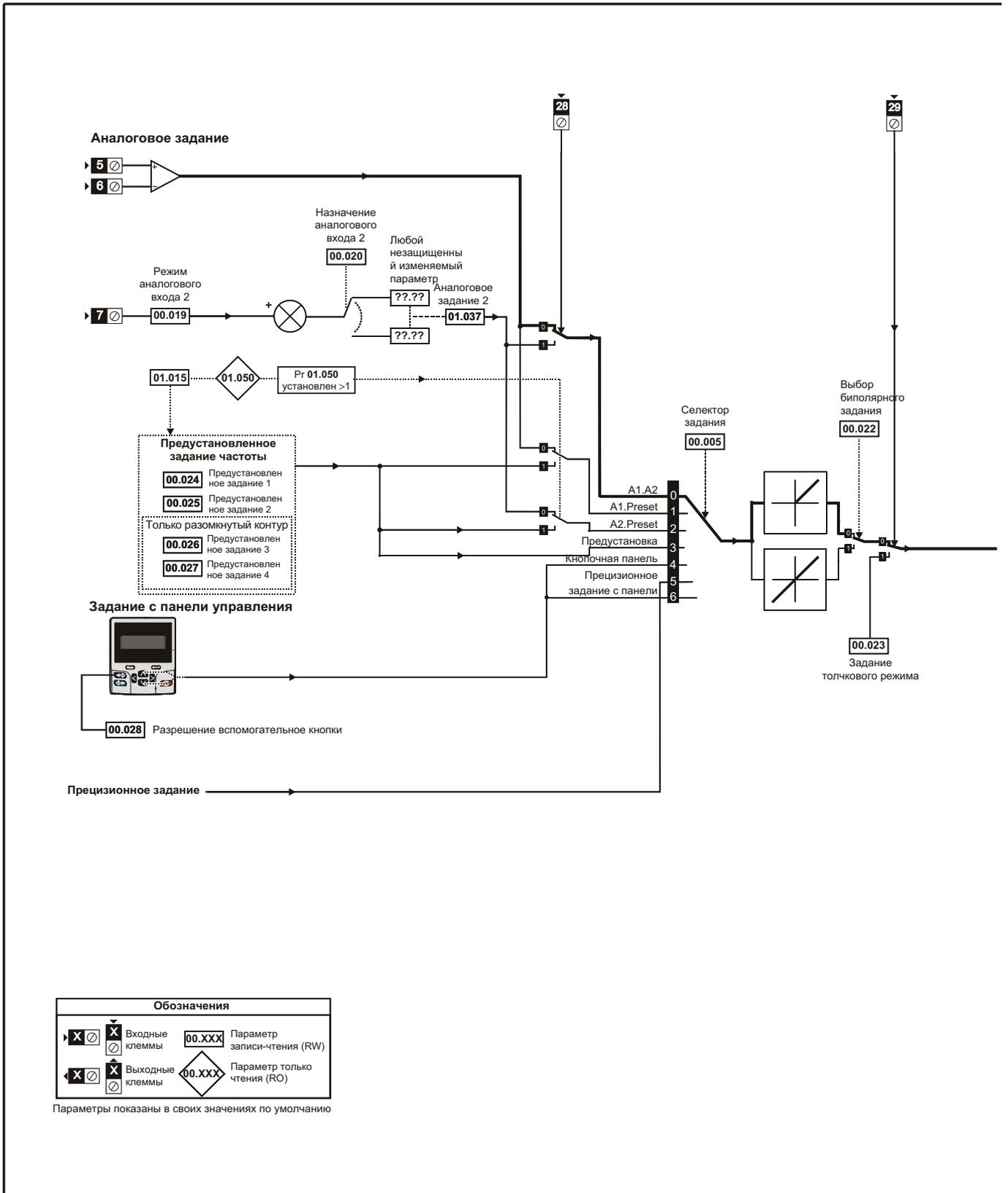
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

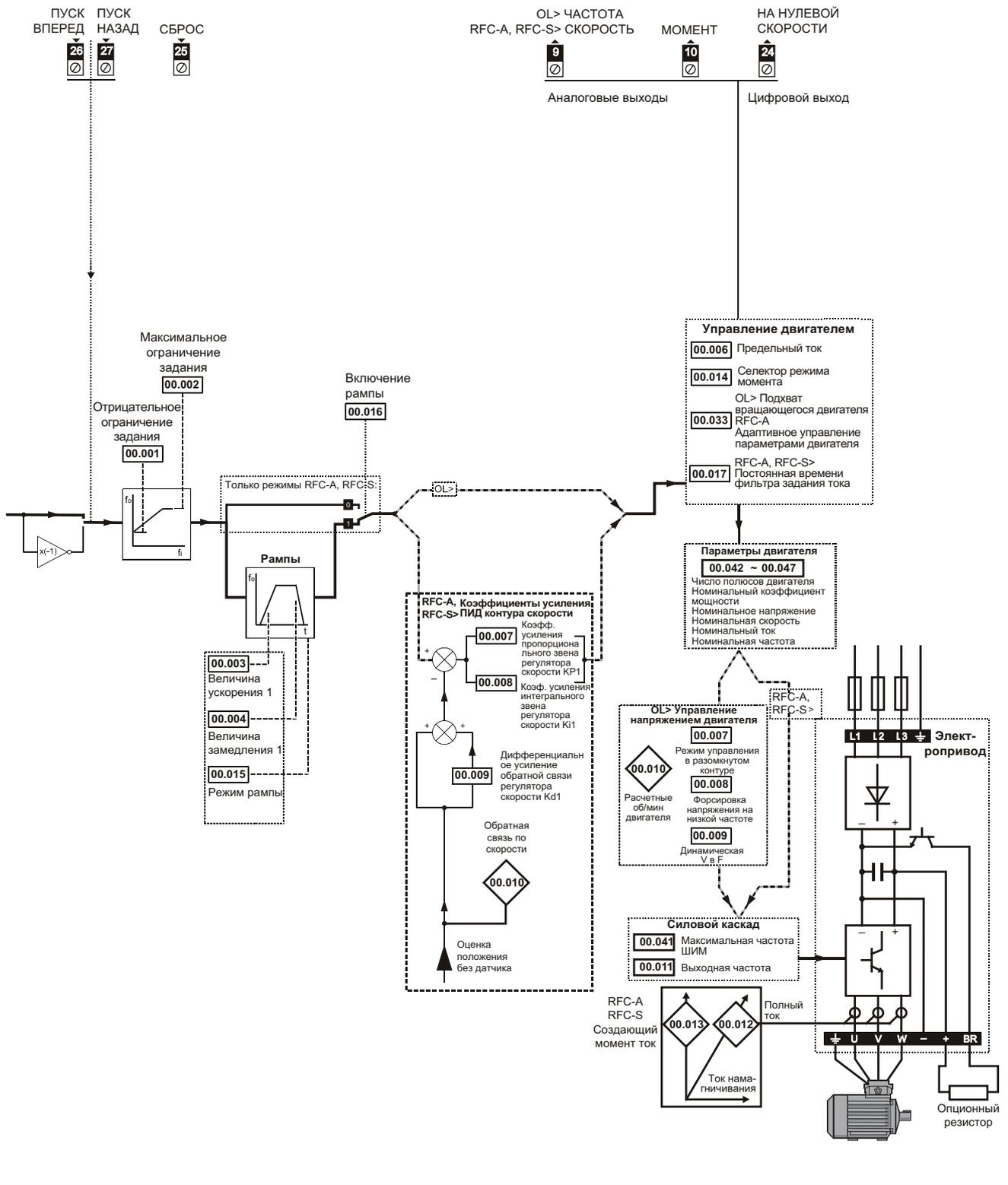
Параметр	Диапазон			По умолчанию			Тип									
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S										
00.031	Номинальное напряжение	{11.033}	200 В (0), 400 В (1), 575 В (2), 690 В (3),						RO	Txt	ND	NC	PT			
00.032	Номинальный макс. ток тяжелой работы	{11.032}	0,000 до 99999,999 А						RO	Num	ND	NC	PT			
00.033	Подхват вращающегося двигателя	{06.009}	Disable (0), Enable (1), Fwd Only (2), Rev Only (3)			Запрет (0)			RW	Txt				US		
	Адаптивное управление параметрами двигателя	{05.016}	0 до 2			0			RW	Num				US		
00.034	Код защиты пользователя	{11.030}	0 до 2147483647			0			RW	Num	ND	NC	PT	US		
00.035	Режим последовательного порта	{11.024}	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)			8 2 NP (0)			RW	Txt				US		
00.036	Скорость последовательного порта	{11.025}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4) 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)			19200 (6)			RW	Txt				US		
00.037	Адрес последовательного порта	{11.023}	1 до 247			1			RW	Num				US		
00.038	Коэффициент пропорционального усиления Кр регулятора тока	{04.013}	0 до 30000			20			150	RW	Num			US		
00.039	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока	{04.014}	0 до 30000			40			2000	RW	Num			US		
00.040	Автонастройка	{05.012}	0 до 2			0 до 5			0 до 6	0	RW	Num		NC		
00.041	Максимальная частота ШИМ	{05.018}	2 кГц (0), 3 кГц (1), 4 кГц (2), 6 кГц (3), 8 кГц (4), 12 кГц (5), 16 кГц (6),			3 кГц (1)			RW	Txt		RA		US		
00.042	Число полюсов двигателя	{05.011}	Automatic (0) до 480 Poles (240)			Automatic (0)			6 Poles (3)	RW	Num			US		
00.043	Номинальный коэффициент мощности	{05.010}	0,000 до 1,000			0,850			RW	Num		RA		US		
00.044	Номинальное напряжение	{05.009}	±VM_AC_VOLTAGE_SET В			Электродвигатель 200 В: 230 В 50 Гц электродвигатель 400 В по умолчанию: 400 В 60 Гц электродвигатель 400 В по умолчанию: 460 В Электродвигатель 575 В: 575 В Электродвигатель 690 В: 690 В			RW	Num		RA		US		
00.045	Номинальная скорость	{05.008}	0 до 33000 об/мин			0,00 до 33000,00 об/мин			0,00 до 33000,00 об/мин	Eur - 1500 об/мин USA - 1800 об/мин	Eur - 1450,00 об/мин USA - 1750,00 об/мин	3000,00 об/мин	RW	Num		US
00.046	Номинальный ток	{05.007}	±VM_RATED_CURRENT А			Номинальный максимальный ток тяжелой работы (11.302) А			RW	Num		RA		US		
00.047	Номинальная частота	{05.006}	0,0 до 550,0 Гц			50 Гц: 50,0 60 Гц: 60,0			RW	Num				US		
	Вольт на 1000 об/мин	{05.033}				0 В до 10000 В / 1000 об/мин			98 В / 1000 об/мин	RW	Num			US		
00.048	Пользовательский режим электродвигателя	{11.031}	Open-loop (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Regen (4)			Open-loop (1)			RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT	
00.049	Статус защиты пользователя	{11.044}	Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Read-only (3), Status Only (4), No Access (5)			Menu 0 (0)			RW	Txt	ND		PT			
00.050	Версия программного обеспечения	{11.029}	0 до 99999999						RO	Num	ND	NC	PT			
00.051	Действие при обнаружении отключения	{10.037}	00000 до 11111			00000			RW	Bin				US		
00.052	Сброс последовательной связи	{11.020}	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit	ND	NC				
00.053	Тепловая постоянная времени двигателя 1	{04.015}	1,0 до 3000,0 сек			89,0 сек			RW	Num				US		
00.054	Режим низкой скорости RFC	{05.064}				Injection (0), Non-salient (1)			Non-salient (1)	RW	Txt			US		
00.055	Низкая скорость без датчика Режим тока	{05.071}				0,0 до 1000,0%			20,0%	RW	Num		RA	US		
00.056	Без-нагрузки Lq	{05.072}				0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГ	RW	Num		RA	US		
00.057	Iq тестовый ток для измерения индуктивности	{05.075}				0 до 200			100%	RW	Num			US		
00.058	Сдвиг фазы при тестовом токе Iq	{05.077}				±90,0°			0,0°	RW	Num		RA	US		
00.059	Lq при определенном тестовом токе Iq	{05.078}				0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн	RW	Num		RA	US		
00.060	Id тестовый ток для измерения индуктивности	{05.082}				-100 до 0%			-50%	RW	Num			US		
00.061	Lq при определенном тестовом токе Iq	{05.084}				0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн	RW	Num		RA	US		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени						

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	---------------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Рис. 6-1 Логическая схема Меню 0





6.2 Описание параметров

6.2.1 Pr mm.000

Pr mm.000 доступен во всех меню, обычно используемые функции, представленные как текстовые строчки в Pr mm.000, показаны в Таблице 6-1. Функции в Таблице 6-1 можно также выбирать при вводе соответствующих численных значений (как показано в Таблице 6-2) в Pr mm.000. Например, введите 7001 в Pr mm.000 для удаления файла из ячейки 001 на энергонезависимой карте памяти.

Таблица 6-1 Обычно используемые функции в xx.000

Значение	Эквивалентное значение	Строка	Действие
0	0	[No Action]	
1000	1	[Save parameters]	Сохранение параметров, когда не активно снижение напряжения и не активен порог низкого напряжения
6001	2	[Load file 1]	Загрузка параметров электропривода или файла программы пользователя из файла 001 на энергонезависимой карте
4001	3	[Save to file 1]	Передача данных из электропривода в файл параметров 001
6002	4	[Load file 2]	Загрузка параметров электропривода или файла программы пользователя из файла 002 на энергонезависимой карте
4002	5	[Save to file 2]	Передача данных из электропривода в файл параметров 002
6003	6	[Load file 3]	Загрузка параметров электропривода или файла программы пользователя из файла 003 на энергонезависимой карте
4003	7	[Save to file 3]	Передача данных из электропривода в файл параметров 003
12000	8	[Show non-default]	Просмотр параметров, значения которых отличаются от значений по умолчанию
12001	9	[Destinations]	Просмотр параметров, которые настроены
1233	10	[Reset 50Hz Defs]	Загрузка параметров со стандартными значениями по умолчанию (50 Гц)
1244	11	[Reset 50Hz Defs]	Загрузка параметров со значениями по умолчанию для США (60 Гц)
1070	12	[Reset modules]	Сброс всех дополнительных модулей
11001	13	[Read Enc. NP P1]	Нет функции
11051	14	[Read Enc. NP P2]	

Таблица 6-2 Функции в Pr mm.000

Значение	Действие
1000	Сохранение параметров, когда <i>Активно сниженное напряжение</i> (Pr 10.016) не активен и не активен режим <i>Выбор порога низкого напряжения</i> (Pr 06.067 = Off).
1001	Сохранение параметров при всех условиях
1070	Сброс всех дополнительных модулей
1233	Загрузка стандартных значений по умолчанию (50 Гц)
1234	Загрузка стандартных значений по умолчанию (50 Гц) во все меню, кроме меню дополнительных модулей (т.е. 15 до 20 и 24 до 28)
1244	Загрузка значений по умолчанию для США (60 Гц)
1245	Загрузка значений по умолчанию для США (60 Гц) во все меню, кроме меню дополнительных модулей (т.е. 15 до 20 и 24 до 28)
1253	Изменение режима электропривода и загрузка стандартных значений по умолчанию (50 Гц)
1254	Изменение режима электропривода и загрузка значений по умолчанию США (60 Гц)
1255	Изменение режима электропривода и загрузка стандартных значений по умолчанию (50 Гц) во все меню, кроме меню с 15 до 20 и с 24 до 28
1256	Изменение режима электропривода и загрузка значений по умолчанию США (60 Гц) во все меню, кроме меню с 15 до 20 и с 24 до 28
1299	Сброс отключения {запомненное HF}.
2001*	Создание загрузочного файла на энергонезависимой карте памяти на основе текущих параметров электропривода, включая все параметры меню 20
4ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Передача данных из электропривода в файл параметров xxx
5ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Передача встроенной программы пользователя в файл встроенной программы пользователя xxx
6ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Загрузка параметров электропривода из файла параметров xxx или встроенной программы пользователя из файла встроенной программы пользователя xxx
7ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Удаление файла xxx
8ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Сравнение данных в электроприводе с файлом xxx
9555*	Энергонезависимая карта памяти: Сбросить флаг подавления предупреждения
9666*	Энергонезависимая карта памяти: Сбросить флаг подавления предупреждения
9777*	Энергонезависимая карта памяти: Сбросить флаг только чтения
9888*	Энергонезависимая карта памяти: Установить флаг только чтения
9999*	Энергонезависимая карта памяти: Стереть и отформатировать энергонезависимую карту памяти
12000**	Просмотр только параметров, значения которых отличаются от значений по умолчанию. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода.
12001**	Отображение только параметров, которые используются для настройки назначений (т.е. бит формата DE равен 1). Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода.
40ууу	Резервное копирование всех данных электропривода.
60ууу	Загрузка всех данных электропривода.

* Более подробная информация об этих функциях приведена в Главе 9 *Работа с энергонезависимой картой памяти* на стр. 158.

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

Для разрешения простого доступа к некоторым часто используемым функциям смотрите соседнюю таблицу. Эквивалентные значения и строки также указаны в таблице выше.

6.3 Полные описания

Таблица 6-3 Условные обозначения параметров в таблицах

Кодировка	Атрибут
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битный параметр. «On» или «Off» на дисплее
Num	Число: может быть одного знака или знакопеременным
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
Bin	Двоичный параметр
IP	Параметр IP-адреса
Mac	Параметр адреса MAC
Date	Параметр даты
Time	Параметр времени
Chr	Символьный параметр
FI	Фильтруемый: 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 номинала: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Параметры с этим атрибутом не будут передаваться в электропривод назначения с карт памяти, если номиналы электропривода-приёмника и электропривода-источника не совпадают, и передаваемый файл – это файл всех параметров. Однако значение будет передано, если отличается только номинальный ток, и передаваемый файл – это файл части параметров, у которых значения отличаются от заводских (по умолчанию).
ND	Нет умолчания: Значение этого параметра не изменяется при загрузке значений по умолчанию
NC	Не копируется: не передается в или из карту памяти во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по откл. питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV).

6.3.1 Параметр x.00

00.000 {mm.000}		Параметр ноль						
RW	Num				ND	NC	PT	
↕	0 до 65 535							

6.3.2 Пределы скорости

00.001 {01.007}		Отрицательное ограничение задания						
RW	Num						US	
OL	↕	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Гц / об/мин	⇒					0,0 Гц
RFC-A								0,0 об/мин
RFC-S								

(В толчковом режиме электропривода [00.001] не действует)

Разомкнутый контур

Настройте Pr 00.001 в требуемую минимальную выходную частоту электропривода для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 00.001 и Pr 00.002. [00.001] - это номинальное значение, из-за компенсации скольжения фактическая частота может быть выше.

RFC-A / RFC-S

Настройте Pr 00.001 на требуемую минимальную выходную частоту электропривода для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 00.001 и Pr 00.002.

00.002 {01.006}		Максимальное ограничение задания						
RW	Num						US	
OL	↕	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Гц / об/мин	⇒					50 Гц по умолчанию: 50,0 Гц
RFC-A								60 Гц по умолчанию: 60,0 Гц
RFC-S								50 Гц по умолчанию: 1500,0 об/мин
								60 Гц по умолчанию: 1800,0 об/мин

(Электропривод имеет дополнительную защиту от превышения скорости)

Разомкнутый контур

Настройте Pr 00.002 на требуемую максимальную выходную частоту для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 00.001 и Pr 00.002. [00.002] - это номинальное значение, из-за компенсации скольжения фактическая частота может быть выше.

RFC-A / RFC-S

Настройте Pr 00.002 на требуемую максимальную выходную частоту двигателя для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 00.001 и Pr 00.002.

Работа на высоких скоростях описана в разделе 8.6 *Работа с высокой скоростью* на стр. 156.

6.3.3 Рампы, выбор задания скорости, предел тока

00.003 {02.011}		Величина ускорения 1						
RW	Num						US	
OL	↕	±VM_ACCEL_RATE	⇒					5,0 с/100 Гц
RFC-A								2,000 с/1000 об/мин
RFC-S								

Настройте Pr 00.003 в нужную величину ускорения.

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

00.004 {02.021}		Величина замедления 1						
RW	Num						US	
OL	↕	±VM_ACCEL_RATE	⇒					10,0 с/100 Гц
RFC-A								2,000 с/1000 об/мин
RFC-S								

Настройте Pr 00.004 в нужную величину замедления.

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

00.005 {01.014} Селектор задания												
RW	Txt											US
OL	A1 A2 (0), A1 предустановка (1), A2 предустановка (2), Предустановка (3), Панель (4), Прецизионно (5), Задание панели (6)	⇒	A1 A2 (0)									
RFC-A												
RFC-S												

Используйте Pr **00.005** для выбора задания частоты или скорости следующим образом:

Настройка	Описание
A1 A2	0 Аналоговый вход 1 ИЛИ аналоговый вход 2, выбор по цифровому входу, клемма 28
A1 предустановка	1 Аналоговый вход 1 ИЛИ предустановка частоты/скорости
A2 предустановка	2 Аналоговый вход 2 ИЛИ предустановка частоты/скорости
Предустановка (3)	3 Предустановленная частота/скорость
Панель (4)	4 Режим управления с панели
Прецизионно (5)	5 Прецизионное задание
Задание панели (6)	6 Задание с панели управления

00.006 {04.007} Симметричный предел тока												
RW	Num											US
OL	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %	⇒	165%									
RFC-A												
RFC-S												

Pr **00.006** ограничивает максимальный выходной ток электропривода (и тем самым максимальный момент двигателя) для защиты электропривода и двигателя от перегрузок.

Настройте Pr **00.006** на нужный максимальный момент в % от номинального момента двигателя следующим образом:

$$[00.006] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Где:

T_R Требуемый максимальный момент
 T_{RATED} Номинальный момент двигателя

Другой вариант - настройте Pr **00.006** на нужный максимальный активный (создающий момент) ток в процентах от номинального активного тока двигателя:

$$[00.006] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Где:

I_R Требуемый максимальный активный ток
 I_{RATED} Номинальный активный ток двигателя

6.3.4 Форсировка напряжения (разомкнутый контур), коэффициенты усиления ПИД регулятора скорости (замкнутый контур)

00.007 {05.014} Режим управления разомкнутого контура (OL)												
00.007 {03.010} Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости Kp1 (RFC)												
RW	Txt / Num											US
OL	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5), Current 1P (6)	⇒	Ur I(4)									
RFC-A												
RFC-S			0,0000 до 200,000 c/рад	⇒	0,0300 c/рад							

Разомкнутый контур

Имеется семь режимов управления напряжением, которые делятся на три категории - векторное управление, постоянная форсировка и однофазный выход тока. Более подробные сведения приведены в разделе 8.1.1 *Управление двигателем с разомкнутым контуром* на стр. 141.

RFC-A / RFC-S

Pr **00.007 (03.010)** работает в тракте прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-4 *Логическая схема меню 3 RFC-A, RFC-S* на стр. 186. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в разделе 8 *Оптимизация* на стр. 141.

00.008 {05.015} Форсировка напряжения на низкой частоте (OL)												
00.008 {03.011} Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости Ki1 (RFC)												
RW	Num											US
OL	0,0 до 25,0%	⇒	3,0%									
RFC-A												
RFC-S			0,00 до 655,35 c ² /рад	⇒	0,10 ² /рад							

Разомкнутый контур

Если Селектор режима разомкнутого контура (00.007) настроен в Fd или SrE, то настройте Pr **00.008 (05.015)** в нужное значение, чтобы двигатель надежно работал на малых скоростях.

Завышенные значения Pr **00.008** могут привести к перегреву двигателя.

RFC-A / RFC-S

Pr **00.008 (03.011)** работает в тракте прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в разделе 11-4 *Логическая схема меню 3 RFC-A, RFC-S* на стр. 186. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в разделе 8 *Оптимизация* на стр. 141.

00.009 {05.013} Выбор динамической V в F (OL)												
00.009 {03.012} Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости Kd1 (RFC)												
RW	Bit											US
OL	Off (0) или On (1)	⇒	Off (0)									
RFC-A												
RFC-S			0,00000 до 0,65535 c1/рад	⇒	0,00000 c1/рад							

Разомкнутый контур

Настройте Pr **00.009 (05.013)** в 0, если для двигателя нужна неизменная характеристика V/f. В этом случае она определяется по номинальному напряжению и частоте двигателя.

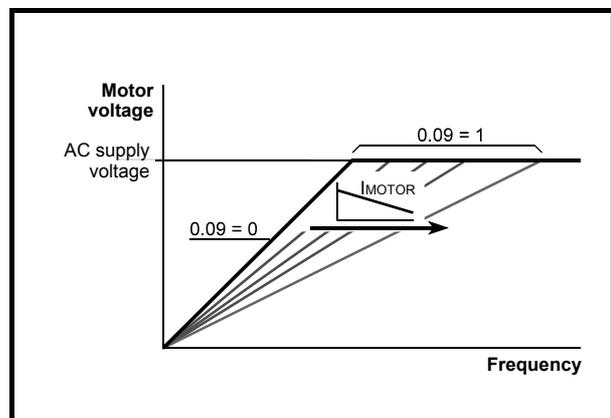
Настройте Pr **00.009** в 1, если для двигателя нужно сниженное потребление мощности при малых нагрузках. Тогда характеристика V/f будет переменной, и в результате напряжение двигателя будет пропорционально снижаться для малых токов двигателя.

На Рис. 6-2 показано изменение наклона V/f при снижении тока двигателя.

RFC-A / RFC-S

Pr **00.009 (03.012)** работает в тракте обратной связи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-4 *Логическая схема меню 3 RFC-A, RFC-S* на стр. 186. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Рис. 8 *Оптимизация* на стр. 141.

Рис. 6-2 Неизменная и переменная характеристики V/f



6.3.5 Слежение за работой

00.010 {05.004} Обороты двигателя												
RW	Bit											US
OL	↕	±180000 об/мин							⇒			

Разомкнутый контур

Pr **00.010 (05.004)** указывает величину скорости двигателя, которая определяется по следующим параметрам:

02.001 Задание после ramпы

00.042 Число полюсов двигателя

00.010 {03.002} Обратная связь по скорости												
RO	Num	FI			ND	NC	PT					
RFC-A	↕	±VM_SPEED об/мин							⇒			
RFC-S	↕								⇒			

RFC-A / RFC-S

Pr **00.010 (03.002)** указывает величину скорости двигателя, которая определяется по сигналу обратной связи контура скорости.

00.011 {05.001} Выходная частота (OL)												
00.011 {03.029} Положение P1 (RFC)												
RO	Num	FI			ND	NC	PT					
OL	↕	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц							⇒			
RFC-A	↕								⇒			
RFC-S	↕	0 до 65535							⇒			

Разомкнутый контур и RFC-A

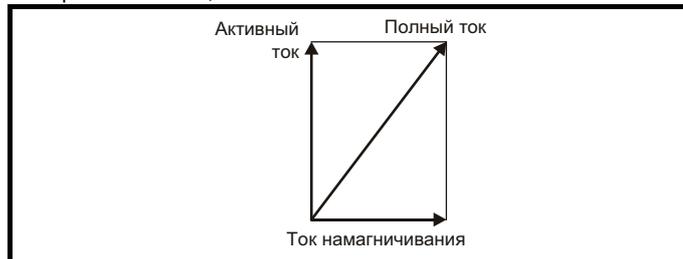
Pr **00.011** показывает частоту на выходе электропривода.

RFC-S

Pr **00.011** показывает положение энкодера в механических единицах от 0 до 65535. В одном механическом обороте имеется 65536 единиц.

00.012 {04.001} Величина тока												
RO	Bit	FI				ND	NC	PT				
OL	↕	±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR A							⇒			
RFC-A	↕								⇒			
RFC-S	↕								⇒			

Pr **00.012** показывает среднеквадратичное значение выходного тока электропривода в каждой из трех фаз. Фазовые токи состоят из активной и реактивной компонент, которые образуют итоговый вектор полного тока, как показано на схеме ниже:



Активный ток - это создающий момент ток, а реактивный ток - это ток, создающий магнетизм или магнитный поток.

00.013 {04.002} Ток, создающий момент												
RO	Bit	FI				ND	NC	PT				
OL	↕	±VM_DRIVE_CURRENT A							⇒			
RFC-A	↕								⇒			
RFC-S	↕								⇒			

Если двигатель управляется током при скорости ниже своей номинальной, то момент пропорционален **[00.013]**.

6.3.6 Задание толчка, выбор режима ramпы, Стоп и селекторы режима момента

Pr **00.014** используется для выбора нужного режима управления электропривода следующим образом:

00.014 {04.011} Селектор режима момента												
RW	Num											US
OL	↕	0 или 1							⇒	0		
RFC-A	↕	0 до 5							⇒	0		
RFC-S	↕								⇒			

Настройка	Разомкнутый контур	RFC-A/S
0	Управление частотой	Управление скоростью
1	Управление моментом	Управление моментом
2		Управление моментом с корректировкой задания скорости
3		Режим намотчик/размотчик
4		Управление скоростью с прямой подачей момента
5		Двухнаправленное управление моментом с корректировкой задания скорости

00.015 {02.004} Выбор режима ramпы												
RW	Txt										US	
OL	⇕	Быстрая (0), Стандартная (1), Станд. форсир. (2)				⇒	Стандартная (1)					
RFC-A	⇕	Быстрая (0), Стандартная (1)				⇒	Стандартная (1)					
RFC-S												

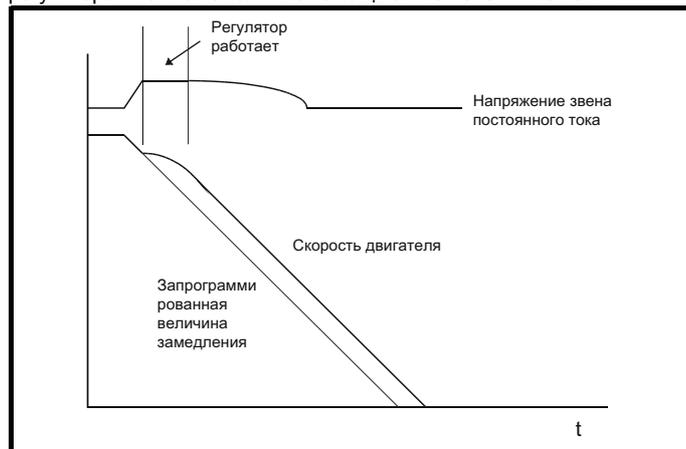
Pr **00.015** настраивает режим ramпы (плавного изменения) электропривода, как показано ниже:

0: Быстрая ramпа

Быстрая ramпа используется, когда замедление следует запрограммированной величине замедления с учетом пределов тока. Этот режим нужно использовать, если к электроприводу подключен тормозной резистор.

1: Стандартная ramпа

Используется стандартная ramпа. Если во время замедления напряжение возрастет до уровня стандартной ramпы (Pr **02.008**), то срабатывает регулятор, выход которого изменяет задание тока нагрузки в двигателе. По мере того, как регулятор управляет напряжением в звене постоянного тока, замедление двигателя возрастает, когда скорость приближается к нулевой. Когда величина замедления двигателя достигает запрограммированного замедления, регулятор отключается и электропривод продолжает замедление с запрограммированным темпом. Если напряжение стандартной ramпы (Pr **02.008**) настроено меньше номинального уровня шины звена постоянного тока, то электропривод не будет замедлять двигатель, и он будет вращаться до остановки в режиме свободного выбега. Выходным сигналом регулятора ramпы (при его работе) является задание тока, которое подается на регулятор тока с изменяющейся частотой (режимы разомкнутого контура) или на регулятор тока крутящего момента (режим RFC-A или RFC-S). Коэффициенты усиления этих регуляторов можно изменить с помощью Pr **04.013** и Pr **04.014**.



2: Стандартная ramпа с форсировкой напряжения двигателя

Этот режим подобен обычному режиму стандартной ramпы, но напряжение на двигателе повышается на 20%. Это увеличивает потери в двигателе, рассеивая часть его механической энергии в виде тепла и дает быстрое торможение.

00.016 {02.002} Включение ramпы												
RW	Bit										US	
OL	⇕											
RFC-A	⇕	Off (0) или On (1)										
RFC-S		On (1)										

Настройка Pr **00.016** в 0 позволяет пользователю отключить ramпы. Обычно это применяют, если двигатель должен точно следовать за заданием скорости, в котором уже есть ramпы ускорения и замедления.

00.017 {08.026} Назначение цифрового входа 6												
RW	Num			DE						PT	US	
OL	⇕	00.000 до 59.999				⇒	06.031					

Разомкнутый контур

Pr **00.017** устанавливает назначение цифрового входа T29.

00.017 {04.012} Постоянная времени фильтра задания тока												
RW	Num										US	
RFC-A	⇕	0,0 до 25,0 мсек				⇒	1,0 мсек					
RFC-S												

RFC-A / RFC-S

Для задания тока предусмотрен фильтр первого порядка, постоянная времени которого определяется параметром Pr **00.017**. Он позволяет снизить акустический шум и вибрации, возникающие из-за шума оцифровки сигнала обратной связи по положению. Фильтр вносит задержку в контур регулятора скорости, и поэтому для обеспечения устойчивости может возникнуть необходимость в снижении коэффициентов усиления контура скорости при увеличении постоянной времени фильтра.

00.019 {07.011} Режим аналогового входа 2												
RW	Num										US	
OL		4-20 мА Низкий (-4), 20-4 мА Низкий (-3), 4-20 мА Удержание (-2), 20-4 мА Удержание (-1), 0-20 мА (0), 20-0 мА (1), 4-20 мА Отключение (2), 20-4 мА Отключение (3), 4-20 мА (4), 20-4 мА (5), Напряжение (6)				⇒	Напряжение (6)					
RFC-A	⇕											
RFC-S												

В режимах 2 и 3 при падении тока ниже значения 3 мА возникает отключение, если ток в контуре падает ниже 3 мА.

В режимах -4, -3, 2 и 3 уровень аналогового входа падает до 0,0%, если входной ток падает ниже 3 мА.

В режимах -2 и -1 аналоговый вход остается в том значении, которое у него было в предыдущей выборке до падения тока ниже 3 мА.

Значение Pr	Строка Pr	Комментарии
-4	4-20 мА Низкий	4-20 мА низкое значение при потере тока (1)
-3	20-4 мА Низкий	20-4 мА низкое значение при потере тока (1)
-2	4-20 мА Удержание	4-20 мА удержание на уровне до потери тока
-1	20-4 мА Удержание	20-4 мА удержание на уровне до потери тока
0	0-20 мА	
1	20-0 мА	
2	4-20 мА Отключение	4-20 мА отключение при потере тока
3	20-4 мА Отключение	20-4 мА отключение при потере тока
4	4-20 мА	
5	20-4 мА	
6	Напряжение	

00.020 {07.014} Назначение аналогового входа 2												
RW	Num	DE					PT	US				
OL												
RFC-A	⇕	00.000 до 59.999	⇒					01.037				
RFC-S												

Pr 00.020 устанавливает назначение аналогового входа 2.

00.021 {07.015} Режим аналогового входа 3												
RW	Txt							PT	US			
OL												
RFC-A	⇕	Напряжение (6), КЗ цепи термистора (7), Термистор (8), Без откл. термистора (9)	⇒					Напряжение (6)				
RFC-S												

Значение Pr	Строка Pr	Комментарии
6	Напряжение	
7	КЗ цепи термистора	Вход измерения температуры с обнаружением короткого замыкания
8	Термистор	Вход измерения температуры без обнаружения короткого замыкания
9	Без откл. термистора	Вход измерения температуры без отключений

00.022 {01.010} Выбор биполярного задания												
RW	Bit										US	
OL												
RFC-A	⇕	OFF (0) или On (1)	⇒					OFF (0)				
RFC-S												

Pr 00.022 определяет, является ли задание (опорный сигнал) однополярным или биполярным, как показано ниже:

Pr 00.022	Функция	
0	Однополярное задание скорости/частоты	
1	Биполярное задание скорости/частоты	

00.023 {01.005} Задание толчкового режима												
RW	Num										US	
OL	⇕	0,0 до 400,0 Гц	⇒					0,0				
RFC-A	⇕	0,0 до 4000,0 об/мин	⇒					0,0				
RFC-S												

Введите требуемое значение частоты или скорости толчка.

Пределы частоты и скорости влияют на работу электропривода в толчковом режиме как показано ниже:

Параметр предельной частоты	Предел действует
Pr 00.001 Минимальное ограничение задания	Нет
Pr 00.002 Максимальное ограничение задания	Да

00.024 {01.021} Предустановленное задание 1												
RW	Num										US	
OL												
RFC-A	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц / об/мин	⇒					0,0 Гц / об/мин				
RFC-S												

00.025 {01.022} Предустановленное задание 2												
RW	Num										US	
OL												
RFC-A	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц / об/мин	⇒					0,0 Гц / об/мин				
RFC-S												

00.026 {01.023} Предустановленное задание 3 (OL)												
00.026 {03.008} Порог превышения скорости (RFC)												
RW	Num										US	
OL	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	⇒					0,0 Гц / об/мин				
RFC-A	⇕	0 до 40000 об/мин	⇒									
RFC-S												

Разомкнутый контур

Если было выбрано предустановленное задание (смотрите Pr 00.005), то скорость работы двигателя определяется этими параметрами.

RFC-A / RFC-S

Если сигнал обратной связи по скорости (Pr 03.002) превышает этот предел в любом направлении, то происходит отключение электропривода по превышению скорости. Если этот параметр настроен в нуль, то порог превышения скорости автоматически настраивается на 120% x SPEED_FREQ_MAX.

00.027 {01.024} Предустановленное задание 4 (OL)												
RW	Num										US	
OL	⇕	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	⇒					0,0				
RFC-A	⇕		⇒									
RFC-S												

Разомкнутый контур

Смотрите Pr 00.024 до Pr 00.026.

RFC-A / RFC-S

Введите в Pr 00.027 число меток (импульсов) на один оборот энкодера электропривода.

00.028 {06.013} Разрешение вспомогательной кнопки												
RW	Num										US	
OL												
RFC-A	⇕	Запрет (0), Вперед / Реверс (1), Реверс (2)	⇒					Запрет (0)				
RFC-S												

Если установлена клавишная панель, то этот параметр включает кнопку вперед/назад.

00.029 {11.036}		Ранее загруженные данные энергозависимой карты													
RO	Num											NC	PT	US	
OL															
RFC-A	⇕	0 до 999						⇒	0						
RFC-S															

Этот параметр указывает номер блока данных, в последний раз загруженного в электропривод из карты SMARTCARD.

00.030 {11.42}		Копирование параметра													
RO	Txt												NC	US*	
OL															
RFC-A	⇕	Нет (0), Чтение (1), Программа (2), Авто (3), Загрузка (4),						⇒	Нет (0)						
RFC-S															

* Сохраняется только значение 3 или 4 в этом параметре.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Pr **00.030** равен 1 или 2, то это значение не пересылается в ЭППЗУ или в электропривод. Если Pr **00.030** настроен в 3 или 4, то значение пересылается.

Строка Pr	Значение Pr	Комментарий
Нет	0	Неактивный
Чтение	1	Чтение набора параметров из энергозависимой карты памяти
Программа	2	Программирование набора параметров в энергозависимую карту памяти
Авто	3	Автосохранение
Загрузка	4	Режим загрузки

Более подробные сведения приведены в разделе 9 *Работа с энергозависимой картой памяти* на стр. 158.

00.031 {11.033}		Номинальное напряжение электропривода													
RO	Txt												ND	NC	PT
OL															
RFC-A	⇕	200 В (0), 400 В (1), 575 В (2), 690 В (3),						⇒							
RFC-S															

Pr **00.031** указывает паспортное (номинальное) напряжение электропривода.

00.032 {11.032}		Номинальный макс. ток тяжелой работы													
RO	Num												ND	NC	PT
OL															
RFC-A	⇕	0,000 до 99999,999 А						⇒							
RFC-S															

Pr **00.032** указывает максимальный длительный паспортный ток привода для режима тяжелой работы.

00.033 {06.009}		Подхват вращающегося двигателя (OL)													
00.033 {05.016}		Адаптивное управление параметрами двигателя (RFC-A)													
RW	Num														US
OL	⇕	Отключен (0), Включен (1), Только вперед (2), Только реверс (3)						⇒	Отключен (0)						
RFC-A	⇕	0 до 2						⇒	0						

Разомкнутый контур

Если электропривод разрешен, когда Pr **00.033** = 0, то выходная частота начинается с нуля и линейно возрастает по рампе до требуемого задания. Если при разрешении электропривода Pr **00.033** не равен 0, то электропривод выполняет тест при запуске для определения частоты двигателя и затем устанавливает начальную выходную частоту равной синхронной частоте двигателя. На частоты, определяемые электроприводом, можно наложить следующие ограничения:

Pr 00.033	Строка Pr	Функция
0	Отключено	Отключен
1	Разрешение	Обнаруживать все частоты
2	Только вперед	Обнаруживать только положительные частоты
3	Только реверс	Обнаруживать только отрицательные частоты

RFC-A

Параметр номинальных оборотов двигателя под полной нагрузкой (Pr **00.045**) вместе с параметром номинальной частоты двигателя (Pr **00.046**) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для векторного управления в замкнутом контуре. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться при изменении температуры двигателя. Если Pr **00.033** настроен в 1 или 2, то электропривод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr **00.045** и Pr **00.046**, является неправильным или изменилось из-за изменения температуры двигателя. Если значение неверное, то Pr **00.045** автоматически подстраивается. Настроенное значение Pr **00.045** не сохраняется при отключении питания. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его.

Автоматическая оптимизация включается только если скорость превышает 12,5% номинальной скорости, а нагрузка двигателя возросла свыше 62,5% номинальной нагрузки. Оптимизация вновь отключается, если нагрузка упадет ниже 50% от номинальной.

Для наилучшей оптимизации в соответствующие параметры нужно внести правильные значения сопротивления статора (Pr **00.017**), переходной индуктивности (Pr **00.024**), индуктивности статора (Pr **00.025**) и критических величин насыщения (Pr **00.029**, Pr **00.030**). Эти значения можно определить с помощью электропривода во время автонастройки (смотрите Pr **00.040**, где это описано подробнее).

Автонастройка номинальных оборотов недоступна, если электропривод не использует внешней обратной связи по положению/скорости.

Коэффициент усиления оптимизатора и скорость, с которой он сходится до оптимального значения, можно настроить на нормальный низкий уровень, задав 1 в Pr **00.033**. Если этот параметр настроен в 2, то коэффициент усиления возрастает в 16 раз и сходимость выполняется быстрее.

00.034 {11.030} Код защиты пользователя													
RW	Num				ND	NC	PT	US					
OL													
RFC-A	⇕	0 до 2147483647						⇒	0				
RFC-S													

Если в этот параметр записано любое ненулевое значение, то защита от пользователя действует так, что с панели управления нельзя настроить никаких параметров, кроме Pr **00.049**. Когда этот параметр считывается с панели, он отображается нулем. Более подробные сведения приведены в разделе 5.9.3 *Код защиты пользователя* на стр. 105.

00.035 {11.024} Режим последовательного порта													
RW	Txt											US	
OL		8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)						⇒	8 2 NP (0)				
RFC-A													
RFC-S	⇕												

Этот параметр определяет протокол связи, используемый портом EIA485 электропривода. Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если протокол изменяется по порту последовательного интерфейса, то в ответе на эту команду используется исходный протокол. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения по новому протоколу. (Примечание: ANSI использует 7 битов данных, 1 стоповый бит и бит контроля на четность; Modbus RTU использует 8 битов данных, 2 стоповых бита и не использует бит контроля четности).

Значение Pr	Строка Pr
0	8 2 NP
1	8 1 NP
2	8 1 EP
3	8 1 OP
4	8 2 NP M
5	8 1 NP M
6	8 1 EP M
7	8 1 OP M
8	7 2 NP
9	7 1 NP
10	7 1 EP
11	7 1 OP
12	7 2 NP M
13	7 1 NP M
14	7 1 EP M
15	7 1 OP M

Электропривод поддерживает только протокол Modbus RTU и всегда является ведомым. Параметр *Режим последовательного порта* (11.024) определяет формат данных, используемый интерфейсом последовательного порта. Биты значения *Режим последовательного порта* (11.024) определяют формат данных следующим образом. Бит 3 всегда равен 0 в базовом приводе, так как для протокола Modbus rtu нужны 8 битов данных. Набор

значений параметра может быть расширен в модифицированных изделиях, которые при необходимости поддерживают другие протоколы связи.

Биты	3	2	1 и 0
Формат	Количество битов данных 0 = 8 битов 1 = 7 битов	Режим регистра 0 = Стандартный 1 = Модифицированный	Стоповые биты и четность 0 = 2 стоповых бита, без бита контроля четности (NP) 1 = 1 стоповый бит, без бита контроля четности (NP) 2 = 1 стоповый бит, контроль четности на «чет» (EP) 3 = 1 стоповый бит, контроль четности на «нечет» (OP)

Бит 2 выбирает стандартный или модифицированный режим регистра. В следующей таблице указаны номера меню и параметров, предусмотренные для каждого режима. Стандартный режим совместим с Unidrive SP. Модифицированный режим позволяет адресовать регистры с номерами до 255. Если любые меню с номерами выше 63 содержат больше 99 параметров, то эти параметры недоступны для протокола Modbus rtu.

Режим регистра	Адрес регистра
Стандартный	(mm x 100) + ppp - 1 где mm ≤ 162 и ppp ≤ 99
Модифицированный	(mm x 256) + ppp - 1 где mm ≤ 63 и ppp ≤ 255

Изменение параметров не приводит к немедленному изменению настроек интерфейса последовательной связи. Дополнительные сведения приведены в описании параметра Сброс последовательной связи (11.020).

00.036 {11.025} Скорость последовательного порта													
RW	Txt											US	
OL		300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)						⇒	19200 (6)				
RFC-A	⇕												
RFC-S													

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

00.037 {11.023} Адрес последовательного порта													
RW	Num											US	
OL		1 до 247						⇒	1				
RFC-A	⇕												
RFC-S													

Используется для определения уникального адреса электропривода на последовательном канале. Адрес 0 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, поэтому его не следует использовать для настройки в этом параметре.

00.038 {04.013}		Коэффициент пропорционального усиления Кр регулятора тока											
RW	Num												US
OL	↕	0 до 30000										⇒	20
RFC-A	↕											⇒	150
RFC-S	↕											⇒	

00.039 {04.014}		Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока											
RW	Num												US
OL	↕	0 до 30000										⇒	40
RFC-A	↕											⇒	2000
RFC-S	↕											⇒	

Эти параметры управляют пропорциональным и интегральным коэффициентами усиления регулятора тока в режиме разомкнутого контура. Регулятор тока выполняет либо ограничение тока, либо управление моментом с замкнутым контуром, изменяя для этого выходную частоту электропривода. Этот контур управления также используется в режиме момента во время отказа питания, или когда активен режим управляемой стандартной рампы и электропривод замедляется, чтобы управлять потоком тока в электропривод.

00.040 {05.012}		Автонастройка												
RW	Num												NC	
OL	↕	0 до 2										⇒	0	
RFC-A	↕											⇒		0 до 5
RFC-S	↕											⇒		0 до 6

Разомкнутый контур

В режиме разомкнутого контура можно выполнить две автонастройки, при неподвижном и вращающемся роторе. По мере возможности следует использовать автонастройку с вращением ротора, поскольку при этом электропривод использует измеренный коэффициент мощности двигателя.

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. В тесте с неподвижным ротором измеряются *сопротивление статора* (05.017), *переходная индуктивность* (05.024) *максимальная компенсация времени задержки* (05.059) и ток при максимальной компенсации времени задержки (05.060), которые необходимы для обеспечения хорошей работы в векторных режимах управления (смотрите Режим управления с разомкнутым контуром (00.007) далее в этой таблице). Если *Разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *Базовая температура статора* (05.048) делается равной *Температуре статора* (05.046). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr **00.043** нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr **00.040** в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал хода (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, а затем выполняется проверка вращения, в которой двигатель ускоряется с текущей выбранной рампой до частоты вращения, равной *Номинальная частота* (05.006) x 2/3, и частота удерживается на этом уровне 4 секунды. Измеряется *Индуктивность статора* (05.025) и ее значение используется

вместе с другими параметрами двигателя для расчета *Номинального коэффициента мощности* (05.010). Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором настройте Pr **00.040** в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Для работы электропривода по нужному заданию его необходимо перевести в режим управляемого запрета. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра *Разрешение электропривода* (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через *Слово управления* (06.042) и *Разрешение слова управления* (06.043).

RFC-A

В режиме RFC-A имеется четыре теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и два измерения момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr **00.040** вариант 2).

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется сопротивление статора (05.017) и переходная индуктивность (05.024) двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr **04.013** и Pr **04.014**. Также в приводе измеряются значения *Максимальной компенсации времени задержки* (05.059) и *Тока при максимальной компенсации времени задержки* (05.060). Дополнительно, если *Разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *Базовая температура статора* (05.048) делается равной *Температуре статора* (05.046). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr **00.043** нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr **00.040** в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал хода (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, а затем выполняется проверка вращения, в которой двигатель ускоряется с текущей выбранной рампой до частоты вращения, равной *Номинальная частота* (05.006) x 2/3, и частота удерживается на этом уровне 4 секунды. При тесте с вращением ротора обновляются значения *Индуктивность статора* (05.025) и точки излома насыщения двигателя (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **05.062** и Pr **05.063**). Коэффициент мощности двигателя также обновляется только для информации для пользователя, но не используется, так как в векторном алгоритме управления теперь используется индуктивность статора. Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором настройте Pr **00.040** в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Для работы электропривода по нужному заданию его необходимо перевести в режим управляемого запрета. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра *разрешения электропривода* (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr **06.042** и Pr **06.043**).

RFC-S

В режиме RFC-S без датчика можно выполнить две автонастройки, при неподвижном роторе и тест измерения момента инерции.

- Автонастройку без вращения ротора можно использовать для измерения всех параметров, нужных для базового управления. Эти тесты измеряют значения параметров *Сопротивление статора* (05.017), *Ld* (05.024), *Lq без нагрузки* (05.068), *Максимальная компенсация времени задержки* (05.059) и *Ток при максимальной компенсации времени задержки* (05.060). Если *разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *базовая температура статора* (05.048) делается равной *температуре статора* (05.046). Затем параметры *Сопротивление статора* (05.017) и *Ld* (05.024) используются для настройки *Коеф. усиления Kp регулятора тока* (04.013) и *Коеф. усиления Ki регулятора тока* (04.014). Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr **00.040** в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- В режиме без датчика при выборе автонастройки с вращением ротора (Pr **00.040** = 2) будет выполнена автонастройка без вращения ротора.

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Электропривод также нужно перевести в состояние управляемого запрета,

только после этого электропривод сможет управлять двигателем по требуемому заданию. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr **06.042** и Pr **06.043**).

00.041 {05.018}		Максимальная частота ШИМ	
RW	Num	NC	US
OL	↕	2 кГц (0), 3 кГц (1), 4 кГц (2), 6 кГц (3), 8 кГц (4), 12 кГц (5), 16 кГц (6)	⇒ 3 кГц (1)
RFC-A			
RFC-S			

Этот параметр определяет требуемую частоту ШИМ. Электропривод может автоматически уменьшить фактическую частоту ШИМ (не изменяя этого параметра), если силовой каскад слишком нагреется. Для этого используется термическая модель температуры перехода IGBT на основе температуры радиатора и мгновенного падения температуры с учетом выходного тока электропривода и частоты ШИМ. Расчетная температура перехода IGBT отображается в Pr **07.034**. Если температура превышает 145 °C, то частота ШИМ снижается, если это возможно (то есть если она >3 кГц). Снижение частоты ШИМ снижает потери в электроприводе и за счет этого отображаемая в Pr **07.034** температура перехода также снижается. Если нагрузка двигателя сохранится, то температура перехода может продолжать повышаться выше 145 °C, а электропривод не может снизить частоту ШИМ, то произойдет отключение «OHT Inverter». Каждую секунду электропривод пытается восстановить частоту ШИМ до значения, указанного в Pr **00.041**.

Полный диапазон частот ШИМ недоступен для всех номиналов Unidrive M. Максимальная допустимая частота ШИМ для каждого номинала электропривода указана в разделе 8.5 *Частота ШИМ* на стр. 156.

6.3.7 Параметры двигателя

00.042 {05.011}		Число полюсов двигателя	
RW	Num	NC	US
OL	↕	Автоматически (0) до 480 полюсов (240)	⇒ Автоматически (0)
RFC-A			
RFC-S			

Разомкнутый контур

Этот параметр используется для определения скорости двигателя и применяется для правильной компенсации скольжения. Если число полюсов настроено в Автоматически (0), то оно автоматически вычисляется по *Номинальной частоте* (00.047) и *Номинальным оборотам* (00.045). Число полюсов = 120 * номинальная частота / обороты, с округлением до ближайшего четного числа.

RFC-A

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если число полюсов настроено в Автоматически (0), то оно автоматически вычисляется по *Номинальной частоте* (00.047) и *Номинальным оборотам* (00.045). Число полюсов = 120 * номинальная частота / обороты, с округлением до ближайшего четного числа.

RFC-S

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если выбрано значение Авто, то число полюсов = 6.

00.043 {05.010}		Номинальный коэффициент мощности	
RW	Num	NC	US
OL	↕	0,000 до 1,000	⇒ 0,850
RFC-A			
RFC-S			

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя.

Разомкнутый контур

Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr **00.046**) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления электроприводом, а ток намагничивания используется для компенсации падения напряжения, обусловленного сопротивлением статора Rs в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр.

Этот параметр определяется электроприводом во время автонастройки с вращением ротора. Если используется автонастройка с неподвижным ротором, то в Pr **00.043** следует ввести значение с шильдика.

RFC-A

Если параметр индуктивности статора (Pr **05.025**) не равен нулю, то при векторных алгоритмах управления непрерывно вычисляется коэффициент мощности (при этом не обновляется значение Pr **00.043**).

Если индуктивность статора настроена в ноль (Pr **05.025**), то записанный в Pr **00.043** коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления.

Этот параметр определяется электроприводом во время автонастройки с вращением ротора. Если используется автонастройка с неподвижным ротором, то в Pr **00.043** следует ввести значение с шильдика.

00.044 {05.009} Номинальное напряжение					
RW	Num			RA	US
OL	±VM_AC_VOLTAGE_SET	⇕	⇒	Электропривод 200 В: 230 В	
RFC-A				50 Гц электропривод 400 В по умолчанию: 400 В	
RFC-S				60 Гц электропривод 400 В по умолчанию: 460 В	
				Электропривод 575 В: 575 В	
				Электропривод 690 В: 690 В	

Разомкнутый контур и RFC-A

Введите значение с паспортной таблички (шильдика) двигателя

00.045 {05.008} Номинальная скорость					
RW	Num			ND	US
OL	0 до 33000 об/мин	⇕	⇒	50 Гц по умолчанию: 1500 об/мин	
RFC-A				60 Гц по умолчанию: 1800 об/мин	
RFC-A	0,00 до 33000,00 об/мин	⇕	⇒	50 Гц по умолчанию: 1450 об/мин	
RFC-S				60 Гц по умолчанию: 1750 об/мин	
RFC-S	0,00 до 33000,00 об/мин	⇕	⇒	3000,00 об/мин	

Разомкнутый контур

Это скорость, с которой вращается двигатель при подаче на него его номинального напряжения при номинальной частоте и номинальной нагрузке (= синхронная скорость - скорость скольжения). Если в этот параметр введено верное значение, то электропривод в зависимости от нагрузки может увеличивать выходную частоту, чтобы компенсировать падение скорости.

Компенсация скольжения отключена, если Pr **00.045** настроен в 0 или в синхронную скорость или если Pr **05.027** настроен в 0.

Если нужна компенсация скольжения, то в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области ослабления поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.

RFC-A

Номинальные обороты под нагрузкой используются вместе с номинальной частотой двигателя для определения скольжения двигателя при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления. Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:

- Падение эффективности работы двигателя
- Снижение максимального момента двигателя
- Невозможность достичь максимальной скорости
- Отключения из-за превышения тока
- Ухудшение переходных характеристик
- Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом

Значение на шильдике обычно приводится для горячей машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно настроить это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Номинальные обороты при полной нагрузке могут быть оптимизированы электроприводом (смотрите раздел разделе 8.1.2 Режим RFC-A на стр. 144).

RFC-S

Номинальная скорость не используется в алгоритмах управления двигателем, но используется в системе тепловой защиты двигателя.

00.046 {05.007} Номинальный ток					
RW	Num			RA	US
OL	±VM_RATED_CURRENT	⇕	⇒	Номинальный макс. ток тяжелой работы (11.032)	
RFC-A					
RFC-S					

Для номинального тока двигателя введите значение с шильдика.

00.047 {05.006} Номинальная частота					
00.047 {05.033} Вольт на 1000 об/мин					
RW	Num			RA	US
OL	0,0 до 550,0 Гц	⇕	⇒	50 Гц по умолчанию: 50,0 Гц	
RFC-A				60 Гц по умолчанию: 60,0 Гц	
RFC-S	0 до 10000 В / 1000 об/мин	⇕	⇒	98 В / 1000 об/мин	

Введите значение с паспортной таблички (шильдика) двигателя

6.3.8 Селектор режима работы

00.048 {11.031} Пользовательский режим электропривода						
RW	Txt		ND	NC	PT	US
OL	Разомкнутый контур (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Рекуперация (4)	⇕	⇒	Разомкнутый контур (1)		
RFC-A				RFC-A (2)		
RFC-S				RFC-S (3)		

Имеются следующие настройки Pr **0.48**:

Настройка	Режим работы
1	Разомкнутый контур
2	RFC-A
3	RFC-S
4	Рекуперация

Этот параметр определяет режим работы электропривода. Перед изменением этого параметра Pr **mm.000** нужно настроить в «1253» (по умолчанию для Европы) или в «1254» (по умолчанию для США). Если электропривод сбрасывается для реализации любого изменения этого параметра, то для всех параметров будут настроены значения по умолчанию согласно выбранному режиму работы.

6.3.9 Информация о состоянии

00.049 {11.044} Статус защиты пользователя													
RW	Txt					ND	PT						
OL		Menu 0 (0), All Menus (1), Read-only Menu 0 (2), Только чтение (3), Только статус (4), Нет доступа (5)							Menu 0 (0)				
RFC-A	⇕						⇒						
RFC-S													

Этот параметр управляет доступом с панели управления электроприводом следующим образом:

Уровни защиты данных	Описание
0 (Меню 0)	Все записываемые параметры можно редактировать, но отображаются только параметры меню 0.
1 (Все меню)	Отображаются все записываемые параметры и все они доступны для редактирования.
2 (Только чтение меню 0)	Все параметры только для чтения. Доступ ограничен только параметрами меню 0.
3 (Только чтение)	Все параметры доступны только для чтения, однако отображаются все меню и параметры.
4 (Только статус)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров
5 (Нет доступа)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров К параметрам привода нет доступа по интерфейсам каналам связи/сети в электроприводе и любом дополнительном модуле

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

00.050 {11.029} Версия программного обеспечения													
RO	Num					ND	NC	PT					
OL		0 до 99999999											
RFC-A	⇕						⇒						
RFC-S													

Этот параметр показывает номер версии программы электропривода.

00.051 {10.037} Действие при обнаружении отключения													
RW	Bin										US		
OL		00000 до 11111							00000				
RFC-A	⇕						⇒						
RFC-S													

Биты этого параметра имеют следующие функции:

Бит	Функция
0	Останов на некритичных отключениях
1	Запрет обнаружения перегрузки тормозного резистора
2	Запрет останова по потери фазы
3	Запрет контроля температуры тормозного резистора
4	Запрет фиксации параметров при отключении

Пример

Pr 10.037=8 (1000_{binary}) Запрет отключения Th Brake Res

Pr 10.037=12 (1100_{binary}) Запрещены отключения Th Brake Res и по потере фазы

Останов на некритичных отключениях

Если бит 0 установлен в 1, то привод будет пытаться выполнить останов перед отключением при обнаружении любого из следующих условий отключения: Перегрузка Вх/Вых, потеря на входе 1, Потеря на входе 2 или Режим управления с панели

Запрет обнаружения перегрузки тормозного резистора

Более подробно режим обнаружения перегрузки тормозного резистора описан в описании параметра Pr 10.030.

Запрет отключения потери фазы

Обычно электропривод останавливается при обнаружении условия потери фазы питания. Если этот бит установлен в 1, то привод продолжить работать и отключение произойдет только в случае останова привода пользователем.

Запрет контроля температуры тормозного резистора

В электроприводах габаритов 3, 4 и 5 имеется внутренний устанавливаемый пользователем тормозной резистор с термистором для контроля перегрева резистора. По умолчанию бит 3 параметра Pr 10.037 сброшен в нуль, при этом если тормозной резистор с термистором не установлены, то привод выполнит отключение (Th Brake Res), так как привод увидит обрыв цепи термистора Это отключение можно запретить для продолжения работы привода, для этого бит 3 в Pr 10.037 надо установить в 1. Если резистор установлен, то отключение возможно только в случае отказа термистора, поэтому бит 3 Pr 10.037 можно оставить равным 0. Эта функция действует только на электроприводах габаритов 3, 4 и 5. Например, если Pr 10.037 = 8, то отключение Th Brake Res будет запрещено.

Запрет фиксации параметров при отключении

Если этот бит равен 0, то перечисленные ниже параметры фиксируются при отключении и сохраняются до сброса отключения. Если этот бит равен 1, то эта функция отключена.

Режим разомкнутого контура	Режимы RFC-A и RFC-S
Выбранное задание (01.001)	Выбранное задание (01.001)
Задание до фильтра пропуска (01.002)	Задание до фильтра пропуска (01.002)
Задание до рампы (01.003)	Задание до рампы (01.003)
Задание после рампы (02.001)	Задание после рампы (02.001)
Задание ведомой частоты (03.001)	Итоговое задание скорости (03.001)
	Обратная связь по скорости (03.002)
	Ошибка скорости (03.002)
	Выход регулятора скорости (03.004)
Величина тока (04.001)	Величина тока (04.001)
Ток, создающий момент (04.002)	Ток, создающий момент (04.002)
Ток намагничивания (04.017)	Ток намагничивания (04.017)
Выходная частота (05.001)	Выходная частота (05.001)
Выходное напряжение (05.002)	Выходное напряжение (05.002)
Выходная мощность (05.002)	Выходная мощность (05.002)
Напряжение звена пост. тока (05.005)	Напряжение звена пост. тока (05.005)
Аналоговый вход 1 (07.001)*	Аналоговый вход 1 (07.001)*
Аналоговый вход 2 (07.002)*	Аналоговый вход 2 (07.002)*
Аналоговый вход 3 (07.003)*	Аналоговый вход 3 (07.003)*

00.052 {11.020} Сброс последовательной связи												
RW	Bit					ND	NC					
OL												
RFC-A	⇕	Off (0) или On (1)					⇒	Off (0)				
RFC-S							⇒					

При изменении параметров *Адрес последовательного порта* (11.023), *Режим последовательного порта* (11.024), *Скорость последовательного порта* (11.025), *Минимальная задержка передачи порта* (11.026) или *Период тишины* (11.027) эти изменения не сразу вступают в силу в системе связи. Новые значения используются только после следующего включения питания или установки в 1 параметра *Сброс последовательной связи* (11.020). Параметр *Сброс последовательной связи* (11.020) автоматически сбрасывается в 0 после обновления системы связи.

00.053 {04.015} Тепловая постоянная времени двигателя												
RW	Num										US	
OL												
RFC-A	⇕	1,0 до 3000,0 сек					⇒	89,0 сек				
RFC-S							⇒					

Параметр Pr **00.053** - это тепловая постоянная времени двигателя, она используется (вместе с номинальным током двигателя Pr **00.046** и полным током двигателя Pr **00.012**) в тепловой модели двигателя, используемой для тепловой защиты двигателя.

Настройка этого параметра в 0 отключает тепловую защиту двигателя.

Дополнительная информация приведена в разделе 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 155.

6.3.10 Дополнительные параметры для управления RSC-S без датчика

00.054 {05.064} Режим низкой скорости RFC												
RW	Txt										US	
OL	⇕						⇒					
RFC-A							⇒					
RFC-S	⇕	Инжекция (0), Нет явных полюсов (1)					⇒	Нет явных полюсов (1)				

Если используется режим без датчика и он активен (т.е. Активен режим без датчика (03.078) = 1) и скорость двигателя ниже *Номинальной скорости* (00.045) / 10, то для управления двигателем нужно применять специальный алгоритм низкой скорости. Параметр *Режим низкой скорости RFC* (00.054) позволяет выбрать используемый режим.

0: Инжекция

В двигатель инжектируется сигнал высокой частоты для оси магнитного потока двигателя. Эту функцию можно использовать аналогично обратной связи по положению, но для обеспечения устойчивости электропривода полюсу частот регулятора скорости может потребоваться ограничить до 10 Гц или ниже, и может быть нужно ограничение предела тока (см. параметр *Ток низкой скорости режима без датчика* (00.055)).

1: Нет явных полюсов

Если отношение $Lq/Ld < 1,1$ при работе без нагрузки, то режим инжекции использовать нельзя и вместо него нужно использовать этот режим. Этот режим не дает такого же уровня управления, как режим инжекции, в нем есть следующие ограничения:

- Возможно управление скоростью. но невозможно управление моментом.
- Подхват вращения невозможен и двигатель нужно запускать из состояния покоя.

- На скорости ниже *Номинальная скорость* (00.045) / 10 будет невозможно создать момент больше примерно 60% - 70% номинального момента.
- При пуске двигателя возможно некоторое проворачивание вала в любом направлении.
- Невозможно измерить момент инерции двигателя с помощью автонастройки в режиме *Автонастройка* (00.040) = 4.
- Обычно скорость рампы должна быть не менее 5 сек/1000 об/мин при работе на скорости ниже *Номинальная скорость* (00.045) / 10.
- Этот режим не предназначен для управления двигателем длительное время на скорости ниже *Номинальная скорость* (00.045) / 10, он предназначен для пуска двигателя из состояния покоя и последующей работы не в зоне низкой скорости.
- Это режим не предназначен для выполнения реверса двигателя. Если нужно выполнить реверс двигателя, то его необходимо остановить и дождаться затухания всех колебаний положения вала, затем двигатель можно запускать в обратном направлении вращения.

Параметр *Ток низкой скорости режима без датчика* (00.055) определяет ток, подаваемый в двигатель по оси d для облегчения пуска. Это значение по умолчанию пригодно для большинства двигателей с нагрузкой до 60% номинального момента. Однако в некоторых системах этот уровень может потребоваться подрегулировать.

00.055 {05.071} Предел тока низкой скорости режима без датчика												
RW	Num					RA					US	
OL	⇕						⇒					
RFC-A							⇒					
RFC-S	⇕	0,0 до 1000,0%					⇒	20,0%				

Режим инжекции

Для работы на низкой скорости без датчика с инжекцией сигнала (*Режим низкой скорости RFC* (05.064) = 0) необходимо иметь величину отношения $Lq/Ld = 1,1$. Даже если это отношение у двигателя больше на холостом ходу по мере увеличения тока по оси q от нуля. Параметр *Предел тока низкой скорости режима без датчика* (05.071) нужно настроить на уровень, который меньше значения тока, когда отношение индуктивностей падает до 1,1. Значение этого параметра используется для определения пределов тока привода при активной инжекции сигнала для предотвращения потери управляемости двигателя.

Режим без явных полюсов

Для работы двигателей без явных полюсов на низкой скорости без датчика (*Режим низкой скорости RFC* (05.064) = 1) нужно определить ток, подаваемый по оси d для упрощения пуска. Для большинства двигателей и систем, которым для пуска нужно до 60% от номинального момента, годится значение по умолчанию. Однако уровень тока может потребоваться увеличить для пуска двигателя.

00.056 {05.072} Lq холостого хода												
RW	Num					RA					US	
OL	⇕						⇒					
RFC-A							⇒					
RFC-S	⇕	0,0000 до 500,000 мГн					⇒	0,000 мГн				

Индуктивность двигателя по оси q без тока в двигателе.

00.057 {05.075}		Тестовый ток Iq для измерения индуктивности											
RW	Num												US
OL	⇕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	⇕	0 до 200%										⇒	100%

Максимальный уровень тестового тока используется для Iq во время автонастройки при измерении индуктивности двигателя и сдвига фазы в процентах от *Номинального тока* (00.046). Эта величина также используется в алгоритме управления без датчика для определения индуктивности двигателя и сдвига фазы в опорной системе при разных уровнях Iq. Значения *Lq при определенном тестовом токе Iq* (00.059) и Сдвиг фазы при тестовом токе Iq (00.058) должны быть величинами, относящимися к уровню тестового тока. Для большинства двигателей *Сдвиг фазы при тестовом токе Iq* (00.058) будет нулевым и окажет малое влияние на характеристики, однако Lq скорее всего будет заметно меняться при изменении Iq и его нужно правильно настроить для хороших характеристик системы. Если *Lq при определенном тестовом токе Iq* (00.059) или Тестовый ток Iq для измерения индуктивности (00.057) равны нулю, то оценка для Lq не будет зависеть от уровня Iq, и если *Сдвиг фазы при тестовом токе Iq* (00.058) или Тестовый ток Iq для измерения индуктивности (00.057) равны нулю, то сдвиг фазы не будет зависеть от уровня Iq.

00.058 {05.077}		Сдвиг фазы при тестовом токе Iq											
RW	Num												US
OL	⇕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	⇕	±90,0°										⇒	0,0°

Этот параметр определяет сдвиг точки с минимальной индуктивностью как электрический угол от точки с нулевым током в двигателе до точки с током Iq, эквивалентным *Тестовому току Iq для измерения индуктивности* (00.057). Если эта величина остается в своем значении по умолчанию нуль, не выполняется никаких компенсаций на сдвиг фазы при изменении Iq. Параметр *Сдвиг фазы при тестовом токе Iq* (00.058) используется для управления RFC на низкой скорости без датчика с помощью инъекции сигнала. Положительное значение перемещает точку минимальной индуктивности при положительном токе Iq. Смотрите параметр *Режим низкой скорости RFC* (00.054). Для большинства двигателей приемлемо нулевое значение.

00.059 {05.078}		Lq при определенном тестовом токе											
RW	Num												US
OL	⇕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	⇕	0,000 до 500,000 мГн										⇒	0,000 мГн

Индуктивность двигателя по оси q без тока в оси d и с током, определенным параметром *Тестовый ток Iq для измерения индуктивности* (00.057) в оси q двигателя. Если этот параметр оставить в его нулевом значении по умолчанию, то не проводится никакой компенсации значения Lq при изменении Iq.

00.060 {05.082}		Тестовый ток Id для измерения индуктивности											
RW	Num												US
OL	⇕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	⇕	-100 до 0%										⇒	- 50%

Минимальный уровень тестового тока используется для Id во время автонастройки при измерении индуктивности двигателя в процентах от *Номинального тока* (00.046). Затем эта величина используется аналогично параметру *Тестовый ток Iq для измерения индуктивности* (00.057) для оценки величины Lq, используемой в алгоритмах управления при изменении тока Id. Если параметр *Lq при определенном тестовом токе Id* (00.061) или *Тестовый ток Id для измерения индуктивности* (00.060) настроены в нуль, то не проводится никакой компенсации изменения значения Lq при изменении Id.

00.061 {05.084}		Lq при определенном тестовом токе Id											
RW	Num												US
OL	⇕											⇒	
RFC-A													
RFC-S	⇕	0,000 до 500,000 мГн										⇒	0,000 мГн

Индуктивность двигателя по оси q без тока в оси q и с током, определенным параметром *Тестовый ток Id для измерения индуктивности* (00.060) в оси d двигателя. Если этот параметр оставить в его нулевом значении по умолчанию, то не проводится никакой компенсации значения Lq при изменении Id.

7 Работа двигателя

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

Информация по оптимальной настройке параметров электропривода приведена в *Главу 8 Оптимизация на стр. 141*.



Убедитесь, что случайный пуск двигателя не приведет к нарушению безопасности или повреждениям.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Значения параметров двигателя влияют на защиту двигателя. Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию. Очень важно, чтобы в параметр Pr **00.046 Номинальный ток** было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

ВНИМАНИЕ



Если электропривод запущен с кнопочной панели, то он будет работать со скоростью, определенной заданием с панели (Pr **01.017**). В зависимости от системы это может быть недопустимо. Пользователь должен проверить параметр Pr **01.017** и убедиться, что задание панели было установлено в 0.

ВНИМАНИЕ



Если предполагаемая максимальная скорость снижает уровень безопасности механизмов, то следует использовать дополнительные независимые средства защиты от превышения скорости.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

7.1 Подключения для быстрого запуска

7.1.1 Основные требования

В этом разделе описаны основные подключения, которые необходимы для работы двигателя в нужном режиме. Минимальная настройка параметров для работы двигателя в каждом режиме описана в разделе 7.3 *Быстрая подготовка к запуску* на стр. 132.

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 / момента Ход вперед / назад
Режим управления с панели	Разрешение работы электропривода
Последовательный интерфейс	Разрешение работы электропривода Канал последовательной связи

Таблица 7-2 Минимальные требования для каждого режима работы

Режим работы	Требования
Режим разомкнутого контура	Асинхронный двигатель
RFC – A без датчика (без обратной связи по положению)	Асинхронный двигатель без обратной связи по скорости
RFC - S без датчика (без обратной связи по положению)	Двигатель с постоянными магнитами без обратной связи по скорости и положению

7.2 Изменение режима работы

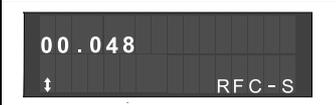
При изменении режима работы все параметры возвращаются в значения по умолчанию, включая параметры двигателя.

*Статус защиты пользователя (Pr **00.049**) и Код защиты пользователя (Pr **00.034**) не меняются при этой процедуре.*

Процедура

Выполните следующую процедуру только если нужен другой рабочий режим:

- Введите в Pr mm.000 одно из следующих значений:
1253 (частота силового питания 50 Гц)
1254 (частота силового питания 60 Гц)
- Измените настройку Pr 0.048 следующим образом:

Настройка Pr 00.048		Режим работы
	1	Разомкнутый контур
	2	RFC-A
	3	RFC-S

Цифры во втором столбце применяются при использовании последовательной передачи данных.

- Выполните любое из действий:
 - Нажмите красную  кнопку сброса
 - Переключите цифровой вход сброса
 - Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr **10.038** в 100 (убедитесь, что Pr mm.000 вернулось в 0).

Рис. 7-1 Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме (габарит 3 и 4)

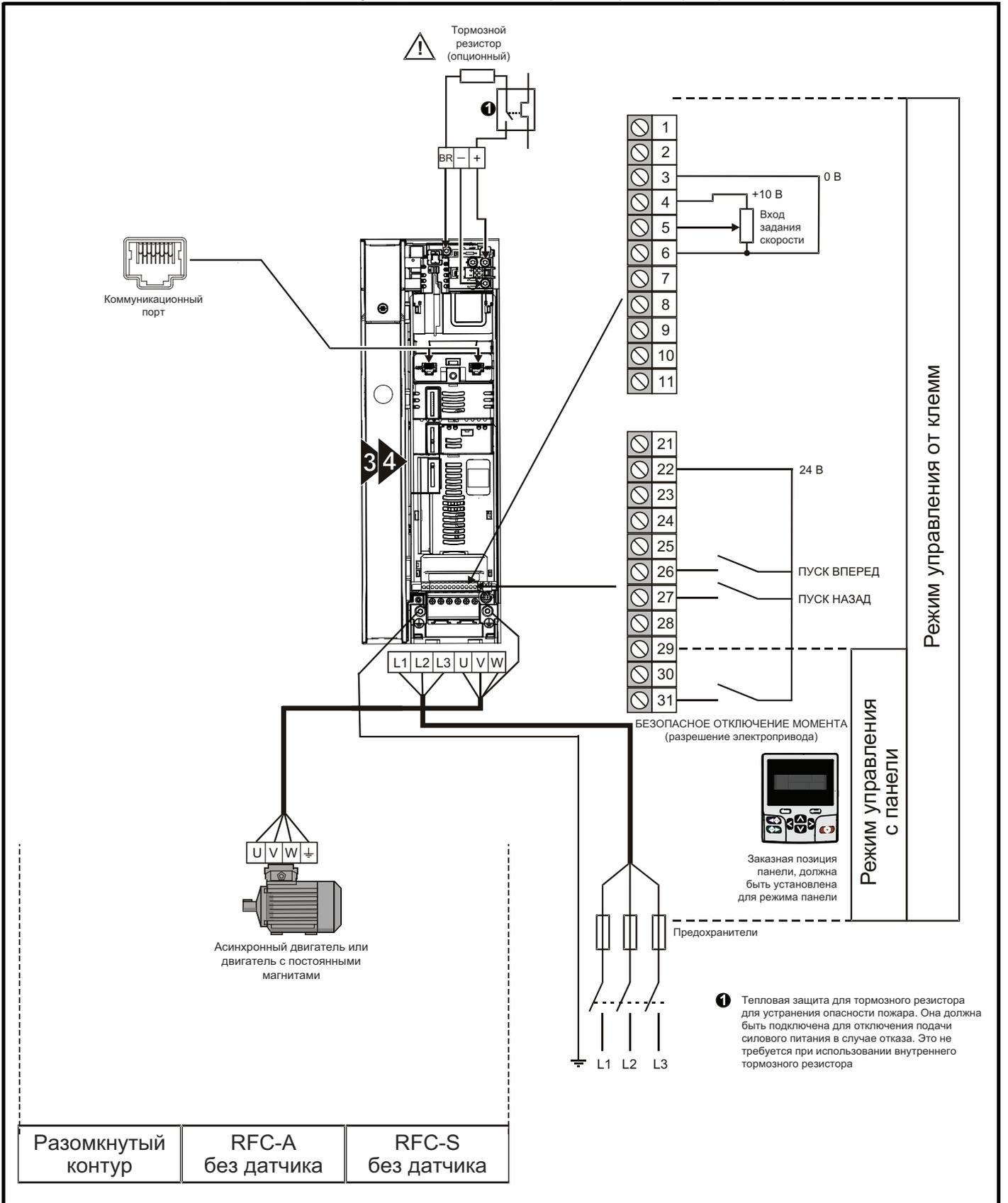


Рис. 7-2 Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме (габарит 5)

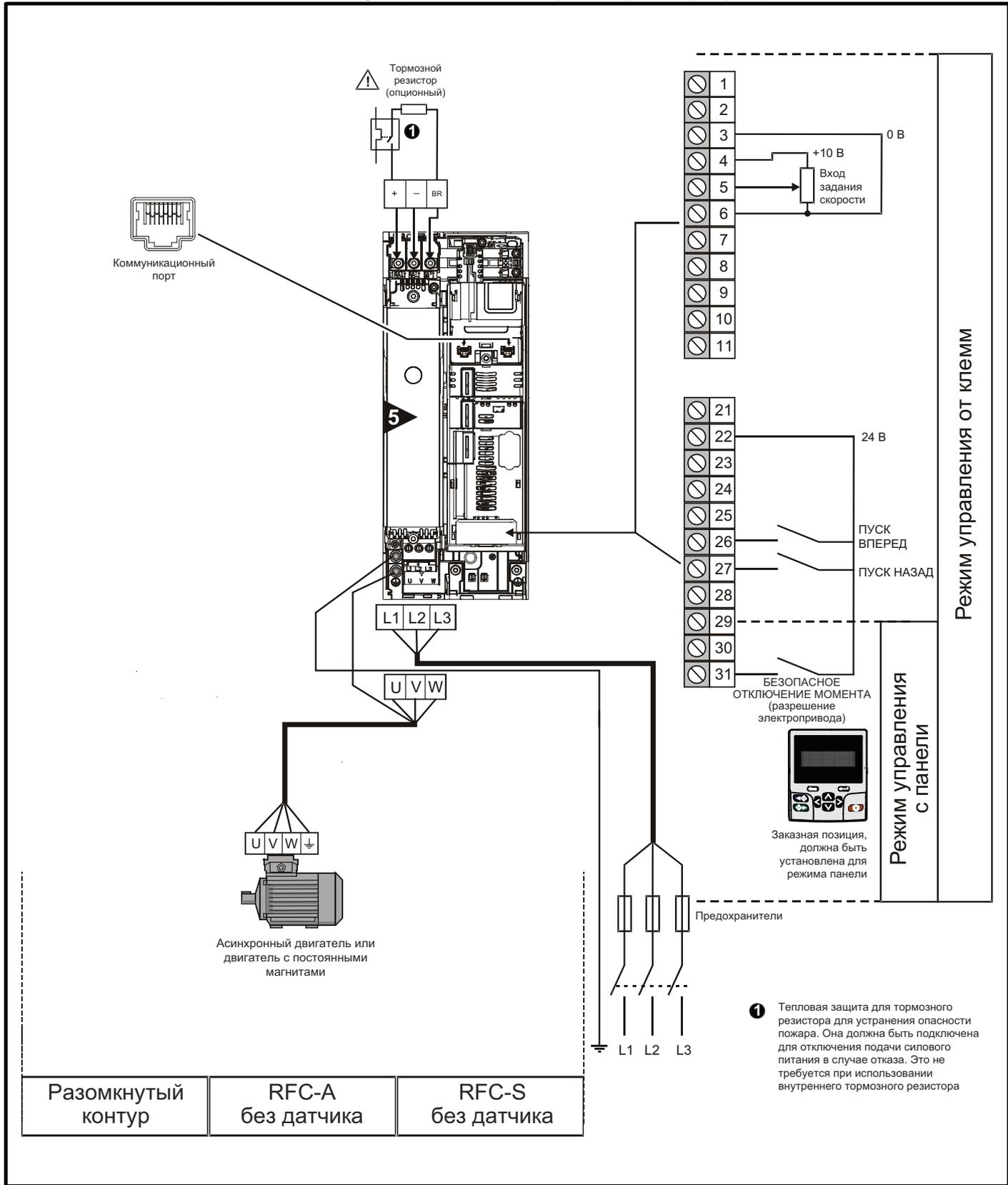


Рис. 7-3 Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме (габарит 6)

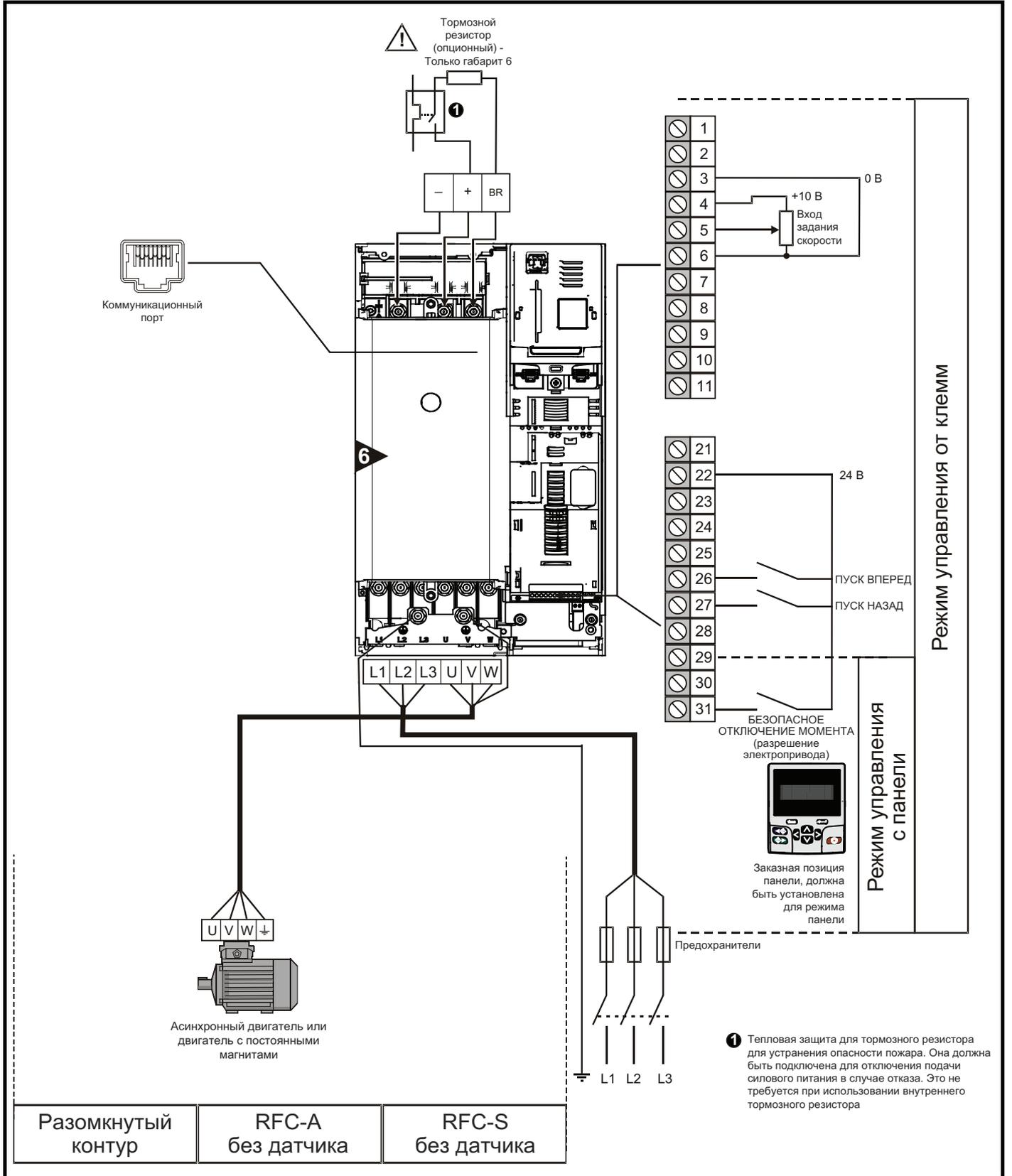
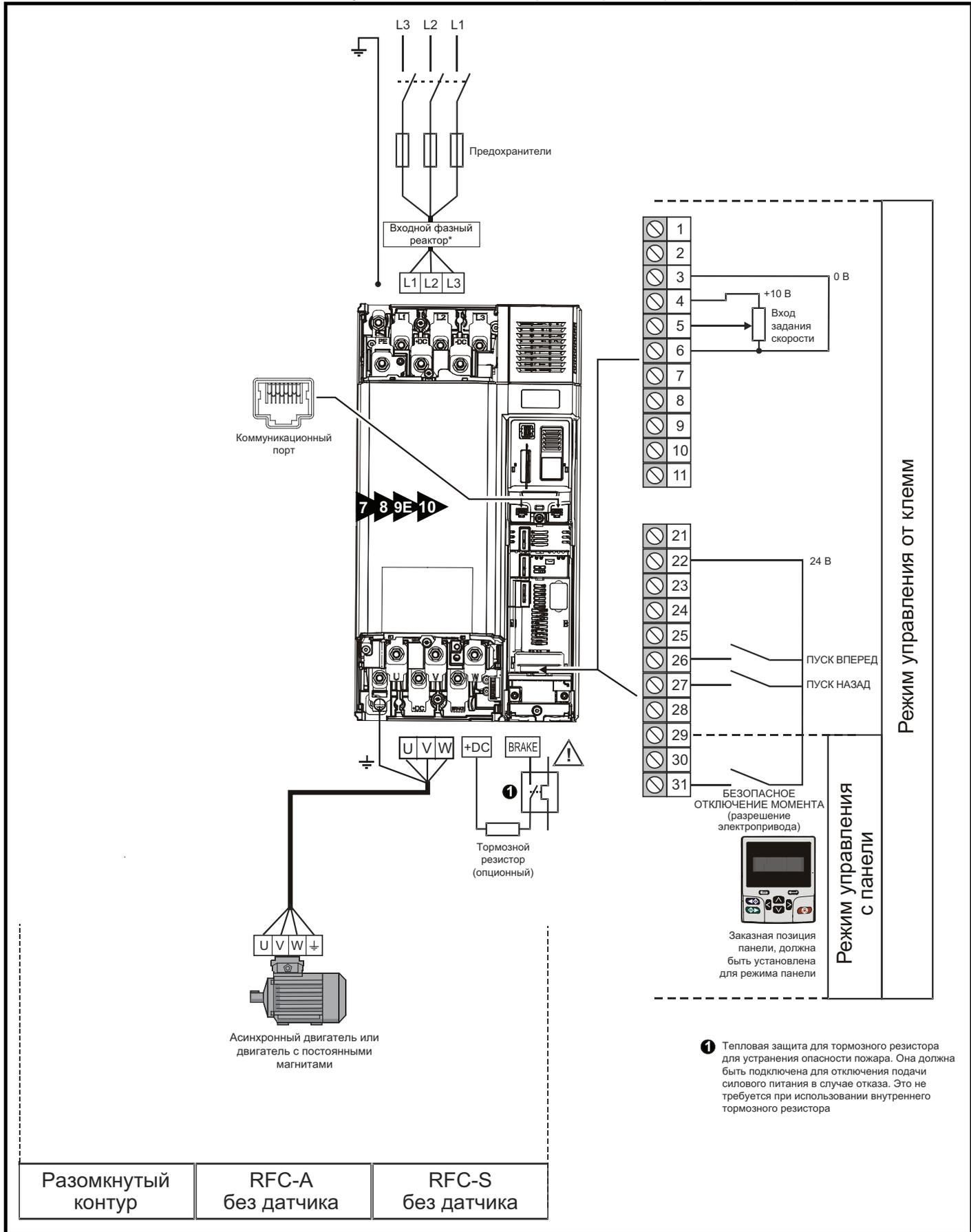


Рис. 7-4 Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме (габарит 7 и выше)



* Требуется для габарита 9E и 10.

7.3 Быстрая подготовка к запуску

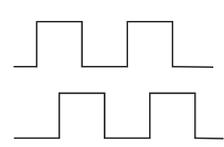
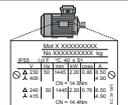
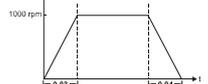
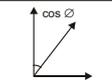
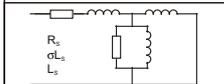
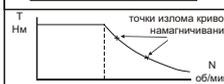
7.3.1 Разомкнутый контур

Действие	Подробно																																					
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал разрешения работы электропривода не подан (клемма 31) Сигнал пуска не подан Двигатель подключен 																																					
Включите питание электропривода	<p>Проверьте, что при включении питания электропривода отображается режим разомкнутого контура. Если режим неправильный, смотрите раздел 5.6 <i>Изменение режима работы</i> на стр. 104.</p> <p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает «Inhibit» (Запрет) <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p>																																					
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 00.047 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 00.046 (А) Номинальную скорость двигателя в Pr 00.045 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 00.044 (В) - проверьте схему соединения Δ или Δ 	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Mot X XXXXXXXXXX</td> <td colspan="2">No XXXXXXXXXX kg</td> </tr> <tr> <td>IP55</td> <td>I cl F</td> <td>°C 40 s S1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Δ 230</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20 0.80 8.50</td> </tr> <tr> <td>λ 400</td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CN = 14.5Nm</td> </tr> <tr> <td>Δ 240</td> <td>50</td> <td>1445 2.20 0.76</td> <td>8.50</td> </tr> <tr> <td>λ 415</td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CN = 14.4Nm</td> </tr> <tr> <td colspan="4">СТР. VEN. I PHASE L=0.45A P=110W R.F. 32MIN</td> </tr> </table>	Mot X XXXXXXXXXX		No XXXXXXXXXX kg		IP55	I cl F	°C 40 s S1		Δ 230	50	1445	2.20 0.80 8.50	λ 400			4.90	CN = 14.5Nm				Δ 240	50	1445 2.20 0.76	8.50	λ 415			4.90	CN = 14.4Nm				СТР. VEN. I PHASE L=0.45A P=110W R.F. 32MIN			
Mot X XXXXXXXXXX		No XXXXXXXXXX kg																																				
IP55	I cl F	°C 40 s S1																																				
Δ 230	50	1445	2.20 0.80 8.50																																			
λ 400			4.90																																			
CN = 14.5Nm																																						
Δ 240	50	1445 2.20 0.76	8.50																																			
λ 415			4.90																																			
CN = 14.4Nm																																						
СТР. VEN. I PHASE L=0.45A P=110W R.F. 32MIN																																						
Настройте максимальную частоту	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальную частоту в Pr 00.002 (Гц) 																																					
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 00.003 (с/100 Гц) Величину замедления в Pr 00.004 (с/100 Гц) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 00.015 = Fast. Также проверьте правильную настройку Pr 10.030 и Pr 10.031 и Pr 10.061, иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «Brake R Too Hot»). 																																					
Настройка термистора двигателя	<p>Термистор двигателя можно выбрать в Pr 07.015. Более подробно это описано в параметре Pr 07.015.</p>																																					
Автонастройка	<p>Электропривод может выполнять автонастройку как с неподвижным, так и с вращающимся ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. По мере возможности следует использовать автонастройку с вращением ротора, поскольку при этом электропривод использует измеренный коэффициент мощности двигателя.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>При автонастройке с вращением ротора двигатель ускоряется до 2/3 базовой скорости в выбранном направлении независимо от уровня задания. После завершения теста двигатель останавливается по выбегу. Сигнал разрешения управления необходимо снять, только после этого электропривод сможет управлять двигателем по требуемому заданию.</p> <p>Электропривод можно остановить в любой момент времени, для этого надо снять сигнал пуска или сигнал разрешения управления электропривода.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отключить от вала двигателя. При автонастройке с неподвижным ротором измеряется сопротивление статора и переходная индуктивность двигателя относительно компенсации времени задержки в приводе. Эти данные необходимы для высококачественного управления в векторных режимах. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.043 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель вращается в выбранном направлении со скоростью в 2/3 от базовой скорости. При автонастройке с вращением ротора измеряется коэффициент мощности двигателя. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Задайте Pr 00.040 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 00.040 = 2 для автонастройки с вращением ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать готовность «Ready». Подайте сигнал пуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода в верхней строке дисплея будет мигать «Auto Tune». Подождите, пока электропривод не покажет «Ready» или «Inhibit», а двигатель не остановится. Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267. Снимите сигналы разрешения управления и пуска. 																																					
Сохранение параметров	<p>Выберите «Save Parameters» (Сохранение параметров) в Pr mm.000 (альтернативно введите значение 1000 в Pr mm.000) и нажмите красную кнопку сброса или переключите цифровой вход сброса.</p>																																					
Пуск	<p>Теперь электропривод готов к работе</p>																																					

7.3.2 Режим RFC - A (с обратной связью по положению)

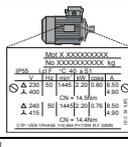
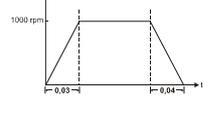
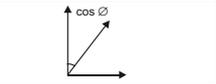
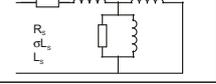
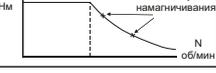
Асинхронный двигатель с датчиком обратной связи по положению с использованием дополнительного модуль SI-Encoder

Здесь будет рассмотрен только квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер, как поддерживаемый дополнительным модулем SI-Encoder.

Действие	Подробно	
Перед включением питания	Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Сигнал разрешения работы электропривода не подан (клемма 31) Сигнал пуска не подан Двигатель и датчик обратной связи подключены 	
Включите питание электропривода	Проверьте, что при включении питания электропривода отображается режим RFC-A. Если режим неправильный, смотрите раздел 5.6 <i>Изменение режима работы</i> на стр. 104, иначе восстановите значения параметров по умолчанию (смотрите раздел 5.8 <i>Восстановление значений параметров по умолчанию</i> на стр. 104). Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает «Inhibit» (Запрет) Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.	
Включите обратную связь с двигателя и настройте параметры	Основная настройка инкрементного энкодера Настройте Pr 03.024 = Обратная связь (0) Введите: <ul style="list-style-type: none"> Напряжение питания энкодера в Pr mm.036 = 5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2). * ПРИМЕЧАНИЕ Если выходное напряжение с энкодера >5В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr mm.039 в 0. *  Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден. ВНИМАНИЕ <ul style="list-style-type: none"> Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr mm.034 (настройте согласно энкодеру) Значение резистора нагрузки энкодера электропривода в Pr mm.039: * 0 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ отключены 1 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены * mm зависит от слота, в котором установлен модуль SI-Encoder (15 = слот 1, 16 = слот 2, 17 = слот 3).	
Введите параметры с шильдика двигателя	<ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 00.047 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 00.046 (А) Номинальную скорость двигателя в Pr 00.045 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 00.044 (В) - проверьте схему соединения Δ или Y 	
Настройте максимальную скорость	Введите: Максимальную скорость в Pr 00.002 (об/мин)	
Настройте величины ускорения / замедления	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 00.003 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 00.004 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 00.015 = FAST. Также проверьте правильную настройку Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061, иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «Brake R Too Hot»). 	
Настройка термистора двигателя	Термистор двигателя можно выбрать в Pr 07.015 . Более подробно это описано в параметре Pr 07.015 .	
Автонастройка	<p>Электропривод может выполнять автонастройку как с неподвижным, так и с вращающимся ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы.</p>  При автонастройке с вращением ротора двигатель ускоряется до $2/3$ 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 пуска или сигнал разрешения управления электропривода.	
	<ul style="list-style-type: none"> Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отключить от вала двигателя. При автонастройке с неподвижным ротором измеряется сопротивление статора и переходная индуктивность двигателя относительно компенсации времени задержки в приводе. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr 00.038 и Pr 00.039. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.043 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель вращается в выбранном направлении со скоростью в $2/3$ от базовой скорости. При автонастройке с вращением ротора измеряется индуктивность статора двигателя и вычисляется коэффициент мощности. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Задайте Pr 00.040 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 00.040 = 2 для автонастройки с вращением ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать готовность «Ready». Подайте сигнал пуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода в верхней строке дисплея будет мигать «Auto Tune». Подождите, пока электропривод не покажет «Ready» или «Inhibit», а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимите с электропривода сигналы разрешения управления и пуска. 	  
Сохранение параметров	Выберите «Save Parameters» (Сохранение параметров) в Pr mm.000 (альтернативно введите значение 1000 в Pr mm.000) и нажмите красную кнопку сброса  или переключите цифровой вход сброса.	
Пуск	Теперь электропривод готов к работе	

7.3.3 RFC - А без датчика

Асинхронный двигатель без обратной связи по положению

Действие	Подробно	
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал разрешения работы электропривода не подан (клемма 31) Сигнал пуска не подан Двигатель подключен 	
Включите питание электропривода	<p>Проверьте, что при включении питания электропривода отображается режим RFC-A. Если режим неправильный, смотрите раздел 5.6 <i>Изменение режима работы</i> на стр. 104, иначе восстановите значения параметров по умолчанию (смотрите раздел 5.8 <i>Восстановление значений параметров по умолчанию</i> на стр. 104).</p> <p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает «Inhibit» (Запрет) <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p>	
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 00.047 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 00.046 (А) Номинальную скорость двигателя в Pr 00.045 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 00.044 (В) - проверьте схему соединения Δ или Y 	
Настройте максимальную скорость	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальную скорость в Pr 00.002 (об/мин) 	
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 00.003 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 00.004 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 00.015 = FAST. Также проверьте правильную настройку Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061, иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «Brake R Too Hot»). 	
Автонастройка	<p>Электропривод может выполнять автонастройку как с неподвижным, так и с вращающимся ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr 00.040 равно 2).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  <p>При автонастройке с вращением ротора двигатель ускоряется до $2/3$ 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 пуска или сигнал разрешения управления электропривода.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отключить от вала двигателя. При автонастройке с неподвижным ротором измеряется сопротивление статора и переходная индуктивность двигателя относительно компенсации времени задержки в приводе. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr 00.038 и Pr 00.039. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.043 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель вращается в выбранном направлении со скоростью в $2/3$ от базовой скорости. При автонастройке с вращением ротора измеряется индуктивность статора двигателя и вычисляется коэффициент мощности. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Задайте Pr 00.040 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 00.040 = 2 для автонастройки с вращением ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать готовность «Ready» или запрет «Inhibit». Подайте сигнал пуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки электропривода в нижней строке дисплея будет мигать «Autotune». Подождите, пока электропривод не покажет «Ready» или «Inhibit», а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимите с электропривода сигналы разрешения управления и пуска. 	  
Сохранение параметров	<p>Выберите «Save Parameters» (Сохранение параметров) в Pr mm.000 (альтернативно введите значение 1000 в Pr mm.000) и нажмите красную кнопку сброса  или переключите цифровой вход сброса.</p>	
Пуск	Теперь электропривод готов к работе	

7.3.4 RFC-S без датчика

Двигатель с постоянными магнитами без обратной связи по положению

Действие	Подробно	
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал разрешения работы электропривода не подан (клемма 31) Сигнал пуска не подан Двигатель подключен 	
Включите питание электропривода	<p>Проверьте, что при включении питания электропривода отображается режим RFC-S. Если режим неправильный, смотрите Главу 5.6 <i>Изменение режима работы</i> на стр. 104, иначе восстановите значения параметров по умолчанию (смотрите Главу 5.8 <i>Восстановление значений параметров по умолчанию</i> на стр. 104).</p> <p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает «inhibit» (запрет) <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p>	
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальный ток двигателя в Pr 00.046 (A) <p>Проверьте, что он не превышает номинала тяжелой работы электропривода, иначе во время автонастройки может произойти отключение «Motor Too Hot» (Перегрев двигателя).</p> <ul style="list-style-type: none"> Число полюсов в Pr 00.042 Номинальное напряжение двигателя в Pr 00.044 (V) 	
Настройте максимальную скорость	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальную скорость в Pr 00.002 (об/мин) 	
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 00.003 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 00.004 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 00.015 = FAST. Также проверьте правильную настройку Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061, иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «Brake R Too Hot»). 	
Автонастройка	<p>Электропривод может выполнять автонастройку с неподвижным ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с неподвижным ротором обеспечивает умеренное качество работы привода.</p> <ul style="list-style-type: none"> Автонастройка с неподвижным ротором выполняется для нахождения оси потока двигателя. При автонастройке с неподвижным ротором измеряется сопротивление статора, индуктивность по оси потока, индуктивность по оси момента на холостом ходе двигателя и величины, относящиеся к компенсации времени задержки в приводе. Измеренные значения используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr 00.038 и Pr 00.039. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройте Pr 00.040 = 1 или 2 для автонастройки с неподвижным валом. (обе автонастройки выполняют тот же самый тест) Подайте сигнал пуска (клемма 26 или 27). Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). При выполнении автонастройки электропривода в верхней строке дисплея будет мигать «Auto Tune». Электропривод должен показать готовность «Ready» или запрет «Inhibit». <p>Если электропривод отключится, то его нельзя будет сбросить до отключения сигнала разрешения электропривода (клемма 31). Смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 267.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимите сигнал разрешения работы и сигнал пуска. 	
Проверьте явнопольность двигателя	<p>В режиме без датчика при скорости двигателя ниже Pr 00.045 / 10 для управления двигателем нужно применять специальный низкоскоростной алгоритм. Имеется два режима, выбор режима зависит от явнопольности двигателя.</p> <p>Отношение Lq холостого хода (Pr 00.056) / Ld (Pr 05.024) является мерой явнопольности. Если это отношение > 1,1, то нужно использовать неявнопольный режим (по умолчанию), иначе можно использовать режим инжекции.</p> <p>Настройте Pr 00.054 для выбранного режима: Инжекция (0) или Неявнопольный (1)</p>	
Сохранение параметров	<p>Выберите «Save Parameters» (Сохранение параметров) в Pr mm.000 (альтернативно введите значение 1000 в Pr mm.000) и нажмите красную кнопку сброса или переключите цифровой вход сброса.</p>	
Пуск	<p>Теперь электропривод готов к работе</p>	

7.4 Быстрая пусконаладка / пуск с помощью Unidrive M Connect (V02.00.00.00 и выше)

Unidrive M Connect - это программное обеспечение на базе среды Windows™ для пусконаладки/пуска Unidrive M. Программу Unidrive M Connect можно использовать для пусконаладки/пуска и контроля; с ее помощью можно записывать, загружать и сравнивать параметры электропривода и выводить простые и специальные листинги меню. Меню электропривода можно просматривать в стандартной табличной форме или в виде визуализированных блок-схем. Unidrive M Connect может связаться с одним электроприводом или с сетью из нескольких электроприводов. Программу Unidrive M Connect можно загрузить с сайта www.controltechniques.com (размер файла примерно 100 Мбайт).

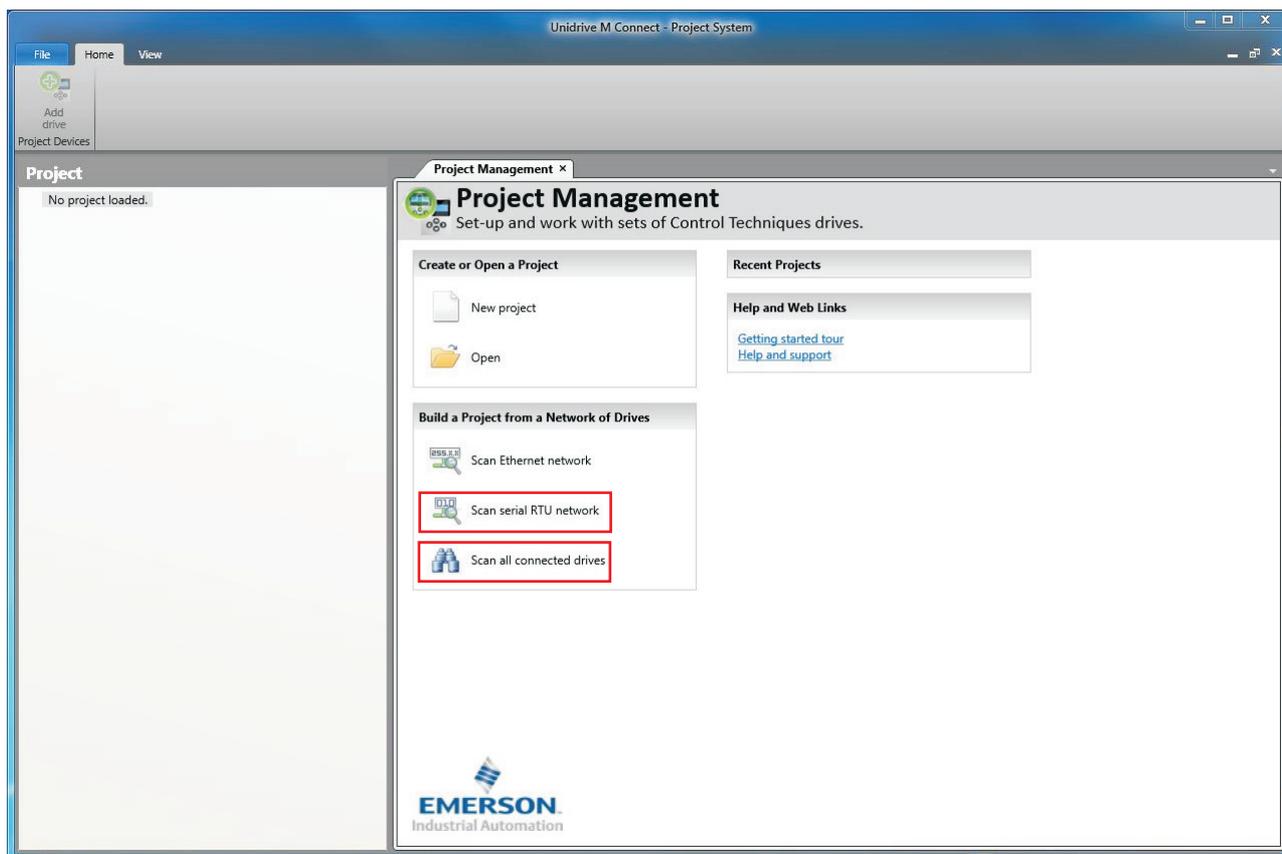
Системные требования для Unidrive M Connect

- Windows 8, Windows 7 SP1, Windows Vista SP2, Windows XP SP3
- Дисплей с разрешением экрана не менее 1280 x 1024 с 256 цветами
- Microsoft.Net Frameworks 4.0 (входит в загружаемый файл)
- Обратите внимание, что для установки Unidrive M Connect у вас должны быть права администратора.

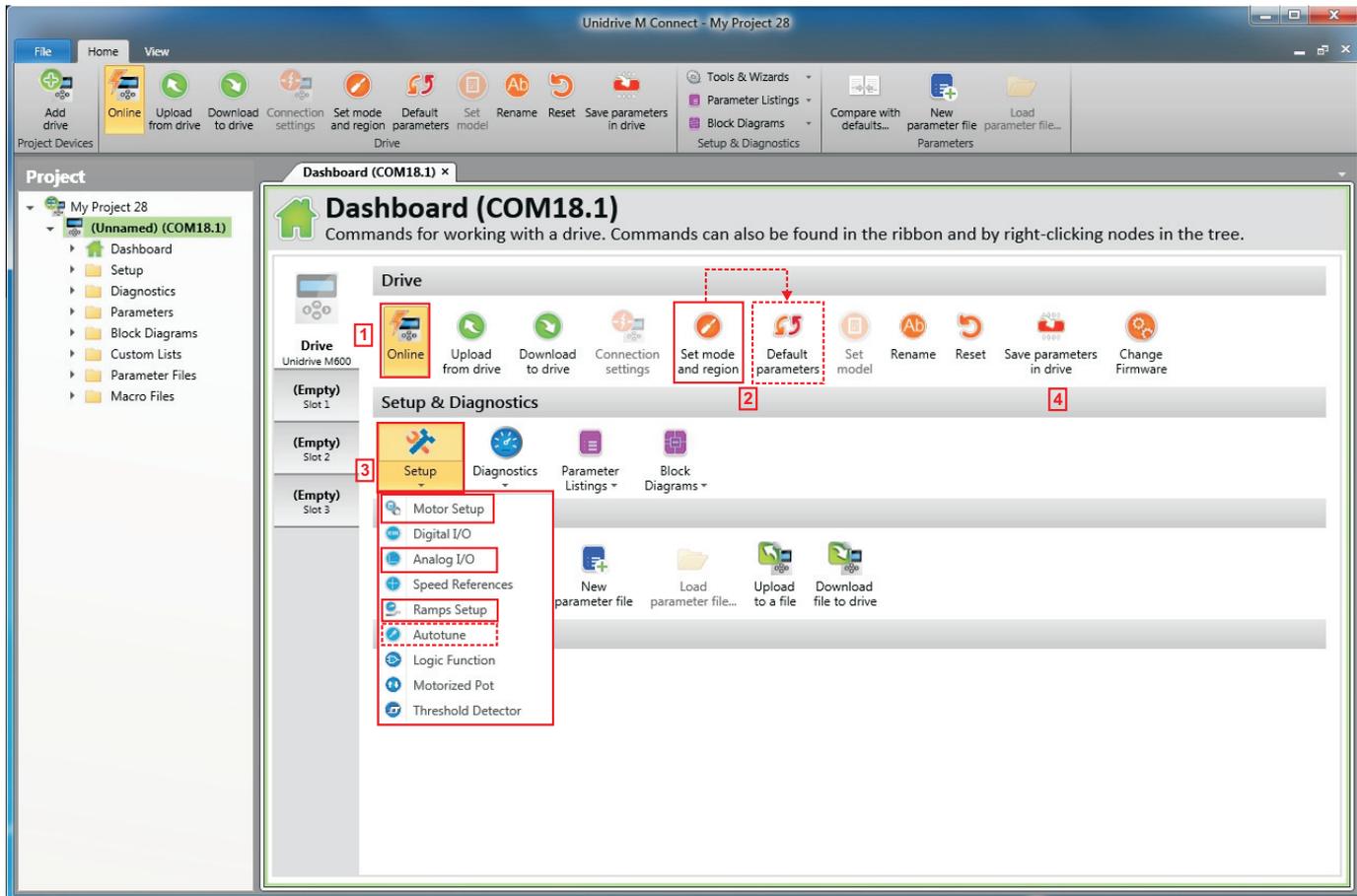
Перед выполнением установки надо удалить все старые копии Unidrive M Connect (при этом ваши проекты будут сохранены). В комплекте с Unidrive M Connect поставляется Справочное руководство по параметрам для Unidrive M600.

7.4.1 Включите питание электропривода

1. Запустите программу Unidrive M Connect и в окне «Project Management» (Управление проектом) выберите пункт «Scan serial RTU network» (Сканирование последовательной сети RTU) или «Scan all connected drives» (Сканирование всех подключенных приводов).



Выберите обнаруженный привод.



1. Для подключения к приводу нажмите значок «Online». После выполнения успешного подключения значок выделяется оранжевым цветом.
2. Выберите пункт «Set mode and region» (Настройте режим и регион).
Если нужный режим управления выделен в диалоговом окне «Drive Settings» (Настройки привода), то тогда:
 - При необходимости измените частоту электропитания и нажмите «Apply» (Применить), иначе нажмите «Cancel» (Отменить).
 - Выберите на панели «Default parameters» (Параметры по умолчанию) и в диалоговом окне «Default Parameters» нажмите «Apply».
 Если нужный режим управления не выделен в диалоговом окне «Drive Settings» (Настройки привода), то тогда:
 - Выберите нужный режим и частоту электропитания.
 - Нажмите «Apply».

3. Выберите «Setup» (Настройка) и выполните выделенные шаги (пунктирные линии указывают шаг, который может оказаться ненужным для исполнения (см. ниже):

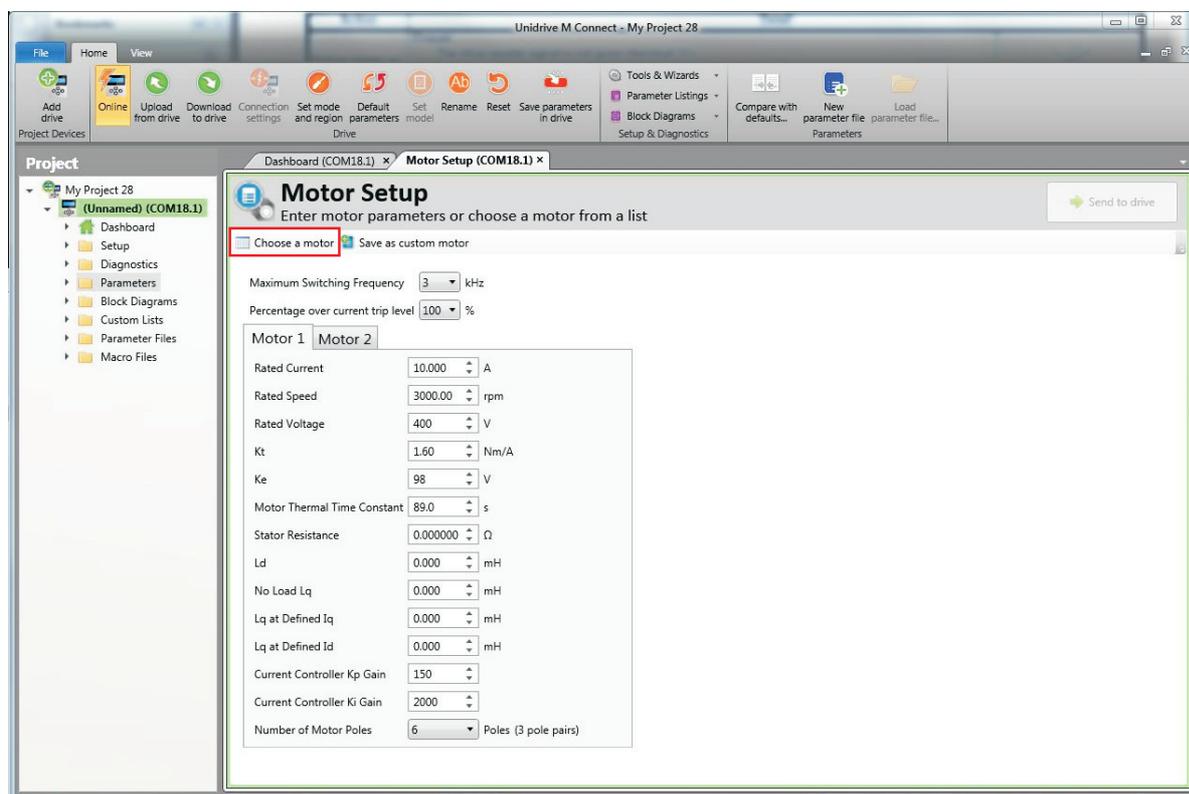
Действие	Подробно
Настройка двигателя	Unidrive M Connect содержит базу данных по асинхронным двигателям и двигателям с постоянными магнитами. Также имеется возможность ввести данные с шильдика двигателя. В следующем разделе описано применение базы данных для двигателя Leroy Somer LSRPM, используемого в режиме RFC-S без датчика.
Настройка обратной связи двигателя	<p>Это нужно выполнять только в режиме RFC-A (с обратной связью) Настройте Pr 03.024 = Обратная связь (0) Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение питания энкодера в Pr mm.036 = 5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2). * <p>ПРИМЕЧАНИЕ Если выходное напряжение с энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - настройте Pr mm.039 в 0. *</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден. </div> <ul style="list-style-type: none"> Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr mm.034 (настройте согласно энкодеру) Значение резистора нагрузки энкодера электропривода в Pr mm.039: * <ul style="list-style-type: none"> 0 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ отключены 1 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены <p>* mm зависит от слота, в котором установлен модуль SI-Encoder (15 = слот 1, 16 = слот 2, 17 = слот 3).</p>
Аналоговые входы/выходы	Термистор двигателя можно выбрать в Pr 07.015 . Дополнительная информация приведена в описании параметра Pr 07.015 .
Настройка рамп	Введите нужные величину ускорения и величину замедления Примечание: Если установлен тормозной резистор, настройте «Ramp mode» (Режим рамп) в «Fast» (Быстрая). Также проверьте правильную настройку Pr 10.030 и Pr 10.031 и Pr 10.061 , иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «Brake R Too Hot»).
Автонастройка	Не требуется при использовании данных из базы данных для двигателя Leroy Somer LSRPM, используемого в режиме RFC-S без датчика.

4. Для сохранения параметров выберите пункт «Save parameters in drive» (Сохранить параметры в приводе).
 Теперь электропривод готов к работе.

7.4.2 В следующем разделе описано применение базы данных для двигателя Leroy Somer LSRPM, используемого в режиме RFC-S без датчика.

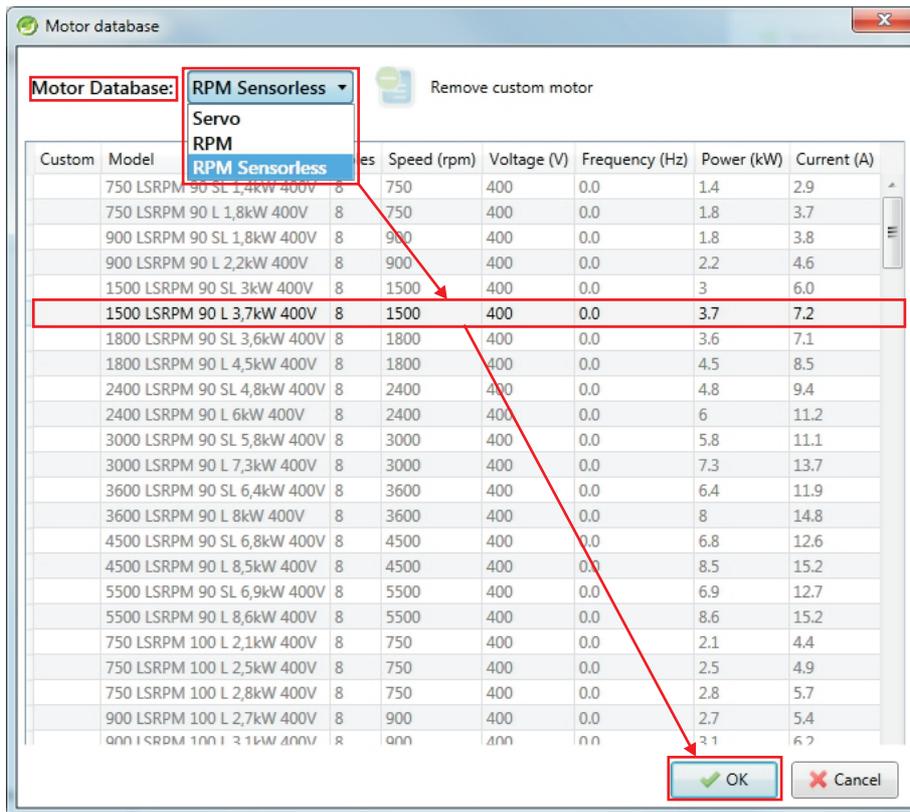
Выберите пункт «Motor Setup» (Настройка двигателя) на панели «Dashboard».

В окне «Motor Setup» (Настройка двигателя) выберите пункт «Choose a motor» (Выбор двигателя).



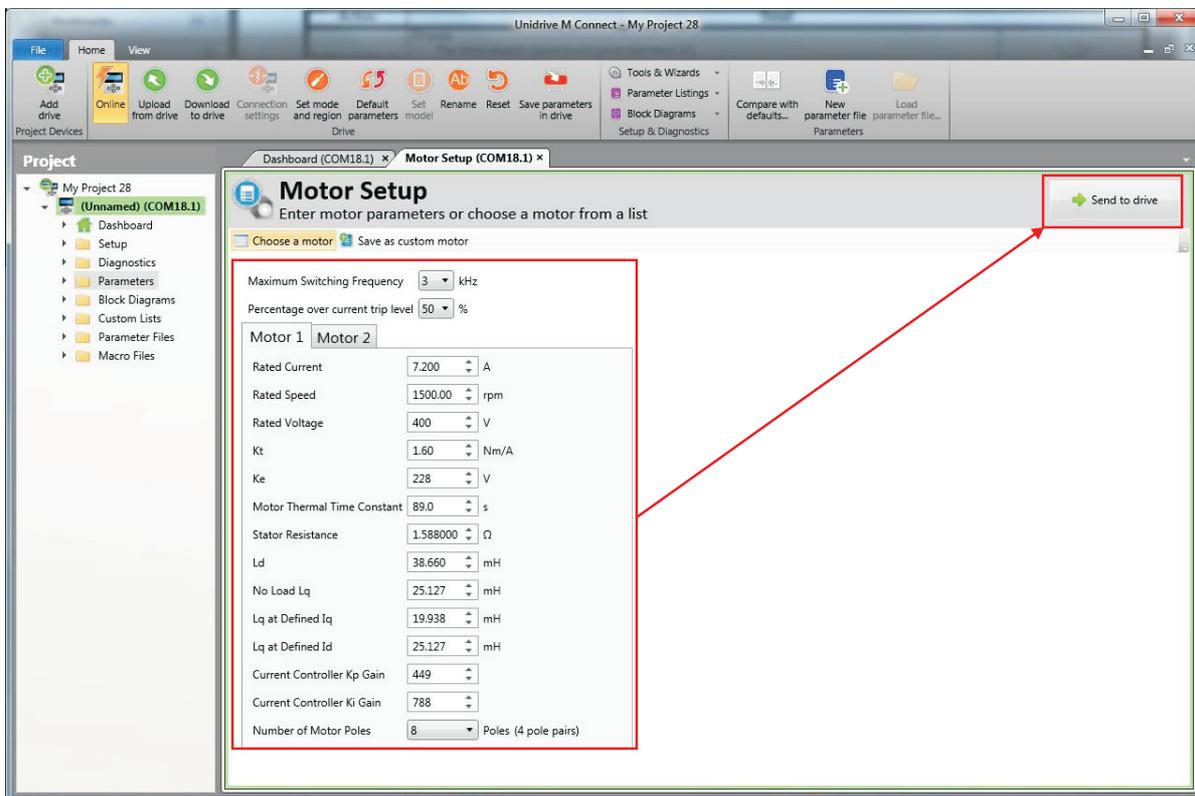
Выберите в базе данных нужный двигатель:

Выберите в списке нужный двигатель и нажмите «OK».



Данные для выбранного двигателя будут показаны в окне «Motor Setup». Нажмите «Send to drive» (Послать в привод) для настройки соответствующих параметров.

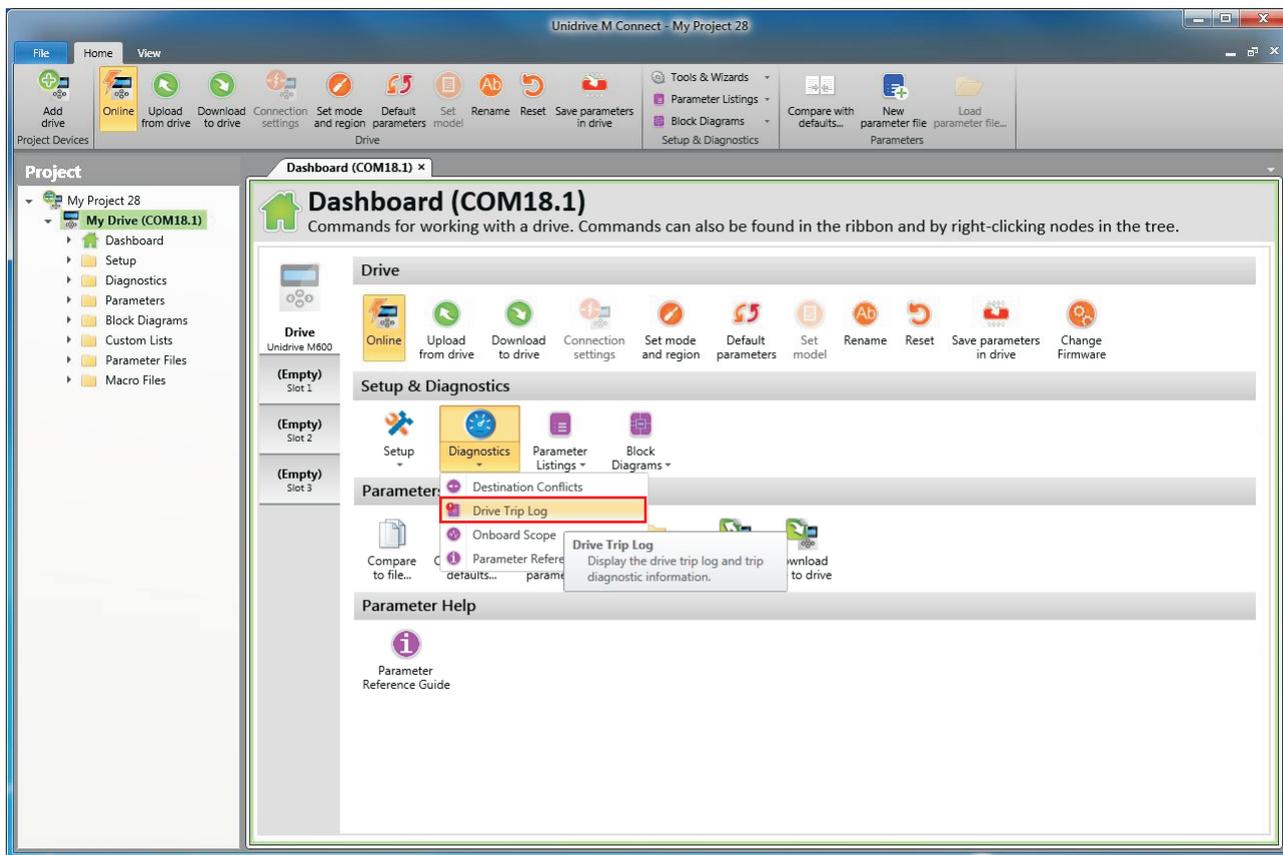
Можно настроить параметры для двигателя 2, для этого выберите вкладку «Motor 2» (Двигатель 2) и выполните такую же процедуру.



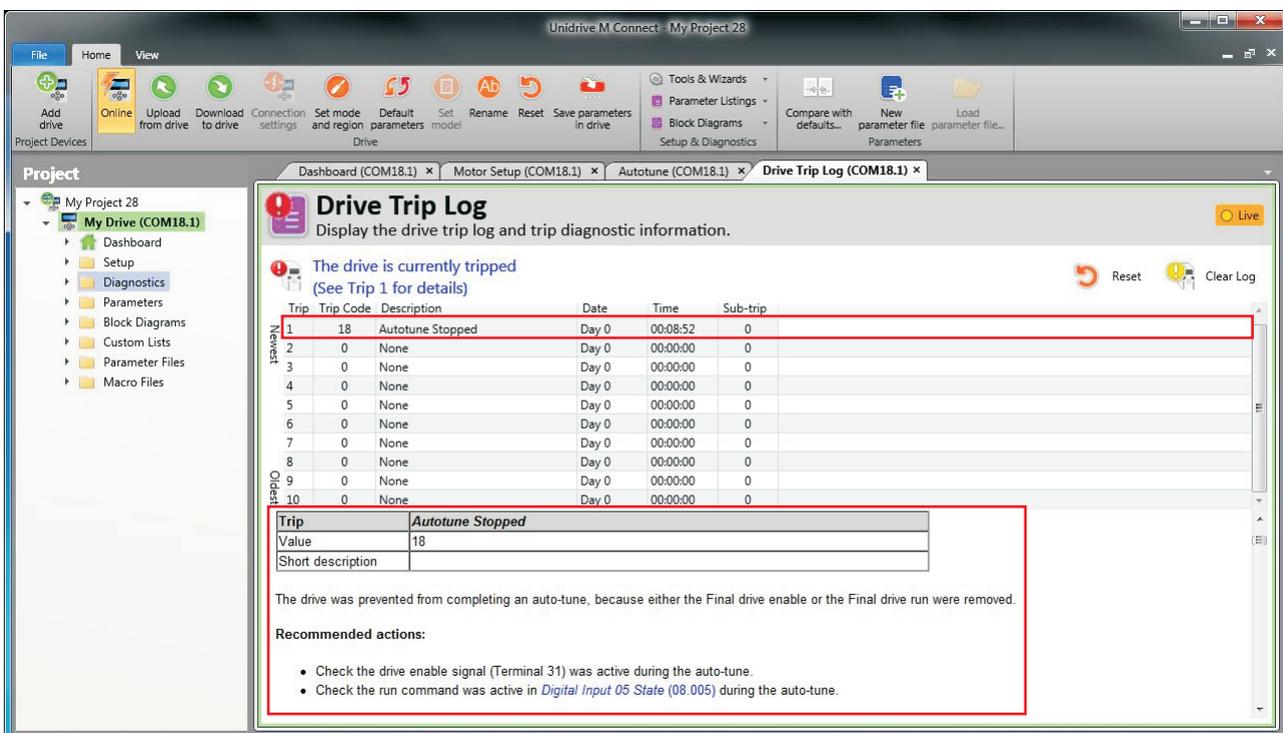
7.5 Диагностика

Если привод отключился, то с помощью программы Unidrive M Connect можно просмотреть журнал отключений.

Выберите пункт «Drive Trip Log» (Журнал отключений привода) на панели «Dashboard».



В журнале отключений привода показаны все отключения, ответственные за остановку автонастройки, и приводятся описания этих отключений.



8 Оптимизация

Эта глава знакомит пользователя с методами оптимизации настройки электропривода и повышения качества его работы. Эта задача упрощается при использовании функции автонастройки электропривода.

8.1 Параметры карты двигателя

8.1.1 Управление двигателем с разомкнутым контуром

Pr 00.046 {05.007} Номинальный ток	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<ul style="list-style-type: none"> • Параметр номинального тока нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 155, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций: • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 155) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 155) • Управление напряжением в векторном режиме (смотрите <i>Режим управления с разомкнутым контуром</i> (00.007), далее в этой Таблице) • Компенсация скольжения (смотрите <i>Включение компенсации скольжения</i> (05.027), далее в этой Таблице) • Динамическое управление V/F 	
Pr 00.044 {05.009} Номинальное напряжение	Определяет напряжение на двигателе при номинальной частоте
Pr 00.047 {05.006} Номинальная частота	Определяет частоту, на которой подается номинальное напряжение
<p><i>Номинальное напряжение</i> (00.044) и <i>Номинальная частота</i> (00.047) используются для определения характеристики напряжение/частота для управления двигателем (смотрите <i>Режим управления с разомкнутым контуром</i> (00.007), далее в этой Таблице). <i>Номинальная частота</i> (00.047) также используется совместно с номинальной скоростью двигателя для расчета номинального скольжения ротора для компенсации скольжения (смотрите <i>Номинальная скорость</i> (00.045), далее в этой Таблице).</p>	
Pr 00.045 {05.008} Номинальная скорость	Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке
Pr 00.042 {05.011} Число полюсов двигателя	Определяет число полюсов двигателя
<p>Номинальная скорость двигателя и число полюсов используются вместе с номинальной частотой двигателя для расчета номинального скольжения ротора асинхронной машины в Гц.</p>	
<p>Номинальное скольжение (Гц) = Номинальная частота двигателя - (Число пар полюсов x [Номинал. скорость двигателя / 60])=</p>	
$00.047 = \left(\frac{00.042}{2} \times \frac{00.045}{60} \right)$	
<p>Компенсация скольжения отключена, если Pr 00.045 настроен в 0 или в синхронную скорость. Если нужна компенсация скольжения, то в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области с ослаблением поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.</p>	
<p>Pr 00.042 также используется для расчета скорости двигателя, отображаемой приводом, для данной выходной частоты. Если Pr 00.042 настроено в «Automatic» (Автоматически), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по номинальной частоте Pr 00.047 и по номинальной скорости двигателя Pr 00.045.</p>	
<p>Число полюсов = 120 x (Номинальная частота двигателя (00.047) / Номинальная скорость (00.045) с округлением до ближайшего четного числа</p>	
Pr 00.043 {05.010} Номинальный коэффициент мощности	Определяет угол между напряжением и током двигателя
<p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с <i>номинальным током двигателя</i> (00.046) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления электроприводом, а ток намагничивания используется для компенсации сопротивления статора в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр. Электропривод может измерить номинальный коэффициент мощности двигателя во время автонастройки с вращением ротора (смотрите Pr 00.040 ниже).</p>	

Pr 0.40 {5.12} Автонастройка

В режиме разомкнутого контура можно выполнить две автонастройки, при неподвижном и вращающемся роторе. По мере возможности следует использовать автонастройку с вращением ротора, поскольку при этом электропривод использует измеренный коэффициент мощности двигателя.

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. В тесте с неподвижным ротором измеряются *сопротивление статора* (05.017), *переходная индуктивность* (05.024) *максимальная компенсация времени задержки* (05.059) и *ток при максимальной компенсации времени задержки* (05.060), которые необходимы для обеспечения хорошей работы в векторных режимах управления (смотрите *Режим управления с разомкнутым контуром* (00.007) далее в этой таблице). Если *Разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *Базовая температура статора* (05.048) делается равной *Температуре статора* (05.046). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr **00.043** нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr **00.040** в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, как выше, а затем выполняется проверка вращения, в которой двигатель ускоряется с текущей выбранной рампой до частоты вращения, равной *Номинальная частота* (05.006) x 2/3, и частота удерживается на этом уровне 4 секунды. Измеряется *Индуктивность статора* (05.025) и ее значение используется вместе с другими параметрами двигателя для расчета *Номинального коэффициента мощности* (05.010). Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором настройте Pr **00.040** в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Для работы электропривода по нужному заданию его необходимо перевести в режим управляемого запрета. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра Разрешение электропривода (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через *Слово управления* (06.042) и *Разрешение слова управления* (06.043).

Pr 00.007 {05.014} Режим управления в разомкнутом контуре

Имеются несколько режимов напряжения, которые делятся на две категории: векторное управление и постоянная форсировка.

Векторное управление

При режиме векторного управления подаваемое на двигатель напряжение линейно возрастает при увеличении частоты от 0 Гц до номинальной частоты двигателя (00.047), а на частотах выше номинальной на двигатель подается постоянное напряжение. Если электропривод работает на частоте в диапазоне от номинальной частоты двигателя /50 до номинальной частоты двигателя /4, то применяется полная векторная компенсация сопротивления статора. Если электропривод работает на частотах в диапазоне от номинальной частоты двигателя /4 до номинальной частоты двигателя /2, то компенсация сопротивления статора постепенно уменьшается до нуля по мере возрастания частоты. Для правильной работы векторных режимов нужно настроить параметры *номинального коэффициента мощности* (00.043), *сопротивления статора* (05.017) и *сдвига напряжения при нулевом токе* (05.058). Электропривод может сам измерить эти параметры при выполнении автонастройки (смотрите Pr **00.040** Автонастройка). Электропривод может также автоматически измерять сопротивление статора и сдвиг напряжения при каждом разрешении работы электропривода или при первом разрешении работы электропривода после подачи на него питания, для этого надо выбрать один из режимов управления напряжением.

(0) **Ur S** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются и параметры выбранной карты двигателя перезаписываются при каждом запуске электропривода в работу. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе, когда магнитный поток упал до нуля. Поэтому этот режим можно использовать только в том случае, если при каждом запуске электропривода гарантирована неподвижность двигателя. Чтобы не допустить выполнения теста, когда поток еще не упал до нуля, при переводе электропривода из режима готовности в режим работы тест не выполняется в течение 1 секунды. В этом случае используются ранее измеренные значения. Режим Ur S позволяет электроприводу компенсировать все изменения параметров двигателя, вызванные температурой. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются в ЭППЗУ электропривода автоматически. (4)

(4) **Ur I** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются, когда привод первый раз запускается в работу после каждого включения питания. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе. Поэтому этот режим можно использовать только в том случае, если при первом запуске электропривода после включения питания гарантирована неподвижность двигателя.

Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются в ЭППЗУ электропривода автоматически.

(1) **Ur** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения не измеряются. Пользователь может ввести сопротивление статора и кабеля в параметр Сопротивление статора (05.017). Однако при этом не учитывается сопротивление внутри самого электропривода.

Поэтому при использовании этого режима лучше всего сначала выполнить тест автонастройки для измерения сопротивления статора и сдвига напряжения.

(3) **Ur_Auto** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются один раз, когда электропривод первый раз запускается в работу. После успешного выполнения этого теста режим управления в разомкнутом контуре (00.007) изменяется на режим Ur.

Значения параметров *сопротивления статора* (05.017) и *сдвига напряжения при нулевом токе* (05.058) запоминаются и вместе с режимом управления в разомкнутом контуре (00.007) сохраняются в ЭППЗУ электропривода. Если тест закончится неудачно, то режим напряжения остается в Ur Auto и тест будет повторно выполнен при следующем пуске электропривода.

Фиксированная форсировка

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются для управления двигателем, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения на низких частотах, которая определяется параметром Pr **00.008**. Режим постоянной форсировки следует использовать, когда электропривод управляет несколькими двигателями. Имеются две возможные настройки постоянной форсировки:

(2) **Fixed** = В этом режиме характеристика напряжение-частота линейна от частоты 0 Гц до *номинальной частоты* (00.047), на частотах выше номинальной подается постоянное напряжение.

(5) **Square** = В этом режиме характеристика напряжение-частота является квадратичной (параболой) от частоты 0 Гц до *номинальной частоты* (00.047), на частотах выше номинальной подается постоянное напряжение. Этот режим предназначен для приложений с переменным крутящим моментом, например, для вентиляторов и насосов, когда нагрузка пропорциональна квадрату скорости вала двигателя. Этот режим не следует использовать, если нужен большой пусковой момент.

Pr 00.007 {05.014} Режим управления в разомкнутом контуре (продолжение)

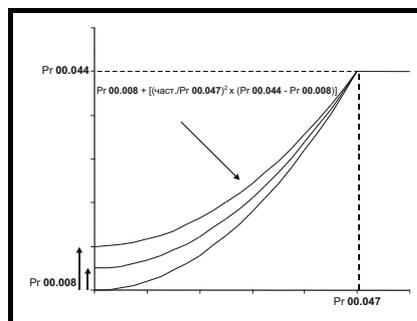
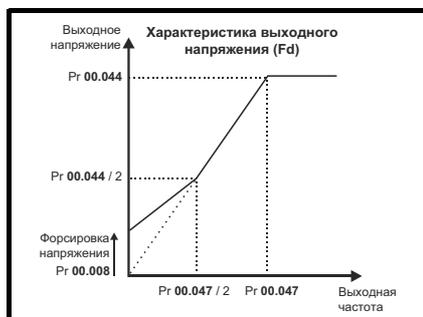
Фиксированная форсировка

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются для управления двигателем, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения на низких частотах, которая определяется параметром Pr 00.008. Режим постоянной форсировки следует использовать, когда электропривод управляет несколькими двигателями. Имеются две возможные настройки постоянной форсировки:

(2) **Fixed** = В этом режиме характеристика напряжение-частота линейна от частоты 0 Гц до *номинальной частоты* (00.047), на частотах выше номинальной подается постоянное напряжение.

(5) **Square** = В этом режиме характеристика напряжение-частота является квадратичной (параболой) от частоты 0 Гц до *номинальной частоты* (00.047), на частотах выше номинальной подается постоянное напряжение. Этот режим предназначен для приложений с переменным крутящим моментом, например, для вентиляторов и насосов, когда нагрузка пропорциональна квадрату скорости вала двигателя. Этот режим не следует использовать, если нужен большой пусковой момент.

В обоих этих режимах на низких частотах (от 0 Гц до $1/2 \times \text{Pr } 00.047$) добавляется подъем напряжения, определенный Pr 00.008, как это показано ниже:



Pr 05.027 Разрешение компенсации скольжения

Если двигатель управляется в режиме разомкнутого контура и к нему приложена нагрузка, то выходная скорость двигателя падает по мере увеличения нагрузки, как это показано ниже:



Для устранения такого падения скорости следует включить компенсацию скольжения. Для включения компенсации скольжения Pr 05.027 надо настроить в 1 (это настройка по умолчанию), а в параметр Pr 00.045 (Pr 05.008) нужно ввести номинальную скорость двигателя.

Параметр номинальной скорости двигателя надо настроить на синхронную скорость двигателя минус скорость скольжения. Обычно она указана на шильдике двигателя, например, для типичного двигателя 18,5 кВт, 50 Гц с 4 полюсами номинальная скорость двигателя будет примерно 1465 об/мин. Синхронная скорость для 4-полюсного двигателя 50 Гц составляет 1500 об/мин, так что скорость скольжения будет 35 об/мин. Если в Pr 00.045 ввести синхронную скорость, то компенсация скольжения будет отключена. Если в Pr 00.045 ввести слишком малое значение, то двигатель будет вращаться быстрее нужной частоты. Ниже указаны синхронные скорости для двигателей 50 Гц с разным числом полюсов:

2 полюса = 3000 об/мин, 4 полюса = 1500 об/мин, 6 полюсов = 1000 об/мин, 8 полюсов = 750 об/мин

8.1.2 Режим RFC-A

Асинхронный двигатель с датчиком обратной связи по положению (с использованием модуля SI-Encoder)

Pr 00.046 {05.007} Номинальный ток двигателя	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 155, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 155) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 155) • Векторный алгоритм управления 	
Pr 00.044 {05.009} Номинальное напряжение	Определяет напряжение на двигателе при номинальной частоте
Pr 00.047 {05.006} Номинальная частота	Определяет частоту, на которой подается номинальное напряжение
<p><i>Номинальное напряжение</i> (00.044) и <i>Номинальная частота</i> (00.047) используются для определения характеристики напряжение/частота для управления двигателем (смотрите <i>Режим управления с разомкнутым контуром</i> (00.007), далее в этой Таблице). Номинальная частота двигателя также используется совместно с номинальной скоростью двигателя для определения номинального скольжения ротора для компенсации скольжения (смотрите <i>Номинальную скорость двигателя</i> (00.045), далее в этой Таблице).</p>	
	<p>График выходного напряжения</p>
Pr 00.045 {05.008} Номинальная скорость	Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке
Pr 00.042 {05.011} Число полюсов двигателя	Определяет число полюсов двигателя
<p>Номинальная скорость двигателя и число полюсов используются для расчета скольжения ротора при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления.</p> <p>Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Падение эффективности работы двигателя • Снижение максимального момента двигателя • Ухудшение переходных характеристик • Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом <p>Значение на шильдике обычно указывается для горячей машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию необходимо отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Для этого параметра можно ввести либо постоянное значение, либо можно использовать систему оптимизации для автоматической настройки этого параметра (смотрите <i>Адаптивное управление параметрами двигателя</i> (05.016) далее в этой Таблице).</p> <p>Если Pr 00.042 настроен в «Automatic» (Автоматически), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по <i>номинальной частоте</i> (00.047) и по <i>номинальной скорости двигателя</i> (00.045).</p> <p>Число полюсов = $120 \times (\text{Номинальная частота двигателя (00.047)} / \text{Номинальная скорость (00.045)})$ с округлением до ближайшего четного числа</p>	
Pr 00.043 {05.010} Номинальный коэффициент мощности	Определяет угол между напряжением и током двигателя
<p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Если <i>Индуктивность статора настроена в ноль</i> (05.025), то коэффициент мощности используется совместно с <i>Номинальным током двигателя</i> (00.046) и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления. Если индуктивность статора настроена не в нулевое значение, то этот параметр не используется электроприводом, но он непрерывно записывает вычисленное значение коэффициента мощности. Электропривод может измерить индуктивность статора двигателя во время вращательной автонастройки (смотрите <i>Автонастройка</i> Pr 00.040 ниже в этой Таблице).</p>	

Pr 00.040 {05.012} Автонастройка

В режиме RFC-A имеется четыре теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и два измерения момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr 00.040 равно 2).

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется сопротивление статора (05.017) и переходная индуктивность (05.024) двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr 04.013 и Pr 04.014. Также в приводе измеряются значения *Максимальной компенсации времени задержки* (05.059) и *Тока при максимальной компенсации времени задержки* (05.060). Дополнительно, если *Разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *Базовая температура статора* (05.048) делается равной *Температуре статора* (05.046). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.043 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 00.040 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, а затем выполняется проверка вращения, в которой двигатель ускоряется с текущей выбранной рампой до частоты вращения, равной *Номинальная частота* (05.006) x 2/3, и частота удерживается на этом уровне 40 секунд. При тесте с вращением ротора обновляются значения *Индуктивность статора* (05.025) и точки излома насыщения двигателя (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 05.062 и Pr 05.063). Коэффициент мощности двигателя также обновляется только для информации для пользователя, но не используется, так как в векторном алгоритме управления теперь используется индуктивность статора. Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором настройте Pr 00.040 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите Усиления регулятора скорости) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости.

Имеется два теста:

Инжекция сигнала (при использовании модуля SI-Encoder) В этом тесте механические характеристики двигателя и нагрузки измеряются при вращении двигателя на скорости, определенной текущим заданием скорости, при этом инжектируется серия сигналов проверки скорости. Этот тест можно использовать, только если все базовые параметры управления были правильно настроены, а параметры регулятора скорости нужно настроить с запасом, например, в значения по умолчанию, чтобы двигатель мог устойчиво работать. Если параметр *Уровень механической нагрузки теста* (05.021) оставить в его нулевом значении по умолчанию, то пик инжектируемого сигнала составит 1% от максимального задания скорости с ограничением максимума в 500 об/мин. Если для теста нужен другой уровень, то параметр *Уровень механической нагрузки теста* (05.021) нужно настроить в ненулевое значение для определения уровня в процентах от максимального задания скорости, при этом также действует ограничение максимума в 500 об/мин. Определенное пользователем задание скорости, которое определяет скорость двигателя, нужно настроить на уровень выше уровня теста, но не такой большой, чтобы стало активным ослабление поля. Однако в некоторых случаях можно выполнить тест на нулевой скорости при условии, что двигатель может свободно вращаться, но при этом может оказаться необходимым увеличить тестовый сигнал в сравнении со значением по умолчанию. Этот тест дает правильные результаты при наличии статической нагрузки двигателя и в присутствии механического демпфирования. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 00.040 в 4 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). Если регулятор скорости не удастся настроить для устойчивой работы, имеется альтернативный тест, в котором подается серия уровней момента для ускорения и торможения двигателя с целью измерить момент инерции.

Приложенный момент (режим без датчика) Этот тест может дать неточные результаты, если номинальная скорость двигателя не настроена на правильное значение или если активен стандартный режим рампы. Во время теста с измерением момента инерции на двигатель подается серия постепенно возрастающих крутящих (20%, 40% ... 100% от номинального момента) для ускорения двигателя до $\frac{3}{4}$ x *Номинальная скорость* (05.008) для определения инерции по времени ускорения/замедления. В этом тесте на достижение нужной скорости отводится 5 сек, но если скорость не будет достигнута, то используется следующий уровень момента. При подаче момента 100% тест ожидает 60 сек для достижения нужной скорости, а при неудаче иницируется отключение автонастройки. Для уменьшения времени выполнения теста можно определить уровень момента, используемый в тесте, для этого параметр *Уровень механической нагрузки теста* (05.021) настраивается в ненулевое значение. Если определен уровень теста, то тест выполняется только для определенного уровня момента и время ожидания достижения нужной скорости составляет 60 секунд. Следует отметить, что если при максимальной скорости будет активно ослабление поля, то может оказаться невозможным достичь нужного момента для достаточно быстрого ускорения двигателя. В этом случае следует снизить максимальное задание скорости. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 00.040 в 4 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Для работы электропривода по нужному заданию его необходимо перевести в режим управляемого запрета. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра *Разрешение электропривода* (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr 06.042 и Pr 06.043).

Pr 05.016 Адаптивное управление параметрами двигателя

(при использовании дополнительного модуля SI-Encoder)

Параметр номинальной скорости двигателя (00.045) совместно с параметром номинальной частоты двигателя (00.047) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для RFC-A управления. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться при изменении температуры двигателя. Если Pr 05.016 настроен в 1 или 2, то электропривод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr 00.047 и Pr 00.045, является неправильным или изменилось из-за изменения температуры двигателя. Если значение неправильное, то Pr 00.045 автоматически корректируется. Pr 00.045 не сохраняется при отключении питания и при отключении и включении питания электропривода в нем оказывается последнее сохраненное значение. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его.

Адаптивная система управления включена только если |Выходная частота (05.001)| выше Номинальной частоты (05.006) / 8, а |Нагрузка в процентах (04.020)| больше 60%. Адаптивная система управления вновь отключается, если |Нагрузка в процентах (04.020)| падает ниже 50%. Для лучших результатов оптимизации следует использовать правильные значения параметров Сопротивление статора (05.017), Переходная индуктивность (05.024), Индуктивность статора (05.025), Точка излома кривой намагничивания 1 (05.029), Точка излома кривой намагничивания 2 (05.062), Точка излома кривой намагничивания 3 (05.030) и Точка излома кривой намагничивания 4 (05.063).

Если Адаптивное управление параметрами двигателя (05.016) = 1, то усиление системы адаптивного управления низкое и скорость схождения тоже низкая. Если Адаптивное управление параметрами двигателя (05.016) = 2, то усиление повышается в 16 раз и скорость схождения возрастает.

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Коэффициенты усиления контура тока

Пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических применениях можно изменить коэффициенты усиления. Пропорциональный коэффициент усиления регулятора тока Kp (04.013) сильнее всего влияет на качество работы контура. Значения коэффициентов усиления контура тока можно вычислить, выполнив автонастройку с неподвижным валом или с вращением (смотрите Автонастройка Pr 00.040, ранее в этой таблице), электропривод измеряет сопротивление статора (05.017) и переходную индуктивность (05.024) двигателя и рассчитывает коэффициенты усиления контура тока.

Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задание появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей без датчиков в режиме RFC-A), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления

Кoeffициенты усиления контура скорости (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

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 03.016 для регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 03.016 = 0, то используются усиления Kp1, Ki1 и Kd1 (Pr 00.007 до Pr 00.009), а если Pr 03.016 = 1, то используются усиления Kp2, Ki2 и Kd2 (Pr 03.013 до Pr 03.015). Pr 03.016 можно изменить, когда электропривод включен или отключен. Если нагрузка содержит в основном постоянный момент инерции и имеется постоянный момент, то электропривод может рассчитать коэффициенты усиления Kp и Ki для обеспечения нужного согласованного угла или требуемой полосы пропускания в зависимости от настройки параметра Pr 03.017.

Кoэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp), Pr 00.007 {03.010} и Pr 03.013

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный канал и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой «статизм», зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки статизм 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.

Кoэф. усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki), Pr 00.008 {03.018} и Pr 03.018

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. Для режима RFC-A без датчика маловероятно значительное увеличение коэффициента интегрального звена выше 0,50.

Дифференциальный коэффициент усиления (Kd), Pr 00.009 {03.012} и Pr 03.015

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.

В зависимости от настройки параметра Pr 03.017 имеется шесть методов настройки коэффициентов усиления в контуре скорости:

1. Pr 03.017 = 0, Настройка пользователя.

Для этого необходимо подключить осциллограф к аналоговому выводу 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 рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.

2. Pr 03.017 = 1, Настройка полосы пропускания

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

- Pr 03.020 - Требуемая полоса пропускания,
- Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,
- Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки.

Электропривод может сам измерить момент инерции двигателя и нагрузки в тесте автонастройки измерения момента инерции (смотрите раздел Автонастройка Pr 00.040 выше в этой Таблице).

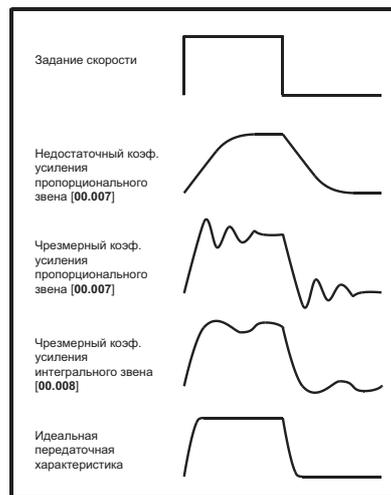
3. Pr 03.017 = 2, Настройка согласованного угла

Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:

- Pr 03.019 - Требуемый согласованный угол,
- Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,
- Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 00.040 ранее в этой таблице).

4. Pr 03.017 = 3 - усиление Kp увеличивается в 16 раз

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 3, то используемый в электроприводе выбранный коэффициент пропорционального усиления умножается на 16.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) настроен на значение от 4 до 6, то Пропорциональное усиление регулятора скорости Kp1 (03.010) и Интегральное усиление регулятора скорости Ki1 (03.011) автоматически настраиваются для достижения указанных ниже в таблице полос пропускания при единичном коэффициенте демпфирования. Эти настройки дают низкое, стандартное или высокое качество управления.

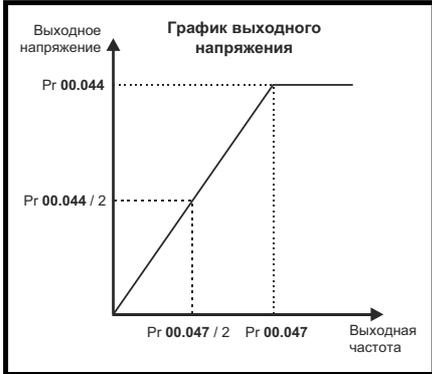
Pr 03.017	Качество работы	Ширина полосы пропускания
4	Низкое	5 Гц
5	Стандартное	25 Гц
6	Высокое	100 Гц

6. Pr 03.017 = 7

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 7, то Коэф. пропорционального усиления регулятора скорости Kp1 (03.010), Коэф. интегрального усиления регулятора скорости Ki1 (03.011) и Коэф. дифференциального усиления обратной связи регулятора скорости Kd1 (03.012) настраиваются для получения отклика регулятора скорости в замкнутом контуре, который аппроксимируется системой первого порядка с передаточной функцией $1 / (s\tau + 1)$, где $\tau = 1/\omega_{bw}$ и ω_{bw} = Полоса частот (03.020). В этом случае коэффициент демпфирования не имеет смысла и параметры Коэффициент демпфирования (03.021) и Согласованный угол (03.019) не действуют.

8.1.3 Режим RFC-A без датчика

Асинхронный двигатель без обратной связи по положению

<p>Pr 00.046 {05.007} Номинальный ток двигателя</p> <p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 155, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 155) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 155) • Векторный алгоритм управления 	<p>Определяет максимальный длительный ток двигателя</p>
<p>Pr 00.044 {05.009} Номинальное напряжение</p>	<p>Определяет напряжение на двигателе при номинальной частоте</p>
<p>Pr 00.047 {05.006} Номинальная частота</p> <p><i>Номинальное напряжение (00.044) и Номинальная частота (00.047) используются для определения характеристики напряжение/частота для управления двигателем (смотрите <i>Режим управления с разомкнутым контуром</i> (00.007), далее в этой Таблице). Номинальная частота двигателя также используется совместно с номинальной скоростью двигателя для определения номинального скольжения ротора для компенсации скольжения (смотрите <i>Номинальную скорость двигателя</i> (00.045), далее в этой Таблице).</i></p>	<p>Определяет частоту, на которой подается номинальное напряжение</p> 
<p>Pr 00.045 {05.008} Номинальная скорость</p>	<p>Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке</p>
<p>Pr 00.042 {05.011} Число полюсов двигателя</p> <p>Номинальная скорость двигателя и число полюсов используются для расчета скольжения ротора при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления.</p> <p>Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Падение эффективности работы двигателя • Снижение максимального момента двигателя • Ухудшение переходных характеристик • Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом <p>Значение на шильдике обычно указывается для горячей машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию необходимо отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Для этого параметра можно ввести либо постоянное значение, либо можно использовать систему оптимизации для автоматической настройки этого параметра (смотрите <i>Адаптивное управление параметрами двигателя</i> (05.016) далее в этой Таблице).</p> <p>Если Pr 00.042 настроен в «Automatic» (Автоматически), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по <i>номинальной частоте</i> (00.047) и <i>по номинальной скорости двигателя</i> (00.045).</p> <p>Число полюсов = $120 \times (\text{Номинальная частота двигателя (00.047)} / \text{Номинальная скорость (00.045)})$ с округлением до ближайшего четного числа</p>	<p>Определяет число полюсов двигателя</p>
<p>Pr 00.043 {05.010} Номинальный коэффициент мощности</p>	<p>Определяет угол между напряжением и током двигателя</p> <p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Если <i>Индуктивность статора настроена в ноль</i> (05.025), то коэффициент мощности используется совместно с <i>Номинальным током двигателя</i> (00.046) и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления. Если индуктивность статора настроена не в нулевое значение, то этот параметр не используется электроприводом, но он непрерывно записывает вычисленное значение коэффициента мощности. Электропривод может измерить индуктивность статора двигателя во время вращательной автонастройки (смотрите <i>Автонастройка</i> Pr 00.040 ниже в этой Таблице).</p>

Pr 00.040 {05.012} Автонастройка

В режиме RFC-A имеется три теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и измерение момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr 00.040 равно 2).

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется *сопротивление статора* (05.017) и *переходная индуктивность* (05.024) двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура тока и в конце теста обновляются значения в Pr 04.013 и Pr 04.014. Также в приводе измеряются значения параметров *Максимальная компенсация времени задержки* (05.059) и *Ток при максимальной компенсации времени задержки* (05.060). Дополнительно, если *Разрешение компенсации статора* (05.049) = 1, то *Базовая температура статора* (05.048) делается равной *Температуре статора* (05.046). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.043 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 00.040 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, а затем выполняется проверка вращения, в которой двигатель ускоряется с текущей выбранной рампой до частоты вращения, равной *Номинальная частота* (05.006) x 2/3, и частота удерживается на этом уровне 40 секунд. При тесте с вращением ротора обновляются значения *Индуктивность статора* (05.025) и точки излома насыщения двигателя (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 05.062 и Pr 05.063). Коэффициент мощности двигателя также обновляется только для информации для пользователя, но не используется, так как в векторном алгоритме управления теперь используется индуктивность статора. Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором настройте Pr 00.040 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Это используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите Усиления регулятора скорости) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости.

Приложенный момент (режим без датчика) Этот тест может дать неточные результаты, если номинальная скорость двигателя не настроена на правильное значение или если активен стандартный режим рампы. Во время теста с измерением момента инерции на двигатель подается серия постепенно возрастающих крутящих (20%, 40% ... 100% от номинального момента) для ускорения двигателя до $\frac{3}{4}$ x *Номинальная скорость* (05.008) для определения инерции по времени ускорения/замедления. В этом тесте на достижение нужной скорости отводится 5 сек, но если скорость не будет достигнута, то используется следующий уровень момента. При подаче момента 100% тест ожидает 60 сек для достижения нужной скорости, а при неудаче иницируется отключение автонастройки. Для уменьшения времени выполнения теста можно определить уровень момента, используемый в тесте, для этого параметр *Уровень механической нагрузки теста* (05.021) настраивается в ненулевое значение. Если определен уровень теста, то тест выполняется только для определенного уровня момента и время ожидания достижения нужной скорости составляет 60 секунд. Следует отметить, что если при максимальной скорости будет активно ослабление поля, то может оказаться невозможным достичь нужного момента для достаточно быстрого ускорения двигателя. В этом случае следует снизить максимальное задание скорости. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 00.040 в 4 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Для работы электропривода по нужному заданию его необходимо перевести в режим управляемого запрета. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра *Разрешение электропривода* (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr 06.042 и Pr 06.043).

Pr 05.016 Адаптивное управление параметрами двигателя

(при использовании дополнительного модуля SI-Encoder)

Параметр номинальной скорости двигателя (00.045) совместно с параметром *номинальной частоты двигателя* (00.047) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для RFC-A управления. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться при изменении температуры двигателя. Если Pr 05.016 настроен в 1 или 2, то электропривод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr 00.047 и Pr 00.045, является неправильным или изменилось из-за изменения температуры двигателя. Если значение неправильное, то Pr 00.045 автоматически корректируется. Pr 00.045 не сохраняется при отключении питания и при отключении и включении питания электропривода в нем оказывается последнее сохраненное значение. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его.

Адаптивная система управления включена только если *Выходная частота* (05.001) выше *Номинальной частоты* (05.006) / 8, а *Нагрузка в процентах* (04.020) больше 60%. Адаптивная система управления вновь отключается, если *Нагрузка в процентах* (04.020) падает ниже 50%. Для лучших результатов оптимизации следует использовать правильные значения параметров *Сопротивление статора* (05.017), *Переходная индуктивность* (05.024), *Индуктивность статора* (05.025), *Точка излома кривой намагничивания 1* (05.029), *Точка излома кривой намагничивания 2* (05.062), *Точка излома кривой намагничивания 3* (05.030) и *Точка излома кривой намагничивания 4* (05.063).

Если Адаптивное управление параметрами двигателя (05.016) = 1, то усиление системы адаптивного управления низкое и скорость схождения тоже низкая. Если Адаптивное управление параметрами двигателя (05.016) = 2, то усиление повышается в 16 раз и скорость схождения возрастает.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Коэффициенты усиления контура тока

Пропорциональный (K_p) и интегральный (K_i) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических приложениях можно изменить коэффициенты усиления. Пропорциональный коэффициент усиления регулятора тока K_p (04.013) сильнее всего влияет на качество работы контура. Значения коэффициентов усиления контура тока можно вычислить, выполнив автонастройку с неподвижным валом или с вращением (смотрите *Автонастройка* Pr 00.040, ранее в этой таблице), электропривод измеряет *сопротивление статора* (05.017) и *переходную индуктивность* (05.024) двигателя и рассчитывает коэффициенты усиления контура тока.

Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задание появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей без датчиков в режиме RFC-A), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления

Коэффициенты усиления контура скорости (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

Параметры контура скорости управляют откликом регулятора скорости на изменение задания скорости. Регулятор скорости содержит пропорциональный (K_p) и интегральный (K_i) коэффициент прямой передачи и дифференциальный (K_d) коэффициент обратной связи. В электроприводе хранятся два набора коэффициентов для этого регулятора и с помощью Pr 03.016 для регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 03.016 = 0, то используются усиления K_{p1} , K_{i1} и K_{d1} (Pr 00.007 до Pr 00.009), а если Pr 03.016 = 1, то используются усиления K_{p2} , K_{i2} и K_{d2} (Pr 03.013 до Pr 03.015). Pr 03.016 можно изменить, когда электропривод включен или отключен. Если нагрузка содержит в основном постоянный момент инерции и имеется постоянный момент, то электропривод может рассчитать коэффициенты усиления K_p и K_i для обеспечения нужного согласованного угла или требуемой полосы пропускания в зависимости от настройки параметра Pr 03.017.

Коэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (K_p), Pr 00.007 {03.010} и Pr 03.013

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный канал и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой «статизм», зависит от величины коэффициента K_p - при данном уровне нагрузки 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.

Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости (K_i), Pr 00.008 {03.018} и Pr 03.018

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 K_i 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 K_i демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорционального звена. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения. Для режима RFC-A без датчика маловероятно значительное увеличение коэффициента интегрального звена выше 0,50.

Дифференциальный коэффициент усиления (K_d), Pr 00.009 {03.012} и Pr 03.015

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.

В зависимости от настройки параметра Pr 03.017 имеется шесть методов настройки коэффициентов усиления в контуре скорости:

1. Pr 03.017 = 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 рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.

2. Pr 03.017 = 1, Настройка полосы пропускания

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

- Pr 03.020 - Требуемая полоса пропускания,
- Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,
- Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки.

Электропривод может сам измерить момент инерции двигателя и нагрузки в тесте автонастройки измерения момента инерции (смотрите раздел Автонастройка Pr 00.040 выше в этой Таблице).

3. Pr 03.017 = 2, Настройка согласованного угла

Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:

- Pr 03.019 - Требуемый согласованный угол,
- Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,
- Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 00.040 ранее в этой таблице).

4. Pr 03.017 = 3 - усиление Kp увеличивается в 16 раз

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 3, то используемый в электроприводе выбранный коэффициент пропорционального усиления умножается на 16.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) настроен на значение от 4 до 6, то Пропорциональное усиление регулятора скорости Kp1 (03.010) и Интегральное усиление регулятора скорости Ki1 (03.011) автоматически настраиваются для достижения указанных ниже в таблице полос пропускания при единичном коэффициенте демпфирования. Эти настройки дают низкое, стандартное или высокое качество управления.

Pr 03.017	Качество работы	Ширина полосы пропускания
4	Низкое	5 Гц
5	Стандартное	25 Гц
6	Высокое	100 Гц

6. Pr 03.017 = 7

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 7, то Коэф. пропорционального усиления регулятора скорости Kp1 (03.010), Коэф. интегрального усиления регулятора скорости Ki1 (03.011) и Коэф. дифференциального усиления обратной связи регулятора скорости Kd1 (03.012) настраиваются для получения отклика регулятора скорости в замкнутом контуре, который аппроксимируется системой первого порядка с передаточной функцией $1 / (s\tau + 1)$, где $\tau = 1/\omega_{bw}$ и $\omega_{bw} = \text{Полоса частот}$ (03.020). В этом случае коэффициент демпфирования не имеет смысла и параметры Коэффициент демпфирования (03.021) и Согласованный угол (03.019) не действуют.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

8.1.4 Режим RFC-S без датчика

Двигатель с постоянными магнитами без обратной связи по положению

Pr 00.046 {05.007} Номинальный ток	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 155) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 155) 	
Pr 00.042 {05.011} Число полюсов двигателя	Определяет число полюсов двигателя
<p>Параметр числа полюсов двигателя определяет число электрических оборотов двигателя на один полный механический оборот. Этот параметр нужно настроить правильно для надлежащей работы алгоритмов управления. Если Pr 00.042 настроен в «Automatic» (Автоматически), то число полюсов равно 6.</p>	
Pr 00.040 {05.012} Автонастройка	
<p>В режиме RFC-S без датчика можно выполнить две автонастройки, при неподвижном роторе и тест измерения момента инерции.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автонастройка с неподвижным валом Автонастройку без вращения ротора можно использовать для измерения всех параметров, нужных для базового управления. Эти тесты измеряют значения параметров Сопротивление статора (05.017), L_d (05.024), L_q без нагрузки (05.068), <i>Максимальная компенсация времени задержки</i> (05.059) и Ток при максимальной компенсации времени задержки (05.060). Если <i>разрешение компенсации статора</i> (05.049) = 1, то <i>базовая температура статора</i> (05.048) делается равной <i>температуре статора</i> (05.046). Затем параметры <i>Сопротивление статора</i> (05.017) и L_d (05.024) используются для настройки <i>Коэф. усиления K_r регулятора тока</i> (04.013) и <i>Коэф. усиления K_i регулятора тока</i> (04.014). Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 00.040 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). • Автонастройка с вращением вала В режиме без датчика при выборе автонастройки с вращением ротора (Pr 00.040 = 2) будет выполнена автонастройка без вращения ротора. • Тест измерения момента инерции <p>ПРИМЕЧАНИЕ: Этот тест невозможно выполнить, если после автонастройки отношение L_q холостого хода (05.072) / L_d (05.024) < 1,1 и Pr 05.064 был настроен на Без явных полюсов.</p> <p>Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Это используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите Усиления регулятора скорости) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости. Этот тест может дать неточные результаты, если номинальная скорость двигателя не настроена на правильное значение или если активен стандартный режим ramпы. Во время теста с измерением момента инерции на двигатель подается серия постепенно возрастающих крутящих (20%, 40% ... 100% от номинального момента) для ускорения двигателя до 3/4 x Номинальная скорость (05.008) для определения инерции по времени ускорения/замедления. В этом тесте на достижение нужной скорости отводится 5 сек, но если скорость не будет достигнута, то используется следующий уровень момента При подаче момента 100% тест ожидает 60 сек для достижения нужной скорости, а при неудаче инициируется отключение автонастройки. Для уменьшения времени выполнения теста можно определить уровень момента, используемый в тесте, для этого параметр <i>Уровень механической нагрузки теста</i> (05.021) настраивается в ненулевое значение. Если определен уровень теста, то тест выполняется только для определенного уровня момента и время ожидания достижения нужной скорости составляет 60 секунд. Следует отметить, что если при максимальной скорости будет активно ослабление поля, то может оказаться невозможным достичь нужного момента для достаточно быстрого ускорения двигателя. В этом случае следует снизить максимальное задание скорости. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 00.040 в 4 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).</p> <p>После завершения теста автонастройки электропривод переходит в состояние запрета. Электропривод также нужно перевести в состояние управляемого запрета, только после этого электропривод сможет управлять двигателем по требуемому заданию. Электропривод можно перевести в состояние управляемого запрета отключением сигнала SAFE TORQUE OFF от клеммы 31, настройкой параметра Разрешение электропривода (06.015) в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr 06.042 и Pr 06.043).</p>	
Pr 00.038 {04.013} / Pr 00.039 {04.014} Коэффициенты усиления контура тока	
<p>Пропорциональный (K_r) и интегральный (K_i) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических применениях можно изменить коэффициенты усиления. Пропорциональный коэффициент усиления (Pr 04.013) сильнее всего влияет на качество работы контура. Значения коэффициентов усиления контура тока можно вычислить, выполнив автонастройку с неподвижным валом или с вращением (смотрите Автонастройка Pr 00.040, выше в этой таблице), электропривод измеряет <i>Сопротивление статора</i> (05.017) и <i>Переходную индуктивность</i> (05.024) двигателя и рассчитывает коэффициенты усиления контура тока.</p> <p>Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задания появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток, можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления</p>	

Коэффициенты усиления контура скорости (Pr 00.007 {03.010}, Pr 00.008 {03.011}, Pr 00.009 {03.012})

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 03.016 для регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 03.016 = 0, то используются усиления Kp1, Ki1 и Kd1 (Pr 00.007 до Pr 00.009), а если Pr 03.016 = 1, то используются усиления Kp2, Ki2 и Kd2 (Pr 03.013 до Pr 03.015). Pr 03.016 можно изменить, когда электропривод включен или отключен. Если нагрузка содержит в основном постоянный момент инерции и имеется постоянный момент, то электропривод может рассчитать коэффициенты усиления Kp и Ki для обеспечения нужного согласованного угла или требуемой полосы пропускания в зависимости от настройки параметра Pr 03.017.

ПРИМЕЧАНИЕ: В режиме без датчика полосу частот регулятора скорости может потребоваться ограничить до 10 Гц или ниже для обеспечения устойчивой работы.

Коэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp), Pr 00.007 {03.010} и Pr 03.013

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный канал и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой «статизм», зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки ошибка статизма снижается при увеличении коэффициента. Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи, становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы.

Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki), Pr 00.008 {03.018} и Pr 03.018

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. Для режима RFC-A без датчика маловероятно значительное увеличение коэффициента интегрального звена выше 0,50.

Дифференциальный коэффициент усиления (Kd), Pr 00.009 {03.012} и Pr 03.015

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.

В зависимости от настройки параметра Pr 03.017 имеется шесть методов настройки коэффициентов усиления в контуре скорости:

1. Pr 03.017 = 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 рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.

2. Pr 03.017 = 1, Настройка полосы пропускания

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

Pr 03.020 - Требуемая полоса пропускания,

Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,

Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки.

Электропривод может сам измерить момент инерции двигателя и нагрузки в тесте автонастройки измерения момента инерции (смотрите раздел Автонастройка Pr 00.040 выше в этой Таблице).

3. Pr 03.017 = 2, Настройка согласованного угла

Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:

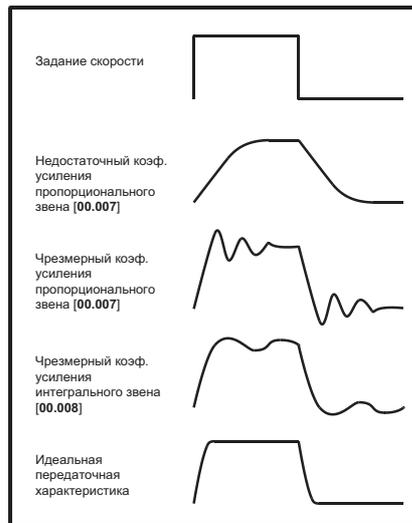
Pr 03.019 - Требуемый согласованный угол,

Pr 03.021 - Требуемый коэффициент демпфирования,

Pr 03.018 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 00.040 ранее в этой таблице).

4. Pr 03.017 = 3 - усиление Kp увеличивается в 16 раз

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 3, то используемый в электроприводе выбранный коэффициент пропорционального усиления умножается на 16.



5. Pr 03.017 = 4 - 6

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) настроен на значение от 4 до 6, то Пропорциональное усиление регулятора скорости Kp1 (03.010) и Интегральное усиление регулятора скорости Ki1 (03.011) автоматически настраиваются для достижения указанных ниже в таблице полос пропускания при единичном коэффициенте демпфирования. Эти настройки дают низкое, стандартное или высокое качество управления.

Pr 03.017	Качество работы	Ширина полосы пропускания
4	Низкое	5 Гц
5	Стандартное	25 Гц
6	Высокое	100 Гц

6. Pr 03.017 = 7

Если Метод настройки регулятора скорости (03.017) = 7, то Коэф. пропорционального усиления регулятора скорости Kp1 (03.010), Коэф. интегрального усиления регулятора скорости Ki1 (03.011) и Коэф. дифференциального усиления обратной связи регулятора скорости Kd1 (03.012) настраиваются для получения отклика регулятора скорости в замкнутом контуре, который аппроксимируется системой первого порядка с передаточной функцией $1 / (s\tau + 1)$, где $\tau = 1/\omega_{bw}$ и ω_{bw} = Полоса частот (03.020). В этом случае коэффициент демпфирования не имеет смысла и параметры Коэффициент демпфирования (03.021) и Согласованный угол (03.019) не действуют.

8.2 Максимальный номинальный ток двигателя

Номинальное значение максимального тока двигателя, допускаемое электроприводом, превышает значение *Максимального тока тяжелого режима работы Heavy Duty* (11.032). Соотношение между номинальным током обычной работы Normal Duty и *максимальным током тяжелой работы Heavy Duty* (11.032) зависит от габарита электропривода. Значения номинальных токов обычного и тяжелого режимов можно посмотреть в разделе 2.3 *Номиналы* на стр. 11. Если *Номинальный ток двигателя* (00.046) настроен выше паспортного *Максимального номинального тока тяжелой работы* (11.032), то изменяются пределы тока и схема тепловой защиты двигателя (смотрите дополнительную информацию в разделе 8.3 *Пределы тока* на стр. 155 и разделе 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 155).

8.3 Пределы тока

Значения по умолчанию для параметров предела тока равны:

- 165% x номинальный ток двигателя для режима разомкнутого контура
- 175% x номинальный ток двигателя для режимов RFC-A и RFC-S

Есть три параметра для управления пределами тока:

- Предел двигательного тока: мощность подается из электропривода в двигатель
- Предел тока рекуперации: мощность подается из двигателя в электропривод
- Симметричный предел тока: предел тока для моторного и для рекуперативного режимов работы

Действует наименьшее из значений пределов моторного тока и тока рекуперации или симметричный предел тока.

Максимальные настройки этих параметров зависят от значений номинального тока двигателя, номинального тока электропривода и коэффициента мощности.

При повышении номинального тока двигателя (Pr **00.046/05.007**) выше номинала тяжелой работы Heavy Duty (значение по умолчанию) автоматически снижаются пределы токов в Pr **04.005** - Pr **04.007**. Если после этого номинальный ток двигателя будет настроен ниже номинала тяжелой работы или на него, то пределы токов так и останутся в уменьшенных значениях.

Электропривод может быть выбран с запасом по мощности, чтобы получить более высокую настройку предела тока для получения высокого ускоряющего крутящего момента, вплоть до максимума в 1000%.

8.4 Тепловая защита двигателя

Для оценки температуры двигателя в процентах от максимальной допустимой температуры используется тепловая модель с двумя постоянными времени.

Тепловая защита двигателя моделируется с помощью потерь в двигателе. Потери в двигателе вычисляются в процентах, так что в таких условиях Аккумулятор защиты двигателя (04.019) неизбежно достигнет 100%.

Потери в процентах = 100% x [Потери из-за нагрузки + Потери в железе]

Где:

$$\text{Потери из-за нагрузки} = (1 - K_{fe}) \times (I / (K_1 \times I_{\text{Rated}}))^2$$

$$M = K_{fe} \times (w / w_{\text{Rated}})^{1.6}$$

Где:

I = Амплитуда тока (04.001)

I_{Rated} = Номинальный ток (05.007)

K_{fe} = Номинальные потери в железе в процентах от потерь (04.039) / 100%

Величина параметра *Аккумулятор защиты двигателя* (04.019) дается формулой:

$$Pr \text{ 04.019} = \text{Потери в процентах} \times [(1 - K_2) (1 - e^{-t/\tau_1}) + K_2 (1 - e^{-t/\tau_2})]$$

Где:

T = Аккумулятор защиты двигателя (04.019)

K_2 = Масштаб тепловой постоянной времени 2 двигателя (04.038) / 100%

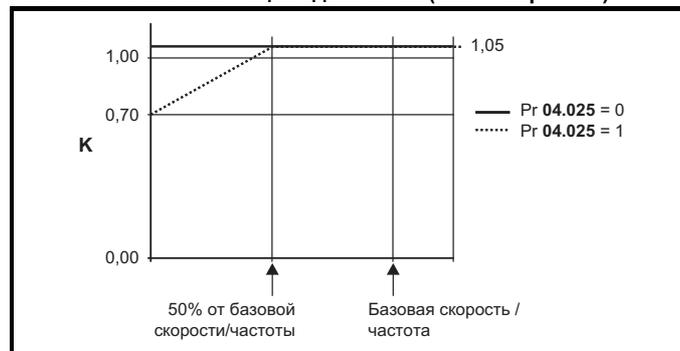
τ_1 = Тепловая постоянная времени 1 двигателя (04.015)

τ_2 = Тепловая постоянная времени 2 двигателя (04.037)

K_1 = Изменяется, смотрите ниже

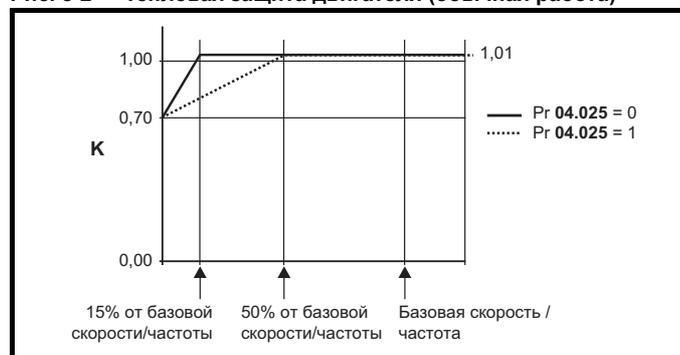
Если *Номинальный ток* (05.007) \leq *Максимальный ток тяжелого режима* (11.032)

Рис. 8-1 Тепловая защита двигателя (тяжелая работа)



Если Pr **04.025** равен 0, то используется характеристика для двигателя, который может работать при номинальном токе во всем диапазоне скоростей. Асинхронные двигатели с таким типом характеристики обычно имеют принудительное охлаждение. Если Pr **04.025** равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение двигателя вентилятором снижается при понижении скорости двигателя ниже 50% базовой скорости/частоты. Максимальное значение K_1 равно 1,05, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 105%.

Рис. 8-2 Тепловая защита двигателя (обычная работа)



Оба значения Pr **04.025** предназначены для двигателей, охлаждение которых вентилятором снижается при снижении скорости двигателя, они отличаются скоростями, на которых происходит снижение охлаждения. Если Pr **04.025** равен 0, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение ухудшается при скорости ниже 15% базовой скорости/частоты. Если Pr **04.025** равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение ухудшается при скорости ниже 50% базовой скорости/частоты. Максимальное значение K_1 равно 1,01, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 101%.

Если расчетная температура в Pr **04.019** достигает 100%, то электропривод выполняет действия в зависимости от настройки Pr **04.016**. Если Pr **04.016** равен 0, то электропривод отключается, когда Pr **04.019** достигает 100%. Если Pr **04.016** равен 1, то предел тока снижается до $(K - 0,05) \times 100\%$, когда Pr **04.019** достигает 100%.

Предел тока вновь возвращается к настройке пользователя, когда Pr **04.019** падает ниже 95%. Аккумулятор (интегратор) температуры тепловой модели сбрасывается в нуль при включении питания и накапливает температуру двигателя, пока на электропривод подается питание. Если изменяется номинальный ток, определяемый Pr **05.007**, то аккумулятор сбрасывается в нуль.

Настройка по умолчанию для тепловой постоянной времени (Pr **04.015**) равна 89 сек, что эквивалентно перегрузке в 150% в течение 60 сек из холодного состояния.

8.5 Частота ШИМ

По умолчанию частота ШИМ составляет 3 кГц, однако ее можно увеличить вплоть до максимум 16 кГц с помощью Pr **05.018** (в зависимости от габарита электропривода). Доступные частоты ШИМ показаны ниже.

Таблица 8-3 Доступные частоты ШИМ

Габарит электропривода	Модель	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
3	Все	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4								
5								
6								
7								
8								
9E								
10	10202830 до 10203000	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10501520 до 10501900							
	10601500 до 10601780							
	10402700 до 10403200							

Если частота ШИМ превышает 3 кГц, то возникают такие эффекты:

1. Возрастает выделение тепла в электроприводе, поэтому следует снизить номинальный выходной ток. Смотрите таблицы снижения номиналов по частоте ШИМ и внешней температуре в разделе 12.1.1 *Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)* на стр. 239.
2. Снижается нагрев двигателя - благодаря улучшению качества формы волн.
3. Снижается акустический шум, вырабатываемый двигателем.
4. Возрастает частота опроса регуляторов скорости и тока. Необходимо найти компромисс между нагревом двигателя, нагревом электропривода и требованиями приложения к частоте опроса.

Таблица 8-4 Периоды опроса для разных задач управления на разных частотах ШИМ

	3, 6, 12 кГц	2, 4, 8, 16 кГц	Разомкнутый контур	RFC-A RFC-S
Уровень 1	3 кГц = 167 мксек 6 кГц = 83 мксек 12 кГц = 83 мксек	2 кГц = 250 мксек 4 кГц = 125 мксек 8 кГц = 62,5 мксек 16 кГц = 62,5 мксек	Пиковый предел	Регулятор тока
Уровень 2	250 мксек	2 кГц - 500 мксек 4 кГц - 250 мксек 8 кГц - 125 мксек 16 кГц - 125 мксек	Предел тока и рампы	Регулятор скорости и рампы
Уровень 3	1 мсек		Регулятор напряжения	
Уровень 4	4 мсек		Критический по времени интерфейс пользователя	
Фоновый			Не критический по времени интерфейс пользователя	

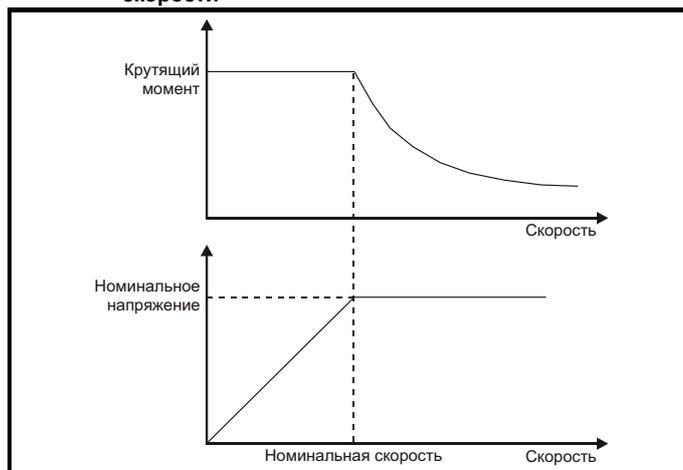
8.6 Работа с высокой скоростью

8.6.1 Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)

(только разомкнутый контур и режим RFC-A)

Электропривод можно использовать для работы асинхронной машины со скоростью выше синхронной в области постоянной мощности. По мере роста скорости момент на валу падает. Графики ниже показывают поведение момента и выходного напряжения при превышении скоростью номинального значения.

Рис. 8-3 Момент и выходное напряжение в зависимости от скорости



Следует проследить, чтобы момент, вырабатываемый при скорости выше базовой, был достаточен для вашего применения.

Параметры точек излома графика намагничивания (Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **05.062** и Pr **05.063**), определенные при автонастройке в режиме RFC-A, обеспечивают снижение тока намагничивания в правильной пропорции для конкретного двигателя (в режиме разомкнутого контура нет активного управления током намагничивания).

8.6.2 Работа двигателя с постоянными магнитами на высокой скорости

Режим серво с высокой скоростью включается при настройке Pr **05.022** = 1. При применении этого режима с сервомоторами надо соблюдать осторожность, чтобы не повредить привод. Напряжение, вырабатываемое магнитами сервомотора, пропорционально скорости. При работе с высокой скоростью электропривод должен подавать в двигатель токи для противодействия потоку, создаваемому магнитами. Можно разогнать двигатель до очень высокой скорости, которая должна давать очень высокое напряжение на выводах двигателя, но это напряжение не достигается из-за работы электропривода.

Однако, если электропривод будет выключен (или отключился), то напряжения двигателя будут превышать номинальное напряжение электропривода, поскольку не будет токов, компенсирующих поток от магнитов, и при этом электропривод может выйти из строя. Если включен режим высокой скорости, то скорость двигателя нужно ограничить до значений, указанных в таблице ниже, если только не используется дополнительная защитная аппаратура для ограничения до безопасного уровня напряжений на выходных клеммах электропривода.

Номинальное напряжение электропривода	Максимальная скорость двигателя (об/мин)	Максимальное безопасное напряжение между фазами на клеммах двигателя (В эфф)
200	400 x 1000 / (Ke x √2)	400 / √2
400	800 x 1000 / (Ke x √2)	800 / √2
575	955 x 1000 / (Ke x √2)	955 / √2
690	1145 x 1000 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke - это отношение среднеквадратичного напряжения между фазами, создаваемого двигателем, к скорости (измеряется в В на 1000 об/мин). Следует соблюдать осторожность, чтобы не размагнитить двигатель. Перед работой в этом режиме надо всегда проконсультироваться с изготовителем двигателя.

По умолчанию работа на высокой скорости отключена (Pr **05.022** = 0).

Можно также разрешить работу на высокой скорости и разрешить электроприводу автоматически ограничивать скорость двигателя до уровней, указанных в таблицах, и формировать отключение Overspeed.1 в случае превышения уровней (Pr **05.022** = -1)

8.6.3 Максимальная скорость / частота

Во всех режимах работы (разомкнутый контур, RFC-A и RFC-S) максимальная выходная частота ограничена 550 Гц. Однако в режиме RFC-S скорость также ограничена константой напряжения двигателя (Ke). Значение Ke зависит от используемого сервомотора. Обычно его можно найти в справочных данных двигателя в виде В/коб/мин (Вольт на 1000 об/мин).

8.6.4 Квазипрямоугольный сигнал (только разомкнутый контур)

Максимальное выходное напряжение электропривода обычно ограничено уровнем входного напряжения электропривода минус падение напряжения в электроприводе (электропривод всегда снижает напряжение на несколько %, чтобы обеспечить управление током). Если номинальное напряжение двигателя настроено на напряжение питания, то по мере приближения выходного напряжения электропривода к уровню номинального напряжения будет наблюдаться пропадание некоторых импульсов.

Если Pr **05.020** (разрешение квазипрямоугольного сигнала) равно 1, то модулятор применит сверхмодуляцию, так что при выходной частоте выше номинальной выходное напряжение превысит номинальное напряжение. Глубина модуляции увеличится выше единицы; при этом сначала будет вырабатываться трапецеидальная, а затем квазипрямоугольная модулирующая кривая.

Это можно использовать, например, для:

- Для достижения высоких выходных частот при низкой частоте ШИМ, что невозможно, если вектор пространственной модуляции ограничен единичной глубиной модуляции,

или

- Для выдачи высокого выходного напряжения при низком напряжении питания.

Недостаток такого метода заключается в том, что при глубине модуляции выше единицы ток машины искажен и содержит много нечетных гармоник низкого порядка от основной выходной частоты. Дополнительные гармоники низкого порядка увеличивают потери и нагрев двигателя.

9 Работа с энергонезависимой картой памяти

9.1 Введение

Энергонезависимая карта памяти позволяет просто настраивать параметры, выполнять резервное копирование параметров, запоминать/считывать программы ПЛК и настройки электропривода с помощью карты SMARTCARD или карты SD. Электропривод предоставляет обратную совместимость с Unidrive SP SMARTCARD.

Карту энергонезависимой памяти можно использовать для следующих задач:

- Копирование параметров между электроприводами
- Сохранение наборов параметров электропривода
- Сохранение встроенной программы пользователя

Энергонезависимая карта памяти располагается с левой стороны в верхней части модуля под дисплеем привода (если он установлен).

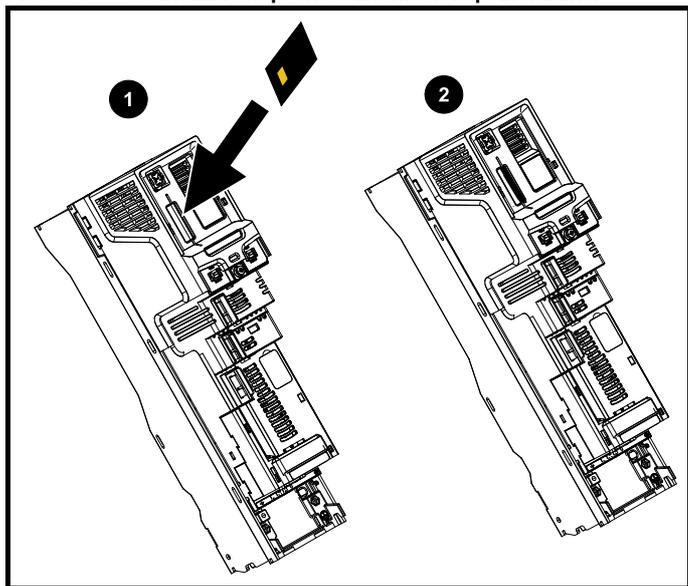
Проверьте, что энергонезависимая карта памяти вставлена с контактами с левой стороны электропривода.

Электропривод обменивается данными с энергонезависимой картой памяти только по командам чтения или записи, поэтому карту можно переставлять, не отключая питание.



При установки и снятии карты энергонезависимой памяти не забывайте о клеммах с возможным напряжением.

Рис. 9-1 Установка энергонезависимой карты памяти



1. Процедура установки энергонезависимой карты памяти
2. Энергонезависимая карта памяти установлена

Энергонезависимая карта памяти	Заказной номер
Адаптер карты SD (карта памяти не включена)	3130-1212-03
8 кбайт SMARTCARD	2214-4246-03
64 кбайт SMARTCARD	2214-1006-03

9.2 Поддержка энергонезависимой карты памяти

Энергонезависимую карту памяти можно использовать для хранения наборов параметров привода и (или) программ ПЛК из Unidrive M в блоках данных карты с 001 по 499.

Электропривод Unidrive M совместим с картой SMARTCARD Unidrive SP и может читать и транслировать набор параметров Unidrive SP в совместимый набор параметров Unidrive M. Это возможно, только если набор параметров Unidrive SP был записан в SMARTCARD с помощью метода передачи отличий от значений по умолчанию (т.е. передача 4ууу).

Unidrive M не может прочесть с карты никакие другие типы блоков данных с Unidrive SP. Хотя можно перенести блоки данных с разницей от настроек по умолчанию из Unidrive SP в Unidrive M, нужно отметить следующее:

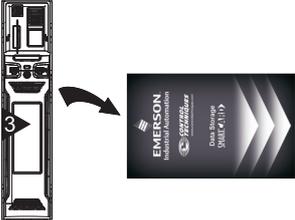
1. Если параметр с исходного электропривода отсутствует на целевом электроприводе, то для этого параметра не переносятся никакие данные.
2. Если данные для параметра в целевом электроприводе выходят из допустимого диапазона, то тогда данные ограничиваются диапазоном целевого параметра.
3. Если целевой электропривод имеет другие номиналы в сравнении с исходным электроприводом, то применяются обычные для такого случая правила переноса.

Рис. 9-2 Основные операции работы с энергонезависимой картой памяти

Электропривод считывает все параметры из карты памяти



Pr 00.030 = Чтение + 



Программирование всех параметров электропривода на карту памяти

ПРИМЕЧАНИЕ
Перезаписываются все данные, уже имеющиеся в блоке данных 1

Pr 00.030 = Программа + 

Электропривод автоматически записывает данные в карте памяти при выполнении сохранения параметров



Автосохранение

Pr 00.030 = Авто + 



Загрузка

Автосохранение

Электропривод загружается из карты памяти по включению питания и автоматически записывает в карту памяти при выполнении сохранения параметров

Pr 00.030 = Загрузка + 

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

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 энергонезависимой карты памяти на стр. 162.

Карту нельзя снимать при передаче данных, иначе электропривод отключится. Если это произойдет, то либо будет еще попытка передачи данных, либо в случае передачи из карты в электропривод будут загружены параметры по умолчанию.

9.3 Передача данных

Передача, стирание и защита данных выполняется путем ввода кода в Pr mm.000 и последующим сбросом электропривода, как показано в Таблице 9-1.

Таблица 9-1 Коды карт SMARTCARD и SD

Код	Операция	SMARTCARD	Карта SD
2001	Передача параметров электропривода в файл параметров 001 и разметка блока как загружаемого. Это включает параметры из подключенных дополнительных модулей.	✓	✓
4ууу	Передача параметров из электропривода в файл параметров ууу Это включает параметры из подключенных дополнительных модулей.	✓	✓
5ууу	Передача встроенной программы пользователя в файл встроенной программы пользователя xxx	✓	✓
6ууу	Загрузка параметров электропривода из файла параметров ууу или встроенной программы пользователя из файла встроенной программы пользователя ууу.	✓	✓
7ууу	Удаление файла ууу.	✓	✓
8ууу	Сравнение данных в электроприводе с файлом ууу. Если файлы одинаковые, то Pr mm.000 (mm.000) просто сбрасывается в 0 после завершения операции сравнения. Если файлы окажутся разными, то запускается отключение «Card Compare» (Сравнение карты). Действуют также все остальные отключения карты памяти.	✓	✓
9555	Сбросить флаг подавления предупреждения	✓	✓
9666	Сбросить флаг подавления предупреждения	✓	✓
9777	Сбросить флаг только чтения	✓	✓
9888	Установить флаг только чтения	✓	✓
9999	Стереть и отформатировать энергонезависимую карту памяти	✓	
40ууу	Резервное сохранение всех данных электропривода (параметров, отличающихся от значений по умолчанию, встроенной программы пользователя и разных дополнительных данных), включая название электропривода; сохранение проводится в папке </M/CDF/driveууу/>; если она не существует, то она будет создана. Так как сохраняется название, это резервное копирование, не просто копирование. Код команды будет сброшен после сохранения всех данных привода и дополнительного модуля.		✓
60ууу	Загрузка всех данных электропривода (параметров, отличающихся от значений по умолчанию, встроенной программы пользователя и разных дополнительных данных); загрузка проводится из папки </M/CDF/driveууу/>. Код команды не будет удален до тех пор, пока загрузка всех данных привода и дополнительного модуля не будет завершена.		✓

Где ууу указывает номер блока от 001 до 999.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

9.3.1 Запись в энергонезависимую карту памяти

4ууу - Запись в энергонезависимую карту памяти значений, отличающихся от значений по умолчанию

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

Все параметры, кроме параметров с установленным битом кодировки NC (не копируется) переносятся в карту энергонезависимой памяти. В дополнение к этим параметрам в карту энергонезависимой памяти можно передать все параметры меню 20 (кроме Pr 20.000).

Запись набора параметров в энергонезависимую карту памяти (Pr 11.042 = Program (2))

Настройка Pr 11.042 в Program (2) и сброс электропривода приводят к сохранению параметров в энергонезависимой карте памяти, т.е. это эквивалентно записи 4001 в Pr mm.000. Действуют все отключения карты энергонезависимой памяти, кроме «Card Change» (Смена карты). Если блок данных уже имеется, то он автоматически перезаписывается. После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в None (0).

9.3.2 Чтение из энергонезависимой карты памяти

бууу - Чтение из энергонезависимой карты памяти

Если данные передаются назад в электропривод с помощью бууу в Pr mm.000, 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. Если в электроприводе - источнике и электроприводе - приемнике установлены разные дополнительные модули, то меню для слотов с другими дополнительными модулями не обновляются с карты и после операции копирования будут содержать свои значения по умолчанию. Электропривод выполнит отключение «Card Option», если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они поставлены в разные слоты. Если данные загружаются в электропривод с другим номиналом напряжения или тока, то произойдет отключение «Card Rating».

Следующие зависящие от номинала параметры (установлен бит кодировки RA) не пересылаются в электропривод - приемник из энергонезависимой карты памяти, если номиналы электропривода-приемника отличаются от номинала источника и файл - это файл параметров.

Однако зависящие от номиналов электропривода параметры будут передаваться, если отличается только номинал тока. Если зависящие от номинала параметры не передаются в электропривод-приемник, то они будут иметь значения по умолчанию.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Pr 02.008 Напряжение стандартной рампы

Pr 04.005 до Pr 04.007 и Pr 21.027 до Pr 21.029 *Пределы двигательного тока*

Pr 04.024, *Макс. масштаб тока пользователя*

Pr 05.007, Pr 21.007 *Номинальный ток*

Pr 05.009, Pr 21.009 *Номинальное напряжение*

Pr 05.010, Pr 21.010 *Номинальный коэффициент мощности*

Pr 05.017, Pr 21.012 *Сопротивление статора*

Pr 05.018 *Максимальная частота ШИМ*

Pr 05.024, Pr 21.014 *Переходная индуктивность*

Pr 05.025, Pr 21.024 *Индуктивность статора*

Pr 06.006 *Уровень инжекции для торможения*

Pr 06.048 *Уровень обнаружения потери питания*

Pr 06.065 *Стандартный порог мин. напряжения*

Pr 06.066 *Низкий порог мин. напряжения*

Чтение набора параметров из энергонезависимой карты памяти (Pr 11.042 = Read (1))

Настройка Pr 11.042 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 mm.000.

Действуют также все остальные отключения карты памяти. После успешного копирования параметров этот параметр автоматически сбрасывается в None (0). После завершения этой операции параметры сохраняются в ЭППЗУ электропривода.

9.3.3 Авто сохранение изменений параметров (Pr 11.042 = Auto (3))

Эта настройка заставляет электропривод автоматически сохранить в энергонезависимой карте памяти все изменения, сделанные в меню параметров 0. Таким образом, последнее меню 0 набора параметров электропривода всегда резервируется в энергонезависимой карте памяти. Изменение Pr 11.042 в Auto (3) и сброс электропривода немедленно сохраняют полный набор параметров из электропривода в карту, т.е. все параметры, кроме параметров с установленным битом кодировки NC. После сохранения полного набора параметров обновляется настройка только отдельно измененного параметра меню 0.

Изменения дополнительных параметров сохраняются на карту, только если Pr mm.000 настроен в «Save Parameters» или 1000 и выполнен сброс электропривода.

Действуют все отключения карты энергонезависимой памяти, кроме «Card Change» (Смена карты). Если блок данных уже содержит информацию, то он автоматически перезаписывается.

Если карта вынимается, когда Pr 11.042 равен 3, то Pr 11.042 будет автоматически сброшен в None (0).

Если установлена новая энергонезависимая карта памяти, то Pr 11.042 нужно вновь настроить в Auto (3) и выполнить сброс электропривода, чтобы в новую карту памяти был перезаписан полный набор параметров и по-прежнему нужен режим автоматической работы.

Если Pr 11.042 равен Auto (3) и параметры электропривода сохраняются, то энергонезависимая карта памяти также обновляется, поэтому карта памяти становится копией конфигурации, хранящейся в электроприводе.

При включении питания, если Pr 11.042 равен Auto (3), то электропривод сохраняет на карту памяти полный набор параметров. При этой операции электропривод показывает на дисплее «Card Write» (Запись карты). «то сделано для того, что если пользователь вставил новую энергонезависимую карту памяти во время отключения питания, то на новой карте памяти будут записаны правильные данные.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Pr 11.042 настроен в Auto (3), то само значение Pr 11.042 сохраняется в ЭППЗУ электропривода, но не в карте памяти.

9.3.4 Загрузка с энергонезависимой карты памяти при каждом включении питания (Pr 11.042 = Boot (4))

Если Pr 11.042 настроен в Boot (4), то электропривод работает как в режиме Auto (Авто), за исключением включения питания.

При включении питания в электропривод автоматически передаются параметры с энергонезависимой карты памяти, если выполнены следующие условия:

- Карта вставлена в электропривод
- На карте имеется блок данных параметров 1
- Данные блока 1 имеют тип от 1 до 4 (как определено в Pr 11.038)
- Pr 11.042 на карте настроен в Boot (4)

При этой операции электропривод показывает «Booting Parameters» (Загрузка параметров). Если режим электропривода отличается от режима на карте, то электропривод выполняет отключение «Card Drive Mode» и данные не пересылаются.

Если режим «Boot» записан на копируемой карте памяти, то это позволяет очень просто продублировать карту памяти ведущего устройства. Это обеспечивает очень быстрый и эффективный способ перепрограммирования ряда электроприводов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим «Boot» сохраняется на карте, но при чтении карты значение Pr 11.042 не передается в электропривод.

9.3.5 Загрузка с энергонезависимой карты памяти при каждом включении питания (Pr 11.042 = 2001)

Можно создать загружаемый блок данных параметров, если настроить Pr mm.000 в 2001 и запустить сброс электропривода. Такой блок данных создается в одной операции и не обновляется при последующих изменениях параметров.

При настройке Pr mm.000 в 2001 на карте будет перезаписан блок 1, даже если он уже существует.

9.3.6 8ууу - Сравнение полного набора параметров электропривода с данными карты памяти

При записи 8ууу в Pr mm.000 выполняется сравнение файла энергонезависимой карты памяти с данными электропривода. Если сравнение успешное, то Pr mm.000 просто сбрасывается в 0. Если сравнение найдет ошибку, то запускается отключение «Card Compare» (Сравнение карты).

9.3.7 700уу / 9999 - Стирание данных с энергонезависимой карты памяти

Данные можно стирать с карты памяти либо поблочно, либо сразу все блоки в одной операции.

- Запись 7ууу в Pr mm.000 стирает с карты памяти блок данных номер ууу
- Запись 9999 в Pr mm.000 стирает все блоки данных на карте SMARTCARD, но не на карте SD Card.

9.3.8 9666 / 9555 - Установка и сброс флага подавления предупреждений энергонезависимой карты памяти

Электропривод выполнит отключение «Card Option», если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они установлены в разные слоты. Если данные загружаются в электропривод с отличным номиналом напряжения или тока, то будет отключено «Card Rating». 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 mm.000 устанавливает флаг «подавление предупреждения»
- Запись 9555 в Pr mm.000 сбрасывает флаг «подавление предупреждения»

9.3.9 9888 / 9777 - Установка и сброс флага только чтения энергонезависимой карты памяти

Карту памяти можно защитить от записи и стирания установкой флага «только чтение». При попытке записи или стирания блока данных с установленным флагом только чтения возникнет отключение «Card Read Only». При установленном флаге только чтения доступны только коды бууу и 9777.

- Запись 9888 в Pr **mm.000** устанавливает флаг «только чтение»
- Запись 9777 в Pr **mm.000** сбрасывает флаг «только чтение»

9.4 Информация о заголовке блока данных

Каждый хранящийся на карте памяти блок данных имеет заголовок со следующей информацией:

- *Номер файла на карте памяти* (11.037)
- *Тип файла на карте памяти* (11.038)
- *Версия файла на карте памяти* (11.039)
- *Контрольная сумма файла на карте памяти* (11.040)

Информацию из заголовка каждого блока данных можно просмотреть в Pr **11.038** до Pr **11.040**, увеличивая или уменьшая номер блока данных в Pr **11.037**. Если на карте нет данных, то Pr **11.037** может иметь только значение 0.

9.5 Параметры энергонезависимой карты памяти

Таблица 9-2 Условные обозначения параметров в таблицах

RW	Чтение/запись	ND	Нет значения по умолчанию
RO	Только чтение	NC	Не копируется
Num	Численный параметр	PT	Защищенный параметр
Bit	Битовый параметр	RA	Зависит от номиналов
Txt	Строчка текста	US	Сохранение пользователем
Bin	Двоичный параметр	PS	Сохранение по отключению питания
Fl	Отфильтрован	DE	Назначение

11.036 {00.029}		Ранее загруженные данные файла карты памяти	
RO	Num	NC	PT
OL	⇕	0 до 999	⇒ 0
RFC-A			
RFC-S			

Этот параметр указывает номер блока данных, в последний раз загруженного в электропривод из энергонезависимой карты памяти. Если после этого успешно загружены значения по умолчанию, то этот параметр сбрасывается в 0.

11.037		Номер файла на карте памяти	
RW	Num		
OL	⇕	0 до 999	⇒ 0
RFC-A			
RFC-S			

В этот параметр надо ввести номер блока данных, информацию о котором пользователь хочет просмотреть в Pr **11.038**, Pr **11.039** и Pr **11.040**.

11.038		Тип файла на карте памяти	
RO	Txt	ND	NC
OL	⇕	Нет (0), Разомкнутый контур (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Рекуперация (4), Программа польз. (5), Доп. приложение (6)	⇒
RFC-A			
RFC-S			

Указывает тип/режим блока данных, выбранного в Pr **11.037**.

Pr 11.038	Строка	Тип/режим
0	Нет	Не выбрано никакого файла
1	Разомкнутый контур	Файл параметров режима разомкнутого контура
2	RFC-A	Файл параметров режима RFC-A
3	RFC-S	Файл параметров режима RFC-S
4	Рекуперация	Файл параметров режима рекуперации
5	Программа пользователя	Файл встроенной программы пользователя
6	Приложение модуля	Файл приложения дополнительного модуля

11.039		Версия файла на карте памяти	
RO	Num	ND	NC
OL	⇕	0 до 9999	⇒
RFC-A			
RFC-S			

Показывает номер версии файла, выбранного по Pr **11.037**.

11.040		Контрольная сумма файла на карте памяти	
RO	Num	ND	NC
OL	⇕	--2147483648 до 2147483647	⇒
RFC-A			
RFC-S			

Показывает контрольную сумму блока данных, выбранного по Pr **11.037**.

11.042		Копирование параметра	
RW	Txt	NC	US*
OL	⇕	None (0), Read (1), Program (2), Auto (3), Boot (4)	⇒ None (0)
RFC-A			
RFC-S			

* Сохраняется только значение 3 или 4 в этом параметре.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если Pr **11.042** равен 1 или 2, то это значение не пересылается в электропривод и не сохраняется в ЭППЗУ. Если Pr **11.042** настроен в 3 или 4, то значение сохраняется в ЭППЗУ

None (0) = Не активен

Read (1) = Чтение набора параметров из энергонезависимой карты памяти

Program (2) = Программировать набор параметров в карте памяти

Auto (3) = Автосохранение

Boot (4) = Режим загрузки

11.072		Создать специальный файл карты памяти												
RW	Num												NC	
OL														
RFC-A	⇕	0 до 1						⇒	0					
RFC-S														

Если при передаче файла параметров в карту памяти параметр *Создать специальный файл карты памяти* (11.072) = 1, то файл создается как макро файл. Параметр *Создать специальный файла на карте* (11.072) сбрасывается в нуль после создания файла или отказа передачи данных.

11.073		Тип карты памяти												
RO	Txt													
OL		Нет (0) SMART Card (1), SD Card (2)												
RFC-A	⇕							⇒						
RFC-S														

Этот параметр показывает тип установленной карты, он может принимать следующие значения:

- «None» (0) - Не установлено никакой карты памяти
- «SMART Card» (1) - Установлена карта типа SMARTCARD
- «SD Card» (2) - Установлена карта SD с форматом файловой системы FAT.

11.075		Флаг только чтения карты памяти												
RO	Bit													
OL														
RFC-A	⇕	Off (0) или On (1)						⇒						
RFC-S														

Параметр *Флаг только чтения карты памяти* (11.075) показывает состояние флага только чтения в текущей установленной карте памяти.

11.076		Флаг подавления предупреждений карты памяти												
RO	Bit													
OL														
RFC-A	⇕	Off (0) или On (1)						⇒						
RFC-S														

Параметр *Флаг подавления предупреждений карты памяти* (11.076) показывает состояние флага подавления предупреждений в текущей установленной карте памяти.

11.077		Требуемая версия файла на карте памяти												
RW	Num													
OL														
RFC-A	⇕	0 до 9999						⇒						
RFC-S														

Значение параметра *Требуемая версия файла на карте памяти* (11.077) используется в качестве номера версии при создании файла на карте памяти. Параметр *Требуемая версия файла на карте памяти* (11.077) сбрасывается в нуль после создания файла или отказа передачи данных.

9.6 Отключения энергонезависимой карты памяти

После попытки читать, писать или стереть данные на карте энергонезависимой памяти может произойти отключение, если при выполнении этой команды возникли проблемы.

Более подробна информация об отключениях карты энергонезависимой памяти приведена в Главе 13 *Диагностика* на стр. 267.

10 Встроенный ПЛК

10.1 Встроенный ПЛК и Machine Control Studio

Электропривод может хранить и выполнять программу пользователя для встроенного ПЛК объемом 16 кбайт, при этом не требуется дополнительное оборудование в виде дополнительного модуля.

Machine Control Studio - это среда разработки программ IEC 61131-3, предназначенная для использования на Unidrive M и совместимых дополнительных модулях. Machine Control Studio основана на системе CODESYS компании 3S-Smart Software Solutions.

В среде разработки Machine Control Studio поддерживаются все языки программирования, определенные в стандарте IEC 61131-3.

- ST (Структурированный текст)
- LD (Релейно-контактные схемы)
- FBD (Диаграммы функциональных блоков)
- IL (Список инструкций)
- SFC (Схемы последовательных функций)
- CFC (Непрерывные функциональные схемы) CFC - это расширение стандартных языков программирования IEC

Machine Control Studio предоставляет полную среду для создания пользовательских программ. Можно создавать программы, компилировать и загружать их в Unidrive M для выполнения через расположенный на передней панели электропривода порт передачи данных. С помощью Machine Control Studio можно также отслеживать работу скомпилированной программы в реальном времени, имеются средства для взаимодействия с программой в целевой системе за счет задания новых значений целевых переменных и параметров.

Встроенный ПЛК и Machine Control Studio образуют первый уровень функциональности в семействе программируемых опций для Unidrive M.

Machine Control Studio можно загрузить с сайта www.controltechniques.com.

Более подробная информация о применении Machine Control Studio, создании пользовательских программ и загрузке пользовательских программ в электропривод приведена в справочном файле Machine Control Studio.

10.2 Преимущества

Объединение встроенного ПЛК и Machine Control Studio означает, что электропривод во многих приложениях может заменить наноПЛК и некоторые микроПЛК.

Machine Control Studio предоставляет доступ к библиотекам стандартных функций и функциональных блоков CODESYS, а также к этим средствам от третьих поставщиков. Функции и функциональные блоки в стандартном комплекте Machine Control Studio содержат, наряду с другими, следующие:

- 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 Особенности

Программа пользователя для встроенного ПЛК Unidrive M имеет следующие особенности:

10.3.1 Задачи

Встроенный ПЛК позволяет использовать две задачи.

- **Clock:** Задача реального времени с высоким приоритетом. Интервал задачи clock можно настроить от 16 мсек до 262 сек шагами по 16 мсек. Параметр *Встроенная программа пользователя*: используемое время задачи *Clock* (11.051) показывает процентную долю имеющегося времени, используемую задачей clock. Чтение или запись параметра электропривода программой пользователя занимает определенное время. Можно выбрать до 10 параметров в качестве параметров быстрого доступа, что сокращает время, нужное программе пользователя для чтения или записи параметра электропривода. Это полезно при использовании задачи clock с быстрым временем обновления так как быстрый доступ к параметрам снижает ресурсы задачи clock, требуемые для доступа к параметрам.
- **Freewheeling:** Фоновая задача без режима реального времени. Задача freewheeling запланирована для выполнения в небольшой промежуток времени каждые 256 мсек. Длительность этого промежутка выполнения может меняться в зависимости от загрузки процессора электропривода. 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. Параметр *Встроенная программа пользователя: Задач Freewheeling за секунду* (11.050) показывает число запусков задачи freewheeling за секунду.

10.3.2 Переменные

Встроенный ПЛК поддерживает использование переменных с типами данных логический, целый (8 бит, 16 бит и 32 бита, со знаком и без знака), с плавающей точкой (только 64 бита), строки и время.

10.3.3 Специальное меню

Machine Control Studio может создать специальное меню, которое будет размещено в меню 30 электропривода. С помощью Machine Control Studio можно определить следующие свойства каждого параметра:

- Имя параметра
- Число десятичных разрядов
- Единицы для показа параметра на дисплее кнопочной панели.
- Значения - минимальное, максимальное и по умолчанию
- Обработка в памяти (т.е. сохранение по отключению питания, сохранение пользователем или без сохранения)
- Тип данных. Электропривод предоставляет ограниченный комплект из 1 бит, 8-, 16- и 32-битовых целых параметров для создания меню заказчика.

Параметры из меню заказчика могут быть опрошены программой пользователя и отображаться на дисплее кнопочной панели.

10.3.4 Ограничения

Встроенная программа ПЛК пользователя имеет следующие ограничения:

- Для встроенного ПЛК во флэш-памяти отведено 16 кбайт, в этот объем входят программа пользователя и заголовок и в результате максимальный размер программы пользователя равен примерно 12 кбайт
- Для встроенного ПЛК выделено ОЗУ 2 кбайт.
- Электропривод рассчитан на 100 загрузок программ. Это ограничение связано с типом флэш-памяти, используемой для хранения программы в электроприводе.
- Имеется только одна задача реального времени с минимальным периодом 16 мсек.
- Фоновая задача freewheeling выполняется с низким приоритетом. Электропривод сначала выполняет задачу clock и свои основные функции, например, управление двигателем, а в оставшееся время процессор выполняет задачу freewheeling в фоновом режиме. Если процессор электропривода сильно загружен основными функциями, то на задачу freewheeling отводится мало времени.
- Невозможны точки останова, пошаговый режим и онлайнное изменение программы.
- Инструмент Graphing не поддерживается.
- Не поддерживаются типы данных REAL (32 бита с плавающей точкой), LWORD (64 бита целый) и WSTRING (строка Unicode), а также сохраненные переменные.

10.4 Параметры встроенного ПЛК

С программой пользователя для встроенного ПЛК связаны следующие параметры.

11.047		Программа встроенного ПЛК: Разрешение			
RW	Txt			US	
↕	Останов (0) или Работа (1)	⇒		Работа (1)	

Этот параметр останавливает и запускает программу пользователя.

0 - Остановить программу пользователя

Встроенная программа пользователя останавливается. Если она перезапускается настройкой параметра *Встроенная программа пользователя: Разрешить* (11.047) в ненулевое значение, то фоновая задача стартует с начала.

1 - Запустить программу пользователя

Программа пользователя будет выполняться.

11.048		Программа встроенного ПЛК: Состояние			
RO	Txt	NC	PT		
↕	-2147483648 до 2147483647	⇒			

Этот параметр только для чтения и указывает статус программы пользователя в электроприводе. Программа пользователя записывает значение в этот параметр.

0: Остановлен

1: Работает

2: Исключение

3: Нет никакой программы пользователя

11.049		Программа встроенного ПЛК: События программирования			
RO	Uni	NC	PT	PS	
↕	0 до 65535	⇒			

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.

11.050		Программа встроенного ПЛК: Задача Freewheeling за секунду			
RO	Uni	NC	PT		
↕	0 до 65535	⇒			

Этот параметр показывает число запусков задачи freewheeling за секунду.

11.051		Программа встроенного ПЛК: Используемое время задачи Clock			
RO		NC	PT		
↕	0,0 до 100,0%	⇒			

Этот параметр показывает процентную долю доступного времени, использованного задачей clock программы пользователя.

11.055		Программа встроенного ПЛК: Такт распределения задачи Clock			
RO		NC	PT		
↕	0 до 262128 мсек	⇒			

Этот параметр показывает интервал в мсек, для которого запланирована работа задачи clock.

Если электропривод обнаружит ошибку в программе пользователя, он запускает отключение программы пользователя. Номер доп. кода по программе пользователя указывает причину ошибки. Более подробная информация об отключениях программы пользователя приведена в Главе 13 *Диагностика* на стр. 267.

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 Справочном руководстве по параметрам.



Эти дополнительные параметры указаны здесь только для справки. Списки этой главы не содержат достаточной информации для настройки значений этих параметров. Неправильная настройка ухудшает безопасность системы и может привести к выходу из строя электропривода и внешнего оборудования. Перед попыткой регулировки любого из этих параметров обращайтесь к Справочному руководству по параметрам.

Таблица 11-1 Описание меню

Меню	Описание
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования
1	Задание частоты / скорости
2	Рампы
3	Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые Вх/Вых, контроль температуры
8	Цифровые входы/выходы
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр, двоичный сумматор и таймеры
10	Состояние и отключения
11	Настройка и идентификация электропривода, последовательная связь
12	Компараторы и селекторы переменных
13	Стандартное управление движением
14	ПИД-регулятор пользователя
15	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 1
16	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 2
17	Меню настройки дополнительного модуля в слоте 3
18	Меню приложения 1 общего дополнительного модуля
19	Меню приложения 2 общего дополнительного модуля
20	Меню приложения 3 общего дополнительного модуля
21	Параметры второго двигателя
22	Настройка меню 0
23	Не распределено
28	Зарезервированное меню
29	Зарезервированное меню
30	Меню программирования встроенного приложения пользователя
Слот 1	Меню модуля в слоте 1**
Слот 2	Меню модуля в слоте 2**
Слот 3	Меню модуля в слоте 3**

* Отображается только при установленных дополнительных модулях.

Сокращения для режимов работы:

Разомкнутый контур (Open-loop):

Управление без датчиков для асинхронных двигателей

RFC-A без датчика

Управление потоком ротора асинхронных двигателей без датчика

RFC-S без датчика Управление потоком ротора синхронных двигателей без датчика, включая двигатели с постоянными магнитами.

Сокращения значений по умолчанию:

Стандартное значение по умолчанию (частота электропитания 50 Гц)

Значение по умолчанию для США (частота электропитания 60 Гц)

ПРИМЕЧАНИЕ

Указанные в скобках {...} номера параметров эквивалентны параметрам меню 0. Некоторые параметры Меню 0 появляются дважды, так как их функция зависит от режима работы.

Столбец Диапазон - RFC-A / S применяется к обоим режимам RFC-A и RFC-S. Для некоторых параметров этот столбец применяется только к одному из этих режимов, что указано соответственно в столбцах По умолчанию.

В некоторых случаях функция или диапазон параметров зависят от настройки другого параметра. Информация в приведенных списках указана для значений по умолчанию таких влияющих параметров.

Таблица 11-2 Условные обозначения параметров в таблицах

Кодировка	Атрибут
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем.
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битовый параметр. «On» или «Off» на дисплее
Num	Число: может быть одного знака или знакопеременным
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
Bin	Двоичный параметр
IP	Параметр IP-адреса
Mac	Параметр адреса MAC
Date	Параметр даты
Time	Параметр времени
Chr	Символьный параметр
FI	Фильтруемый: 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 номинала: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Параметры с этим атрибутом не будут передаваться в электропривод назначения с карт памяти, если номиналы электропривода-приёмника и электропривода-источника не совпадают, и передаваемый файл – это файл всех параметров. Однако значение будет передано, если отличается только номинальный ток, и передаваемый файл – это файл части параметров, у которых значения отличаются от заводских (по умолчанию).
ND	Нет умолчания: Значение этого параметра не изменяется при загрузке значений по умолчанию
NC	Не копируется: не передается в или из карту памяти во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по откл. питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV).

Таблица 11-3 Таблица функций

Функция	Подобные параметры (Pr)												
	02.010	02.011 до 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Величины ускорения	02.010	02.011 до 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Аналоговое задание скорости 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.025	07.026	07.030				
Аналоговое задание скорости 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.028	07.031				
Аналоговые входы/выходы	Меню 7												
Аналоговый вход 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.025	07.026	07.030					
Аналоговый вход 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.028	07.031						
Аналоговый вход 3	07.003	07.015	07.016	07.017	07.018	07.029	07.032						
Аналоговый выход 1	07.019	07.020	07.021	07.033									
Аналоговый выход 2	07.022	07.023	07.024										
Меню приложения	Меню 18	Меню 19		Меню 20									
Бит индикатора На скорости	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
Авто сброс	10.034	10.035	10.036	10.001									
Автонастройка	05.012	05.016	05.017	05.023	05.024	05.025	05.010	05.029	05.030				
Двоичный сумматор	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034							
Биполярная скорость	01.010												
Управление тормозом	12.040 до 12.049												
Торможение	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
Подхват вращающегося двигателя	06.009	05.040											
Выбег до остановки	06.001												
Порт связи	11.023 до 11.026												
Копирование	11.042	11.036 до 11.040											
Цена за кВтч электроэнергии	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026	06.040							
Регулятор тока	04.013	04.014											
Обратная связь по току	04.001	04.002	04.017	04.004	04.012	04.020	04.023	04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
Пределы тока	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
Напряжение звена постоянного тока	05.005	02.008											
Торможение постоянным током	06.006	06.007	06.001										
Величины замедления	02.020	02.021 до 02.029		02.004	02.035 до 02.037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
По умолчанию	11.043	11.046											
Цифровые входы/выходы	Меню 8												
Слово состояния цифровых входов/выходов	08.020												
Цифровой Вх/Вых Т24	08.001	08.011	08.021	08.031									
Цифровой Вх/Вых Т25	08.002	08.012	08.022	08.032									
Цифровой Вх/Вых Т26	08.003	08.013	08.023	08.033									
Цифровой вход Т27	08.004	08.014	08.024										
Цифровой вход Т28	08.005	08.015	08.025	08.039									
Цифровой вход Т29	08.006	08.016	08.026	08.039									
Цифровой замок	13.010	13.001 до 13.009			13.011	13.012	13.016	03.022	03.023	13.019 до 13.023			
Цифровой выход Т22	08.008	08.018	08.028										
Направление	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002	08.003	08.004	10.040			
Электропривод работает	10.002	10.040											
Модифицированный электропривод	11.028												
Drive OK	10.001	08.027	08.007	08.017	10.036	10.040							
Высокодинамичный режим	05.026												
Динамическая V/F	05.013												
Разрешение	06.015	08.009	08.010										
Внешнее отключение	10.032	08.010	08.007										
Скорость вентилятора	06.045												
Быстрый запрет	06.029												
Ослабление поля - асинхронный двигатель	05.029	05.030	01.006	05.028									
Ослабление поля - двигатель с постоянными магнитами	05.022	01.006	05.009										
Замена фильтра	06.019	06.018											
Выбор задания частоты	01.014	01.015											

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Функция	Подобные параметры (Pr)												
Непосредственное задание скорости	03.022	03.023											
Номиналы тяжелого режима	05.007	11.032											
Высокостабильная модуляция пространственного вектора	05.019												
Контроллер послед. Вх/Вых	06.004	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041				
Компенсация инерции	02.038	05.012	04.022	03.018									
Задание толчков	01.005	02.019	02.029										
Задание с панели управления	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013							
Kt	05.032												
Концевые выключатели	06.035	06.036											
Потеря напряжения питания	06.003	10.015	10.016	05.005									
Местное задание положения	13.020 до 13.023												
Логическая функция 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010					
Логическая функция 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020					
Низкое напряжение питания	06.044	06.046											
Максимальная скорость	01.006												
Настройка меню 0	Меню 22												
Минимальная скорость	01.007	10.004											
Количество силовых модулей	11.035												
Карта двигателя	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011							
Параметры двигателя 2	Меню 21		11.45										
Моторизованный потенциометр	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028					
Смещение задания скорости	01.004	01.038	01.009										
Встроенный ПЛК	11.047 до 11.051												
Векторный режим разомкнутого контура	05.014	05.017	05.023										
Режим работы	00.048	11.031	03.024	05.014									
Ориентация	13.010	13.013 - 13.015											
Выход	05.001	05.002	05.003	05.004									
Порог превышения скорости	03.008												
ПИД-регулятор	Меню 14												
Положительная логика	08.029												
Параметр при включении питания	11.022	11.021											
Прецизионное задание	01.018	01.019	01.020	01.044									
Предуставки скорости	01.015	01.021 до 01.028			01.016	01.014	01.042	01.045 до 01.048		01.050			
Программируемая логика	Меню 9												
Квазипрямоугольный режим	05.020												
Режим ramпы (ускорение/замедление)	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039					
Автонастройка номин. скорости	05.016	05.008											
Рекуперация	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
Относительные толчки	13.017 до 13.019												
Выход реле	08.007	08.017	08.027										
Сброс	10.033	08.002	08.022	10.034	10.035	10.036	10.001						
RFC-A без датчика	03.024	03.042	04.012	05.040									
S-рампа	02.006	02.007											
Скорости опроса	05.018												
Вход БЕЗОПАСН. ОТКЛ МОМЕНТА	08.009	08.010											
Код защиты	11.030	11.044											
Порт последовательной связи	11.023 до 11.026												
Пропуски скорости	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035						
Компенсация скольжения	05.027	05.008											
Энергонезависимая карта памяти	11.036 до 11.040			11.042									
Версия микропрограммы	11.029	11.034											
Регулятор скорости	03.010 до 03.017			03.019	03.020	03.021							
Обратная связь по скорости	03.002	03.003	03.004										
Обратная связь по скорости - электропривод	03.026												
Выбор задания скорости	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001								
Слово состояния	10.040												

Функция	Подобные параметры (Pг)												
Питание	06.044	05.005	06.046										
Частота ШИМ	05.018	05.035	07.034	07.035									
Тепловая защита - электропривод	05.018	05.035	07.004	07.005	07.006	07.032	07.035	10.018					
Тепловая защита - двигатель	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025	07.015							
Вход термистора	07.015	07.003											
Компаратор 1	12.001	12.003 до 12.007											
Компаратор 2	12.002	12.023 до 12.027											
Время - замена фильтра	06.019	06.018											
Время - журнал включения питания	06.020	06.021	06.028										
Время - журнал работы	06.022	06.023	06.028										
Крутящий момент	04.003	04.026	05.032										
Режим момента	04.008	04.011	04.009	04.010									
Обнаружение отключения	10.037	10.038	10.020 до 10.029										
Журнал отключений	10.020 до 10.029			10.041 до 10.051			06.028	10.070 до 10.079					
Падение напряжения	05.005	10.016	10.015										
Режим V/F	05.015	05.014											
Селектор переменной 1	12.008 до 12.015												
Селектор переменной 2	12.028 до 12.035												
Задание прямой подачи скорости	01.039	01.040											
Регулятор напряжения	05.031												
Режим напряжения	05.014	05.017	05.023	05.015									
Номинальное напряжение	11.033	05.009	05.005										
Напряжение питания	06.044	06.046	05.005										
Предупреждение	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040								
Бит индикатора Нулевая скорость	03.005	10.003											

Диапазон изменения зависимых переменных и минимальные/максимальные значения:

Некоторые параметры электропривода имеют переменный диапазон с изменяющимися значениями минимального и максимального предела, которые зависят от следующих факторов:

- Настройка других параметров
- Номинал электропривода
- Режим работы электропривода
- Комбинация этих факторов

В таблицах ниже дано определение переменных минимума/максимума и их максимального диапазона.

VM_AC_VOLTAGE		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим напряжение переменного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до показанного ниже значения	
Определение	VM_AC_VOLTAGE[MAX] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

±VM_AC_VOLTAGE_SET		Диапазон применяется к параметрам настройки напряжения переменного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до показанного ниже значения	
Определение	VM_AC_VOLTAGE[MAX] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_ACCEL_RATE		Максимум применяется к параметрам скорости рампы
Единицы	с / 100 Гц, с / 1000 об/мин, с / 1000 мм/с	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,000	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 3200,0 RFC-A, RFC-S: 0,000 до 3200,000	
Определение	<p>Режим разомкнутого контура</p> <p>Если <i>Единицы скорости рампы</i> (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0</p> <p>Если <i>Единицы скорости рампы</i> (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr 01.006 / 100,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0,0</p> <p>Режимы RFC-A, RFC-S:</p> <p>Если <i>Единицы скорости рампы</i> (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000</p> <p>Если <i>Единицы скорости рампы</i> (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,000 x Pr 01.006 / 1000,0</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0,000</p> <p>Если выбрана карта второго двигателя (Pr 11.045 = 1), то Pr 21.001 используется вместо Pr 01.006.</p>	

VM_AMC_ROLL_OVER		Диапазон, применяемый к параметрам положения в дополнительном контроллере движения
Единицы	Единицы пользователя	
Диапазон [MIN]	0 или -2^{31}	
Диапазон [MAX]	0 или -2^{31-1}	
Определение	<p>VM_AMC_ROLL_OVER[MAX] = 2^{31-1}</p> <p>VM_AMC_ROLL_OVER[MIN] = 2^{31}</p>	

VM_AMC_UNIPOLAR_ROLL_OVER		Диапазон применяется к параметрам положения в дополнительном контроллере движения, которые ограничены положительными значениями
Единицы	Единицы пользователя	
Диапазон [MIN]	0 L	
Диапазон [MAX]	0 до 2^{31-1}	
Определение	<p>VM_AMC_UNIPOLAR_ROLL_OVER[MAX] = VM_AMC_ROLL_OVER[MAX]</p> <p>VM_AMC_UNIPOLAR_ROLL_OVER[MIN] = 0</p>	

VM_DC_VOLTAGE		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим напряжение постоянного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до показанного ниже значения	
Определение	<p>VM_DC_VOLTAGE[MAX] - это полное напряжение обратной связи по напряжению звена постоянного тока (уровень отключения по макс. напряжению) для электропривода. Этот уровень зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4.</p> <p>VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_DC_VOLTAGE_SET		Диапазон применяется к параметрам, указывающим напряжение постоянного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до показанного ниже значения	
Определение	<p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4.</p> <p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0</p>	

VM_DRIVE_CURRENT		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим ток в А
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	-99999,999 до 0,000	
Диапазон [MAX]	0,000 до 99999,999	
Определение	<p>VM_DRIVE_CURRENT[MAX] эквивалентен полной шкале (уровень отключения макс. тока) или значению Kс для электропривода и указан в <i>Kс тока полной шкалы</i> (11.061).</p> <p>VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p>	

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR		Однополярный вариант VM_DRIVE_CURRENT
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	0,000	
Диапазон [MAX]	0,000 до 99999,999	
Определение	<p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p> <p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,000</p>	

VM_HIGH_DC_VOLTAGE		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим напряжение постоянного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до 1500	
Определение	<p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] - это полное напряжение обратной связи по напряжению звена постоянного тока для измерения высокого напряжения звена, когда можно измерить напряжение, если оно превышает нормальное значение полной шкалы. Этот уровень зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4.</p> <p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_LOW_UNDER_VOLTS		Диапазон применяется к порогу низкого мин. напряжения
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	24	
Диапазон [MAX]	24 до 1150	
Определение	<p>Если <i>Разрешение резервного режима</i> (06.068) = 0: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] Если <i>Разрешение резервного режима</i> (06.068) = 1: VM_LOW_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] / 1,1. VM_LOW_UNDER_VOLTS[MIN] = 24.</p>	

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT		Диапазон применяется к параметрам пределов тока
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	0,0	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,0	
Определение	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0.0	
	<p>Разомкнутый контур VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) x 100%</p> <p>Где: I_{Tlimit} = I_{MaxRef} x cos(sin⁻¹(I_{Mrated} / I_{MaxRef})) I_{Mrated} = Pr 05.007 sin φ I_{Trated} = Pr 05.007 x cos φ cos φ = Pr 05.010 I_{MaxRef} равен 0,7 x Pr 11.061 если номинальный ток двигателя, заданный в Pr 05.007, меньше или равен Pr 11.032 (т.е. тяжелый режим), в противном случае это меньшее из значений 0,7 x Pr 11.061 и 1,1 x Pr 11.060 (т.е. обычный режим).</p>	
	<p>RFC-A VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) x 100%</p> <p>Где: I_{Tlimit} = I_{MaxRef} x cos(sin⁻¹(I_{Mrated} / I_{MaxRef})) I_{Mrated} = Pr 05.007 x cos φ₁ I_{Trated} = Pr 05.007 x sin φ₁ φ₁ = cos⁻¹(Pr 05.010) + φ₂. φ₁ вычисляется во время автонастройки. Дополнительную информацию о φ₂ смотрите в расчетах переменного минимума/максимума в <i>Справочном руководстве по параметрам</i>. I_{MaxRef} равен 0,9 x Pr 11.061 если номинальный ток двигателя, заданный в Pr 05.007, меньше или равен Pr 11.032 (т.е. тяжелый режим), в противном случае это меньшее из значений 0,9 x Pr 11.061 и 1,1 x Pr 11.060 (т.е. обычный режим).</p>	
	<p>RFC-S и Regen VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I_{MaxRef} / Pr 05.007) x 100%</p> <p>Где: I_{MaxRef} равен 0,9 x Pr 11.061 если номинальный ток двигателя, заданный в Pr 05.007, меньше или равен Pr 11.032 (т.е. тяжелый режим), в противном случае это меньшее из значений 0,9 x Pr 11.061 и 1,1 x Pr 11.060 (т.е. обычный режим).</p>	
	<p>Для VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] используйте Pr 21.007 вместо of Pr 05.007 и Pr 21.010 вместо Pr 05.010.</p>	

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2		Пределы применяются к отрицательной частоте или к макс. заданию скорости		
Единицы	Разомкнутый контур: Гц RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек			
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: -550,0 до 0,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 до 0,0			
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0			
Определение	Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)	Разрешение биполярного задания (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]
	0	0	0,0	Pr 01.006
	0	1	0,0	0,0
	1	X	VM POSITIVE REF CLAMP1MAX1	nn
VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 определяется точно также, только Pr 21.001 используется вместо Pr 01.006 .				

VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2		Пределы применяются к положительной частоте или к макс. заданию скорости												
Единицы	Разомкнутый контур: Гц RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек													
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0													
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0													
Определение	<p>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] определяет диапазон положительного ограничения задания, Максимальное ограничение задания (01.006), которое в свою очередь ограничивает задания. В режимах RFC-A и RFC-S предел применяется так, что обратная связь по положению не превышает скорости, если электропривод больше не может правильно интерпретировать сигнал обратной связи, как указано в таблице ниже. Предел основан на датчике обратной связи по положению, выбранном в параметре <i>Выбор датчика обратной связи управления двигателем</i> (03.026). Можно запретить этот предел если, Режим обратной связи RFC (03.024) ≥ 1 так что двигатель может работать на скорости выше уровня, на котором привод может интерпретировать обратную связь в режиме без датчика. Следует отметить, что сам датчик обратной связи по положению может иметь предел максимальной скорости, который ниже указанного в таблице. Следует соблюдать осторожность и не превышать скорость, при которой возможно повреждение датчика обратной связи по положению.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Датчик обратной связи</th> <th>VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AB, AB Servo</td> <td>(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шаг меток в мм) мм/сек</td> </tr> <tr> <td>FD, FR, FD Servo, FR Servo</td> <td>(500 кГц x 60 / число меток на оборот)/2 об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм)/2 мм/сек</td> </tr> <tr> <td>SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo</td> <td>(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм) мм/сек</td> </tr> <tr> <td>Резольвер</td> <td>(1000 Гц x 60 / число пар полюсов резольвера) об/мин (1000 Гц / шаг полюсов в мм / число пар полюсов резольвера) мм/сек</td> </tr> <tr> <td>Любое другое устройство</td> <td>33000,0 об/мин или мм/сек</td> </tr> </tbody> </table> <p>В режиме разомкнутого контура VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] имеет фиксированное значение 550,0 Гц В режиме RFC для задания скорости действует предел 550 x 60 / Число пар полюсов двигателя. Поэтому для 4-полюсного двигателя предел для VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX] составит 16,500 об/мин. VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MIN] = 0,0 VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 определяется точно также, как VM_POSITIVE_REF_CLAMP1, но VM_POSITIVE_REF_CLAMP2 определяет диапазон положительного ограничения задания, M2 Максимальное ограничение задания (21.001), который в свою очередь ограничивает задания.</p>		Датчик обратной связи	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]	AB, AB Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шаг меток в мм) мм/сек	FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот)/2 об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм)/2 мм/сек	SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм) мм/сек	Резольвер	(1000 Гц x 60 / число пар полюсов резольвера) об/мин (1000 Гц / шаг полюсов в мм / число пар полюсов резольвера) мм/сек	Любое другое устройство	33000,0 об/мин или мм/сек
	Датчик обратной связи	VM_POSITIVE_REF_CLAMP1[MAX]												
	AB, AB Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шаг меток в мм) мм/сек												
	FD, FR, FD Servo, FR Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот)/2 об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм)/2 мм/сек												
	SC, SC Hiper, SC EnDat, SC SSI, SC Servo	(500 кГц x 60 / число меток на оборот) об/мин (500 кГц / линейных шагов меток в мм) мм/сек												
	Резольвер	(1000 Гц x 60 / число пар полюсов резольвера) об/мин (1000 Гц / шаг полюсов в мм / число пар полюсов резольвера) мм/сек												
	Любое другое устройство	33000,0 об/мин или мм/сек												

VM_POWER		Диапазон применяется для параметров, которые позволяют настраивать или просматривать мощность
Единицы	кВт	
Диапазон [MIN]	-99999,999 до 0,000	
Диапазон [MAX]	0,000 до 99999,999	
Определение	<p>VM_POWER[MAX] зависит от номинала и был выбран для указания максимальной мощности, которую может выдать электропривод с максимальным выходным переменным напряжением, максимальным управляемым током и единичным коэффициентом мощности.</p> $VM_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM_AC_VOLTAGE[MAX] \times VM_DRIVE_CURRENT[MAX] / 1000$ $VM_POWER[MIN] = -VM_POWER[MAX]$	

VM_RATED_CURRENT		Диапазон применяется к параметрам номинального тока
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	-99999,999 до 0,000	
Диапазон [MAX]	0,000 до 99999,999	
Определение	<p>VM_RATED_CURRENT [MAX] = Максимальный номинальный ток (11.060) и зависит от номинала электропривода. Этот параметр указывает номинал обычной работы электропривода.</p> $VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,00$	

VM_REGEN_REACTIVE		Диапазон применяется для задания реактивного тока в режиме рекуперации
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	-1000,0 до 0,0	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,0	
Определение	$VM_REGEN_REACTIVE[MAX] = ?(VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT2 - ILimit2)$ где: ILimit дает наивысший уровень задания активного тока, который может присутствовать. Это значение определяется величинами пределов тока. Если все пределы тока настроены в свои максимальные значения (т.е. VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT) то тогда не будет оставлено никакого резерва для реактивного тока. Однако если пределы тока уменьшены, то появляющиеся запасы можно использовать для реактивного тока. ILimit определяется комбинацией всех пределов тока без учета любых снижений пределов тока из-за тепловой модели двигателя. $VM_REGEN_REACTIVE[MIN] = - VM_REGEN_REACTIVE[MAX]$	

VM_SPEED		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим скорость
Единицы	Разомкнутый контур, RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур, RFC-A, RFC-S: -33000,0 до 0,0	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур, RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0	
Определение	Это переменный максимум/минимум определяет диапазон параметров мониторинга скорости. Для обеспечения места для выбросов диапазон настроен на удвоенный диапазон заданий скорости. $VM_SPEED[MAX] = 2 \times VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]$ $VM_SPEED[MIN] = 2 \times VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]$	

VM_SPEED_FREQ_REF		Диапазон применяются к параметрам задания частоты или скорости
Единицы	Разомкнутый контур: Гц RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: -550,0 до 0,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 до 0,0	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0	
Определение	Если Pr 01.008 = 0: $VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr\ 01.006$ Если Pr 01.008 = 1: $VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] = Pr\ 01.006$ или $ Pr\ 01.007 $, берется большее значение. Если выбрана карта второго двигателя (Pr 11.045 = 1), то Pr 21.001 используется вместо Pr 01.006 , а Pr 21.002 - вместо Pr 01.007 . $VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = -VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]$.	

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Однополярный вариант VM_SPEED_FREQ_REF
Единицы	Разомкнутый контур: Гц RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: 0,0 RFC-A, RFC-S: 0,0	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0	
Определение	$VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]$ $VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,0$	

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		Диапазон применяется к некоторым параметрам заданий меню 1
Единицы	Разомкнутый контур: Гц RFC-A, RFC-S: об/мин или мм/сек	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: -550,0 до 550,0 RFC-A, RFC-S: -33000,0 до 33000,0	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 550,0 RFC-A, RFC-S: 0,0 до 33000,0	
Определение	VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	
	<i>Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)</i>	<i>Разрешение биполярного задания (01.010)</i>
	0	0
	0	1
	1	0
		VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]
		Pr 01.007
		-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
		0,0
		-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Если выбрана карта второго двигателя (Pr 11.045 = 1), то Pr 21.002 используется вместо Pr 01.007.		

VM_STD_UNDER_VOLTS		Диапазон применяется к стандартному порогу мин. напряжения
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0 до 1150	
Диапазон [MAX]	0 до 1150	
Определение	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET / 1,1	
	VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] зависит от номинального напряжения. Смотрите Таблицу 11-4.	

VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Диапазон, применяемый для порога потери питания
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0 до 1150	
Диапазон [MAX]	0 до 1150	
Определение	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	
	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 11-4.	

VM_SWITCHING_FREQUENCY		Диапазон применяется к параметрам частоты ШИМ
Единицы		
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	6	
Определение	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MAX] = Зависит от силового каскада	
	VM_SWITCHING_FREQUENCY[MIN] = 0	

VM_TORQUE_CURRENT		Диапазон применяется к параметрам момента и создающего момент тока
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	-1000,0 до 0,0	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,0	
Определение	Выбор параметров двигателя 2 (11.045)	VM_TORQUE_CURRENT [MAX]
	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]
	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]
	VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = -VM_TORQUE_CURRENT[MAX]	

VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		Однополярный вариант VM_TORQUE_CURRENT
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	0,0	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,0	
Определение	$VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]$ $VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0$	

VM_USER_CURRENT		Диапазон применяется к параметрам задания момента и процентной нагрузки с одним разрядом после запятой
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	-1000,0 до 0,0	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,0	
Определение	$VM_USER_CURRENT[MAX] = \text{Максимальный масштаб тока пользователя (04.024)}$ $VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]$	

VM_USER_CURRENT_HIGH_RES		Диапазон применяется к параметрам задания момента и процентной нагрузки с двумя разрядами после запятой
Единицы	%	
Диапазон [MIN]	-1000,00 до 0,00	
Диапазон [MAX]	0,0 до 1000,00	
Определение	$VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX] = \text{Максимальный масштаб тока пользователя (04.024) с одним дополнительным десятичным разрядом}$ $VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MIN] = -VM_USER_CURRENT_HIGH_RES[MAX]$	

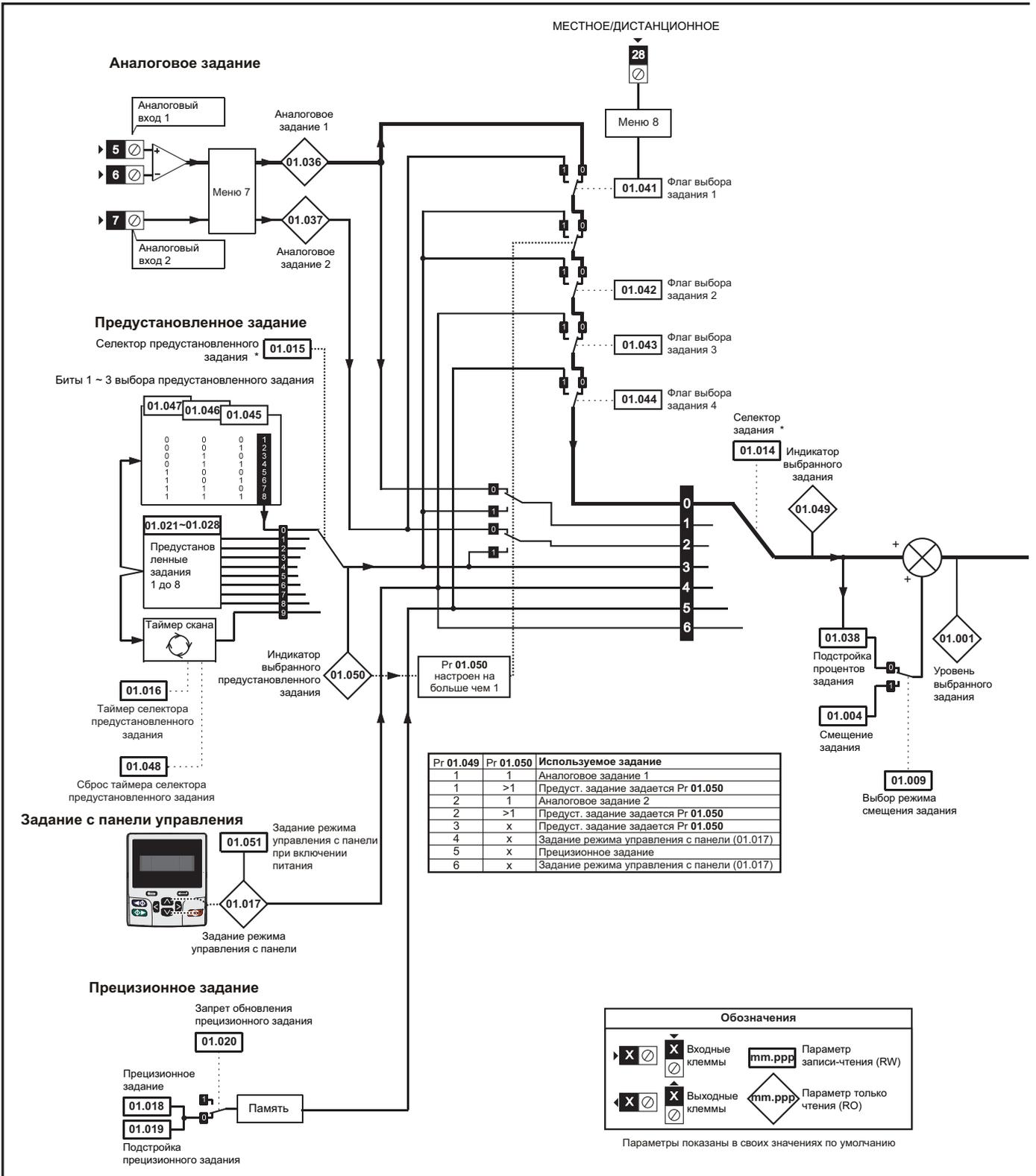
Таблица 11-4 Зависящие от номинального напряжения значения

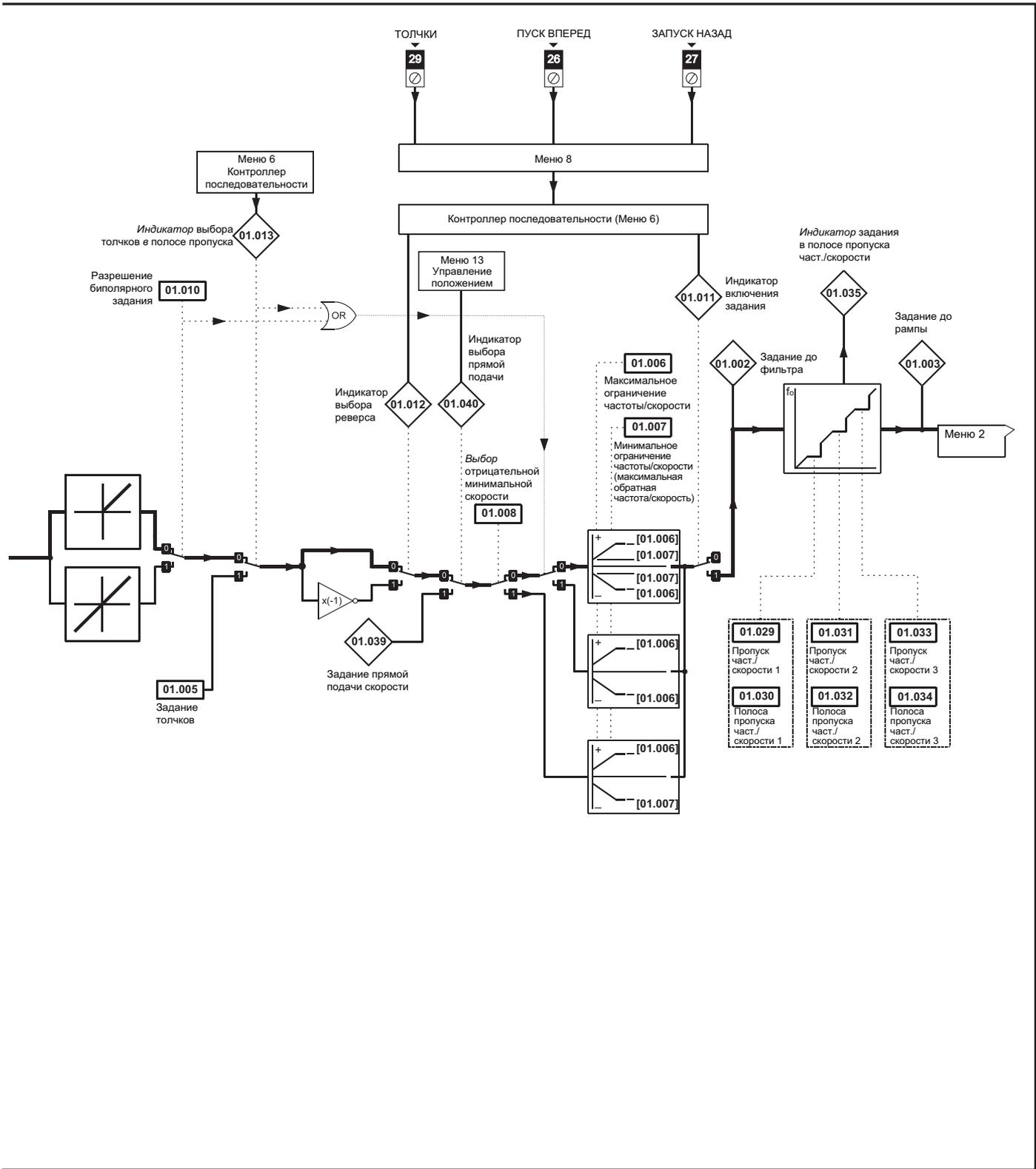
Переменный макс/мин	Уровень напряжения (В)			
	200 В	400 В	575 В	690 В
VM_DC_VOLTAGE_SET(MAX)	400	800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE(MAX)	415	830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET(MAX)	240	480	575	690
VM_AC_VOLTAGE(MAX)	325	650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS(MIN)	175	330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL(MIN)	205	410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500	1500	1500	1500

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

11.1 Меню 1: Задание частоты / скорости

Рис. 11-1 Логическая схема Меню 1





Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ГЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

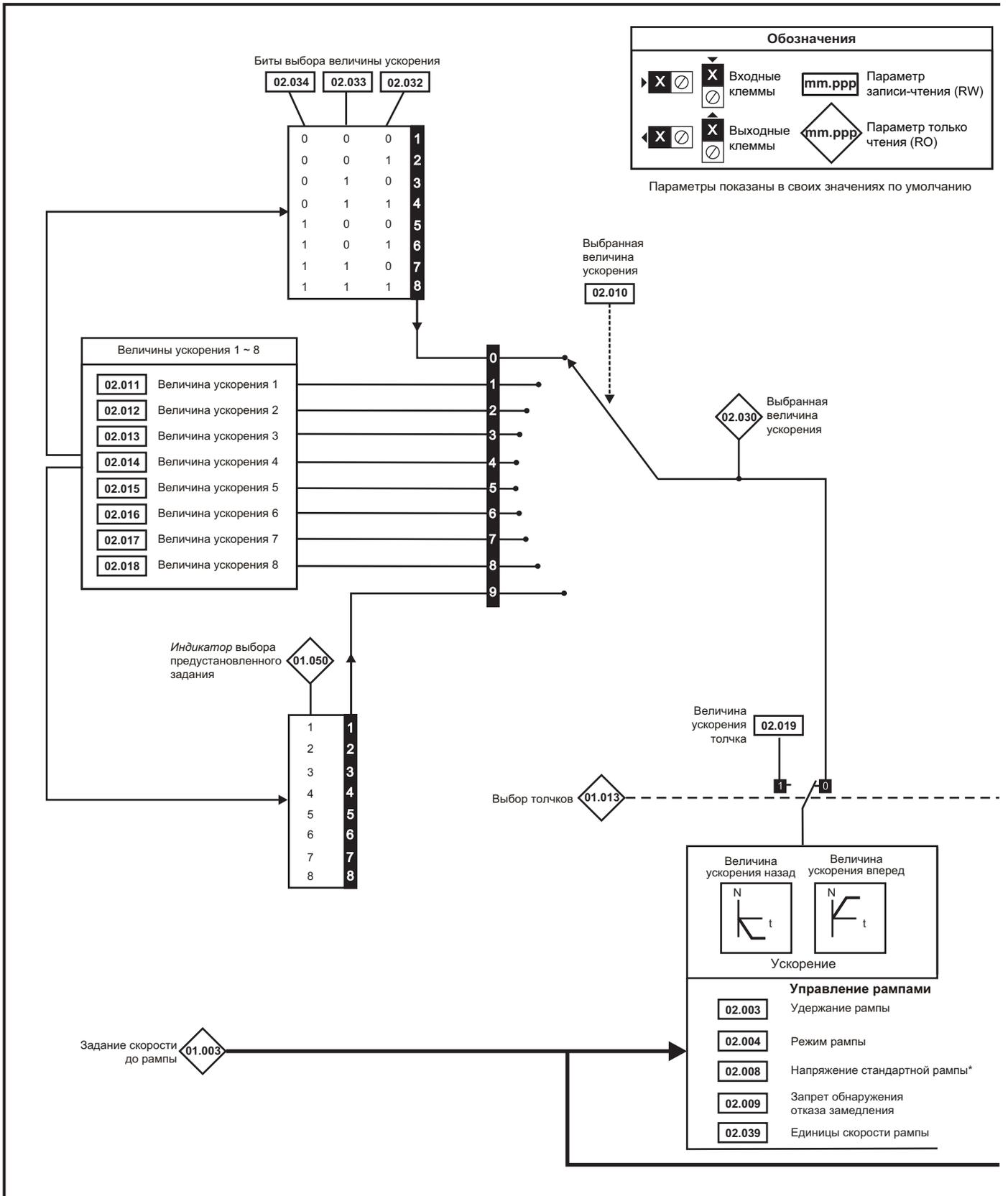
Параметр	Диапазон (₽)		По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
01.001	Выбранное задание	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин			RO	Num	ND	NC	PT		
01.002	Задание до фильтра пропуска скорости	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин			RO	Num	ND	NC	PT		
01.003	Задание до рампы	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин			RO	Num	ND	NC	PT		
01.004	Смещение задания	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин	0,0		RW	Num					US
01.005	Задание толчкового режима	0,0 - 400,0 Гц	0,0 - 4000,0 об/мин	0,0		RW	Num					US
01.006	Максимальное ограничение задания	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 Гц	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP1 об/мин	50 Гц: 50,0 60 Гц: 60,0	50 Гц: 1500,0 60 Гц: 1800,0	RW	Num					US
01.007	Отрицательное ограничение задания	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1	0,0		RW	Num					US
01.008	Минимальное ограничение задания	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
01.009	Выбор смещения задания	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
01.010	Выбор биполярного задания	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
01.011	Задание Вкл	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
01.012	Выбор реверса	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
01.013	Выбор толчков	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
01.014	Селектор задания	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)		A1 A2 (0)		RW	Txt	ND				US
01.015	Селектор предустановленного задания	0 до 9		0		RW	Num					US
01.016	Время селектора предустановленного задания	0,0 до 400,0 сек		10,0 с		RW	Num					US
01.017	Задание режима управления с панели	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		0,0		RO	Num		NC	PT	PS	
01.018	Прецизионное задание	±VM_SPEED_FREQ_REFS		0,0		RW	Num					US
01.019	Подстройка прецизионного задания	0,000 до 0,099 Гц	0,000 до 0,099 об/мин	0,000 Гц	0,000 об/мин	RW	Num					US
01.020	Отключение обновления прецизионного задания	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit		NC			
01.021	Предустановленное задание 1	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.022	Предустановленное задание 2	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.023	Предустановленное задание 3	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.024	Предустановленное задание 4	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.025	Предустановленное задание 5	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.026	Предустановленное задание 6	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.027	Предустановленное задание 7	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.028	Предустановленное задание 8	VM_SPEED_FREQ_REF		0,0		RW	Num					US
01.029	Пропуск скорости 1	0,0 до 550,0 Гц	0 до 33 000 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.030	Зона пропуска скорости 1	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.031	Пропуск скорости 2	0,0 до 550,0 Гц	0 до 33 000 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.032	Зона пропуска скорости 2	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.033	Пропуск скорости 3	0,0 до 550,0 Гц	0 до 33 000 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.034	Зона пропуска скорости 3	0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0,0	0	RW	Num					US
01.035	Задание скорости в зоне запрета	Off (0) или On (1)		Off (0) или On (1)		RO	Bit	ND	NC	PT		
01.036	Аналоговое задание 1	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Гц	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS об/мин	0,0		RO	Num		NC			
01.037	Аналоговое задание 2	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Гц	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS об/мин	0,0		RO	Num		NC			
01.038	Подстройка процентов задания	±100,00%		0,00%		RW	Num		NC			
01.039	Прямая подача скорости	±VM_SPEED_FREQ_REF				RO	Num	ND	NC	PT		
01.040	Выбор прямой подачи скорости	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
01.041	Флаг выбора задания 1	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.042	Флаг выбора задания 2	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.043	Флаг выбора задания 3	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.044	Флаг выбора задания 4	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.045	Флаг выбора предустановленного задания 1	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.046	Флаг выбора предустановленного задания 2	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.047	Флаг выбора предустановленного задания 3	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.048	Сброс таймера селектора предустановленного задания	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit	ND	NC	PT		
01.049	Индикатор выбранного задания	1 до 6				RO	Num	ND	NC	PT		
01.050	Индикатор выбранного предустановленного задания	1 до 8				RO	Num	ND	NC	PT		
01.051	Задание режима управления с панели при включении питания	Reset (0), Last (1), Preset (2)		Reset (0)		RW	Txt					US
01.057	Принудительное направление задания	None (0), Forward (1), Reverse (2)		None (0)		RW	Num					

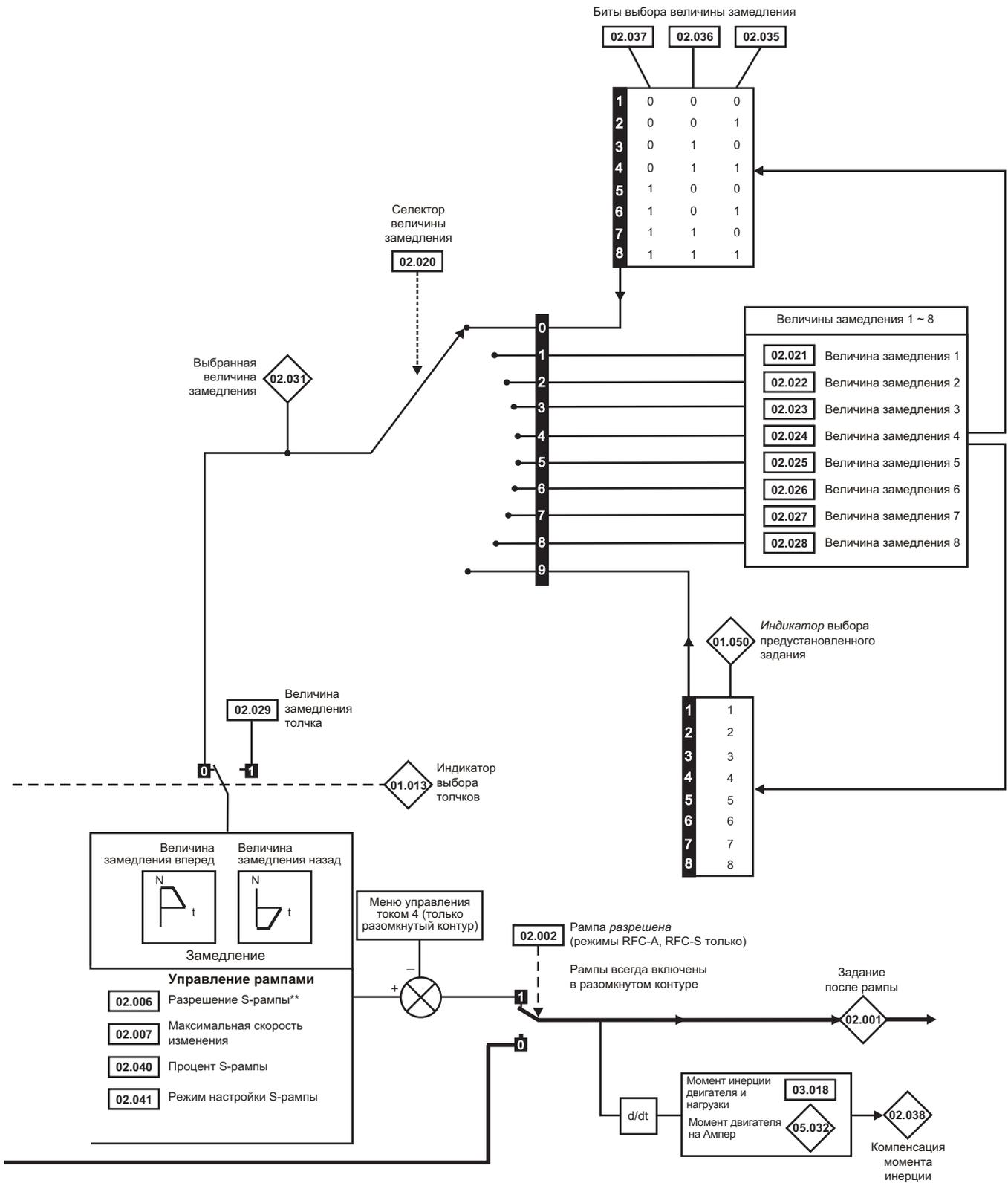
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

11.2 Меню 2: Рампы

Рис. 11-2 Логическая схема Меню 2





Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ГЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇄)			Тип							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT			
02.001	Задание после рампы	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин										
02.002	Включение рампы	Off (0) или On (1)		On (1)			RW	Bit					US
02.003	Удержание рампы	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
02.004	Режим рампы	Fast (0), Standard (1), Std boost (2)	Fast (0), Standard (1)	Standard (1)			RW	Txt					US
02.005	Запрет выхода рампы	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
02.006	Включение S-рампы	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
02.007	Максимальная скорость изменения ускорения	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц	0,000 до 100,000 c ² /1000 об/мин	3,1	1,500	RW	Num						US
02.008	Напряжение стандартной рампы	±VM_DC_VOLTAGE_SET V		Электропривод 200 В: 375 В Электропривод 400 В 50 Гц: 750 В Электропривод 400 В 60 Гц: 775 В Электропривод 575 В: 895 В 690 В 1075 В			RW	Num		RA			US
02.009	Запрет обнаружения отказа замедления	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
02.010	Селектор величины ускорения	0 до 9		0			RW	Num					US
02.011	Величина ускорения 1	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 сек	2,000 сек	RW	Num						US
02.012	Величина ускорения 2	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.013	Величина ускорения 3	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.014	Величина ускорения 4	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.015	Величина ускорения 5	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.016	Величина ускорения 6	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.017	Величина ускорения 7	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.018	Величина ускорения 8	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	5,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.019	Величина ускорения толчка	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	0,2 с	0,000 сек	RW	Num						US
02.020	Селектор величины замедления	0 до 9		0			RW	Num					US
02.021	Величина замедления 1	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.022	Величина замедления 2	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.023	Величина замедления 3	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.024	Величина замедления 4	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.025	Величина замедления 5	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.026	Величина замедления 6	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.027	Величина замедления 7	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.028	Величина замедления 8	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	10,0 с	2,000 сек	RW	Num						US
02.029	Величина замедления толчка	±VM_ACCEL_RATE c/100 Гц	±VM_ACCEL_RATE c/1000 об/мин	0,2 с	0,000 сек	RW	Num						US
02.030	Выбранная величина ускорения	0 до 8					RO	Num	ND	NC	PT		
02.031	Выбранная величина замедления	0 до 8					RO	Num	ND	NC	PT		
02.032	Бит выбора величины ускорения 0	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.033	Бит выбора величины ускорения 1	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.034	Бит выбора величины ускорения 2	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.035	Бит выбора величины замедления 0	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.036	Бит выбора величины замедления 1	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.037	Бит выбора величины замедления 2	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
02.038	Компенсация момента инерции	±1000,0%					RO	Num	ND	NC	PT		
02.039	Единицы скорости рампы	Off = 100 Гц (0) или On = Максимальная частота (1)	Off = 1000 об/мин или 1000 мм/сек (0) или On = Максимальная частота (1)	Off = 100 Гц (0) или	Off = 1000 об/мин или 1000 мм/сек (0)	RW	Bit						US
02.040	Процент S-рампы	0,0 до 50,0%		0,0%			RW	Num					US
02.041	Режим настройки S-рампы	Single (0), Percentage (1), Independent (2)		Single (0)			RW	Txt					US
02.042	Максимальная скорость изменения ускорения 1	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц	0,000 до 100,000 c ² /1000 об/мин	0,0 c ² /100 Гц	0,000 c ² / 1000 об/мин	RW	Num						US
02.043	Максимальная скорость изменения ускорения 2	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц	0,000 до 100,000 c ² /1000 об/мин	0,0 c ² /100 Гц	0,000 c ² / 1000 об/мин	RW	Num						US
02.044	Максимальная скорость изменения ускорения 3	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц	0,000 до 100,000 c ² /1000 об/мин	0,0 c ² /100 Гц	0,000 c ² / 1000 об/мин	RW	Num						US
02.045	Максимальная скорость изменения ускорения 4	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц	0,000 до 100,000 c ² /1000 об/мин	0,0 c ² /100 Гц	0,000 c ² / 1000 об/мин	RW	Num						US
02.050	Выбор вариантов синхронизации	0000 до 1111		0001			RW	Bin					US
02.051	Активные варианты синхронизации	0000 до 1111					RO	Bin	ND	NC	PT		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.3 Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью

Рис. 11-3 Меню 3 Логическая схема разомкнутого контура

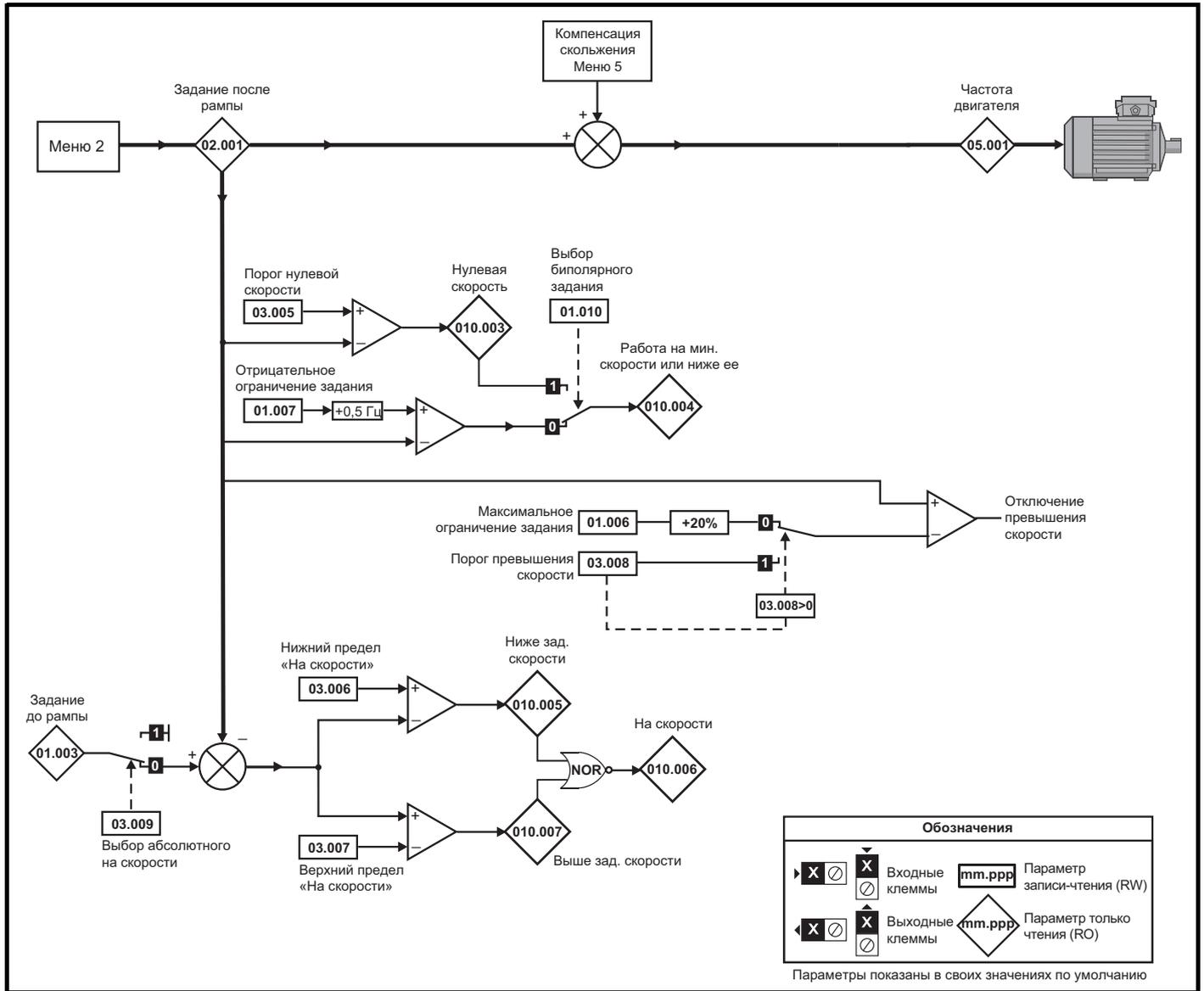
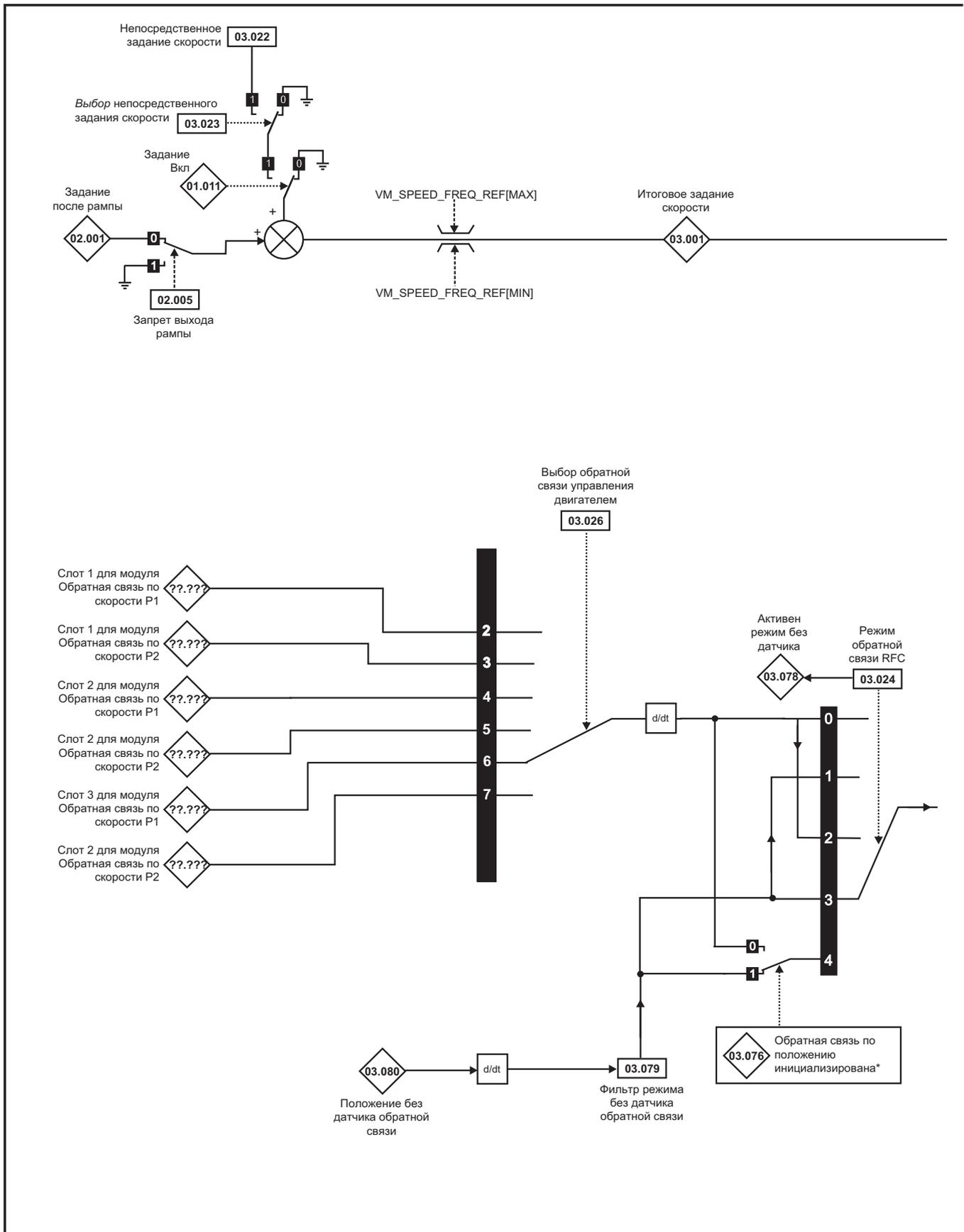
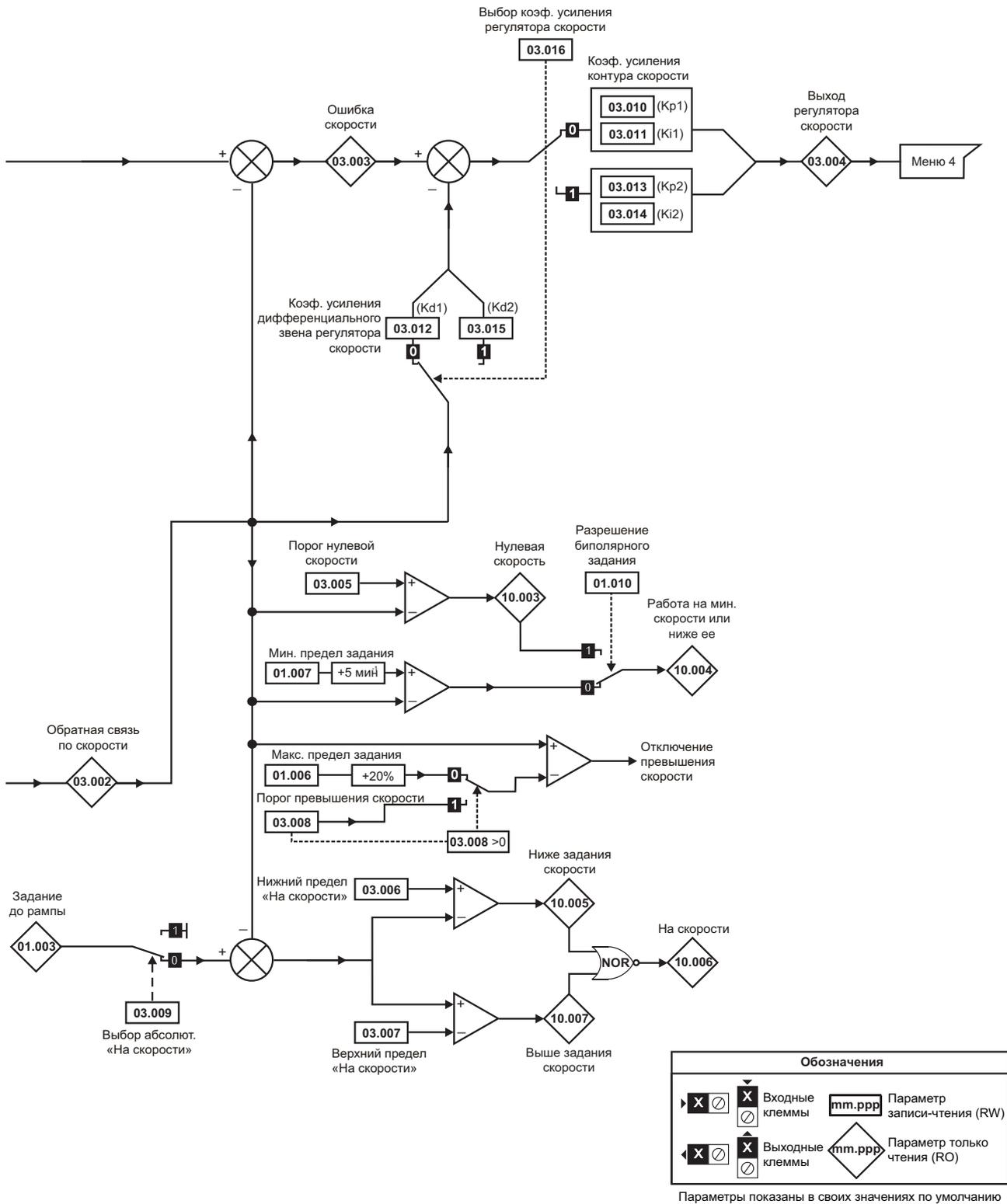


Рис. 11-4 Логическая схема меню 3 RFC-A, RFC-S



ПРИМЕЧАНИЕ

* Автоматическое переключение если соответствующий «бит» в Обратная связь по положению инициализирована (03.076) равен 0.



Параметр		Диапазон			По умолчанию			Тип					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
03.001	Разомкнутый контур>Задание ведомой частоты	±1000,0 Гц						RO	Num	ND	NC	PT	FI
	RFC> Итоговое задание скорости		±VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.002	Обратная связь по скорости		±VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.003	Ошибка скорости		±VM_SPEED					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.004	Выход регулятора скорости		±VM_TORQUE_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Порог нулевой скорости	0,0 до 20,0 Гц	0 до 200 об/мни		1,0 Гц	5 об/мин		RW	Num				US
03.006	Нижний предел «На скорости»	0,0 до 550,0 Гц	0 до 33000 об/мни		1,0 Гц	5 об/мин		RW	Num				US
03.007	Верхний предел «На скорости»	0,0 до 550,0 Гц	0 до 33000 об/мни		1,0 Гц	5 об/мин		RW	Num				US
03.008	Порог превышения скорости	0,0 до 550,0 Гц	0 до 40000 об/мни		0,0 Гц	0 об/мин		RW	Num				US
03.009	Абсолютное определение «На скорости»	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.010	Кэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости Kp1	0,0000 до 200,0000 c/рад			0,0300 c/рад			RW	Num				US
03.011	Кэф. усиления интегрального звена регулятора скорости Ki1	0,00 до 655,35 c ² /рад			0,10 c ² /рад			RW	Num				US
03.012	Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости Kd1	0,00000 до 0,65535 1/рад			0,00000 1/рад			RW	Num				US
03.013	Кэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости Kp2	0,0000 до 200,0000 c/рад			0,0300 c/рад			RW	Num				US
03.014	Кэф. усиления интегрального звена регулятора скорости Ki2	0,00 до 655,35 c ² /рад			0,10 c ² /рад			RW	Num				US
03.015	Кэф. усиления дифференциального звена обратной связи регулятора скорости Kd2	0,00000 до 0,65535 1/рад			0,00000 1/рад			RW	Num				US
03.016	RFC> Выбор коэффициентов усиления регулятора скорости	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.017	Метод настройки регулятора скорости	Disabled (0), Bandwidth (1), Comp Angle (2), Kp Gain Times 16 (3), Low Performance (4), Std Performance (5), High Performance (6), First Order (7)			Disabled (0)			RW	Txt				US
03.018	Момент инерции двигателя и нагрузки	0,00000 до 1000,00000 кгм ²			0,00000 кгм ²			RW	Num				US
03.019	Согласованный угол	0,0 до 360,0°			4,0°			RW	Num				US
03.020	Ширина полосы пропускания	5 до 1000 Гц			10 Гц			RW	Num				US
03.021	Кэф. коэффициент демпфирования	0,0 до 10,0			1,0			RW	Num				US
03.022	Непосредственное задание скорости	±VM_SPEED_FREQ_REF		±VM_SPEED	0,0			RW	Num				US
03.023	Выбор непосредственного задания скорости	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
03.024	Режим обратной связи RFC	Feedback (0), Sensorless (1), Feedback NoMax (2), Sensorless NoMax (3)			Sensorless NoMax (3)			RW	Txt				US
03.026	Выбор обратной связи управления двигателем	P1 slot 1 (2), P2 slot 1 (3), P1 slot 2 (4), P2 slot 2 (5), P1 slot 3 (6), P2 slot 3 (7).			P1 slot 3 (6).			RW	Txt				US
03.075	Инициализация обратной связи по положению	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit		NC		
03.076	Обратная связь по положению инициализирована	0000000000 до 1111111111			0000000000			RO	Bin		NC	PT	
03.078	Активен режим без датчика обратной связи	Off (0) или On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT	
03.079	Фильтр режима без датчика обратной связи	4 (0), 8 (1), 16 (2), 32 (3), 64 (4) мсек			4 (0) мсек			RW	Txt				US
03.080	Положение без датчика обратной связи	-2147483648 до 2147483647						RO	Num	ND	NC	PT	

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.4 Меню 4: Управление моментом и током

Рис. 11-5 Меню 4 Логическая схема разомкнутого контура

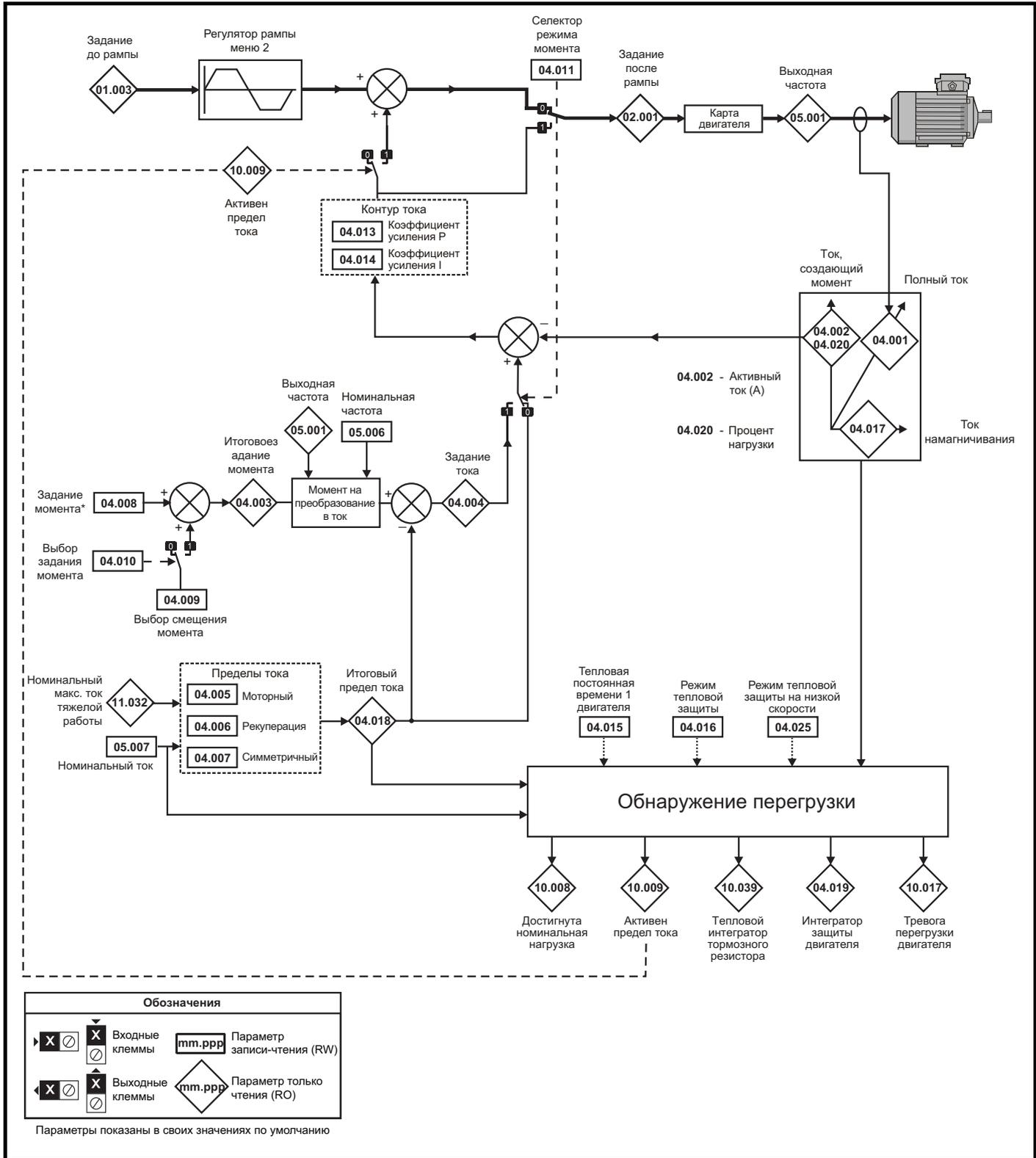


Рис. 11-6 Меню 4 Логическая схема режима RFC-A

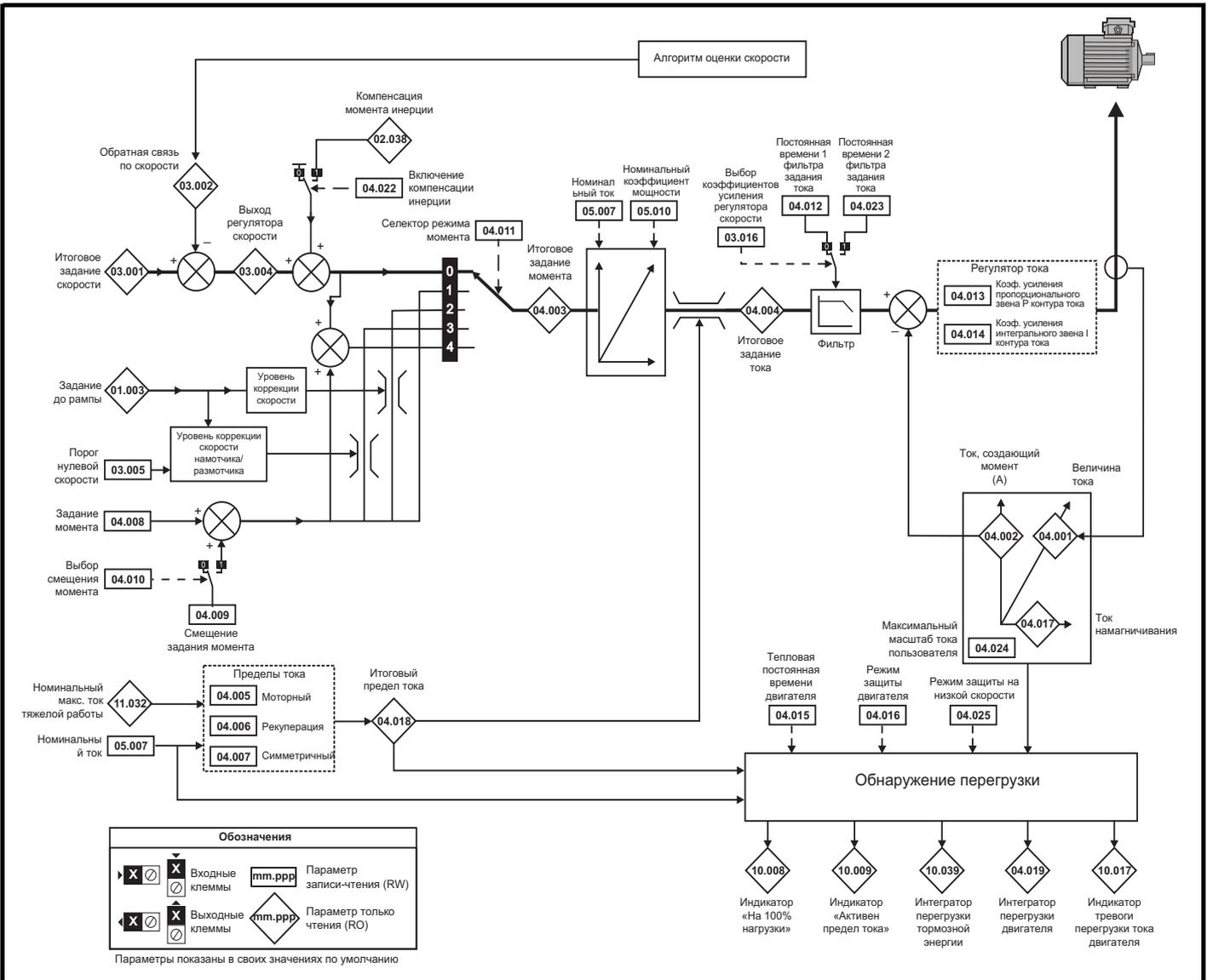
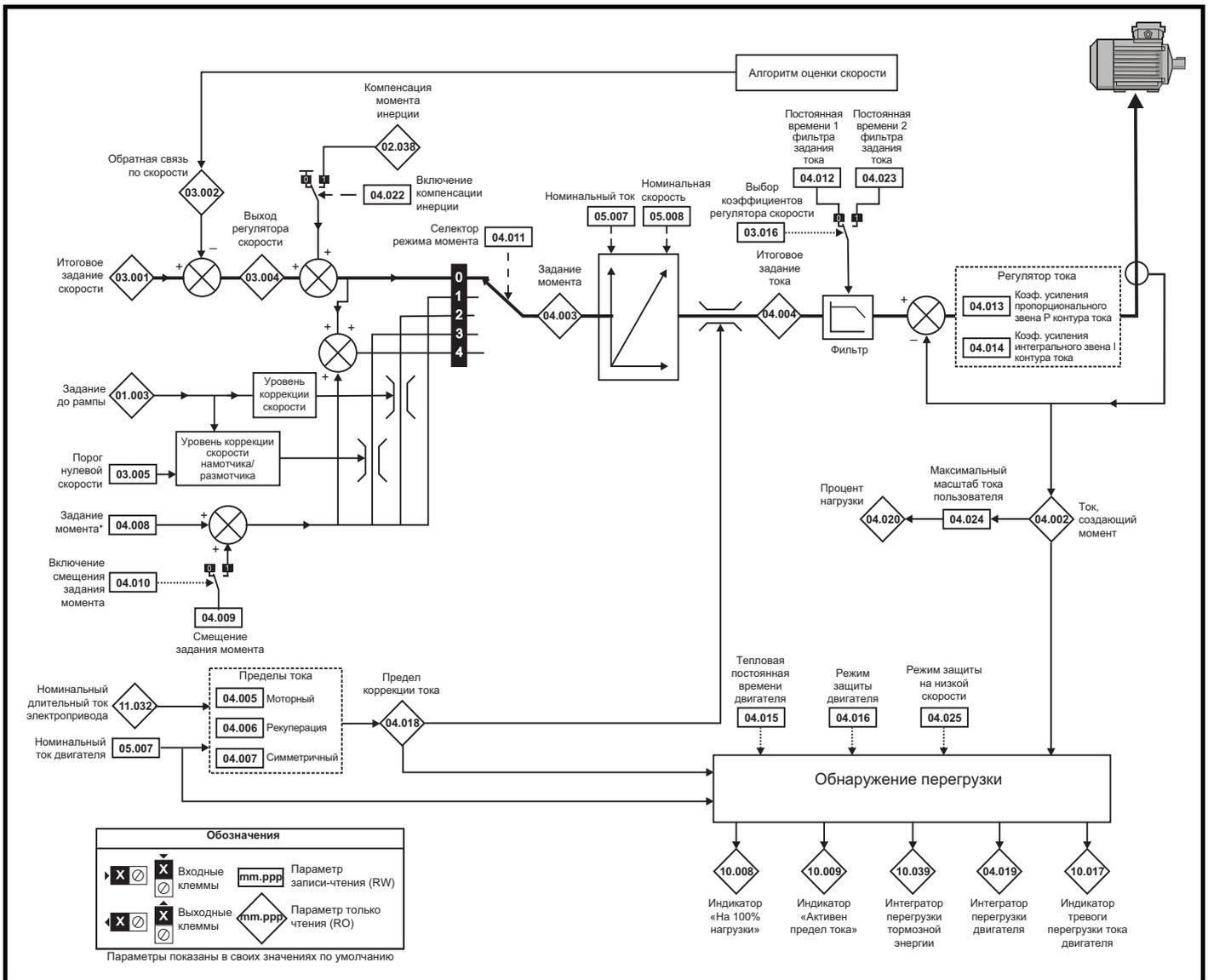


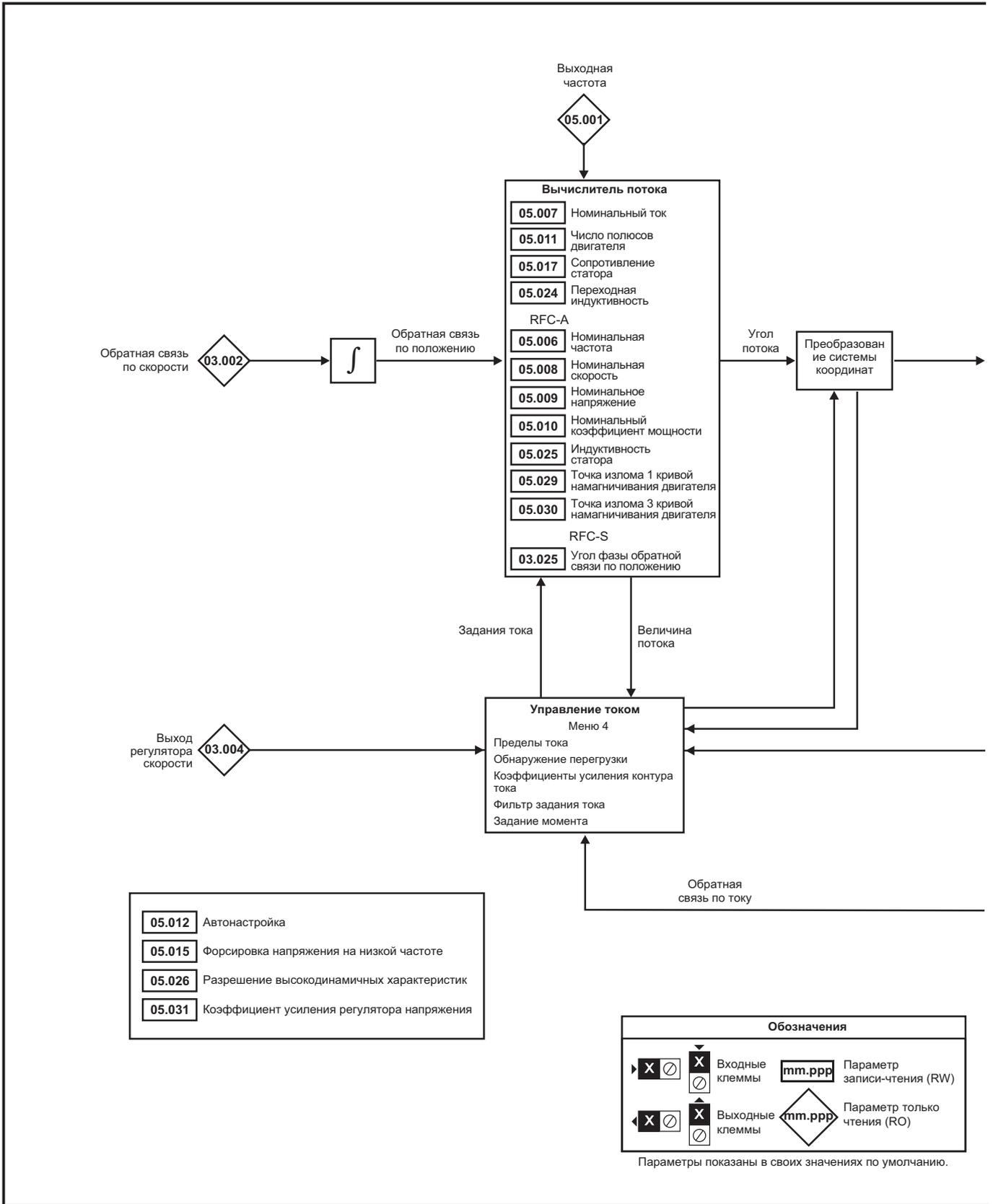
Рис. 11-7 Меню 4 Логическая схема режима RFC-S

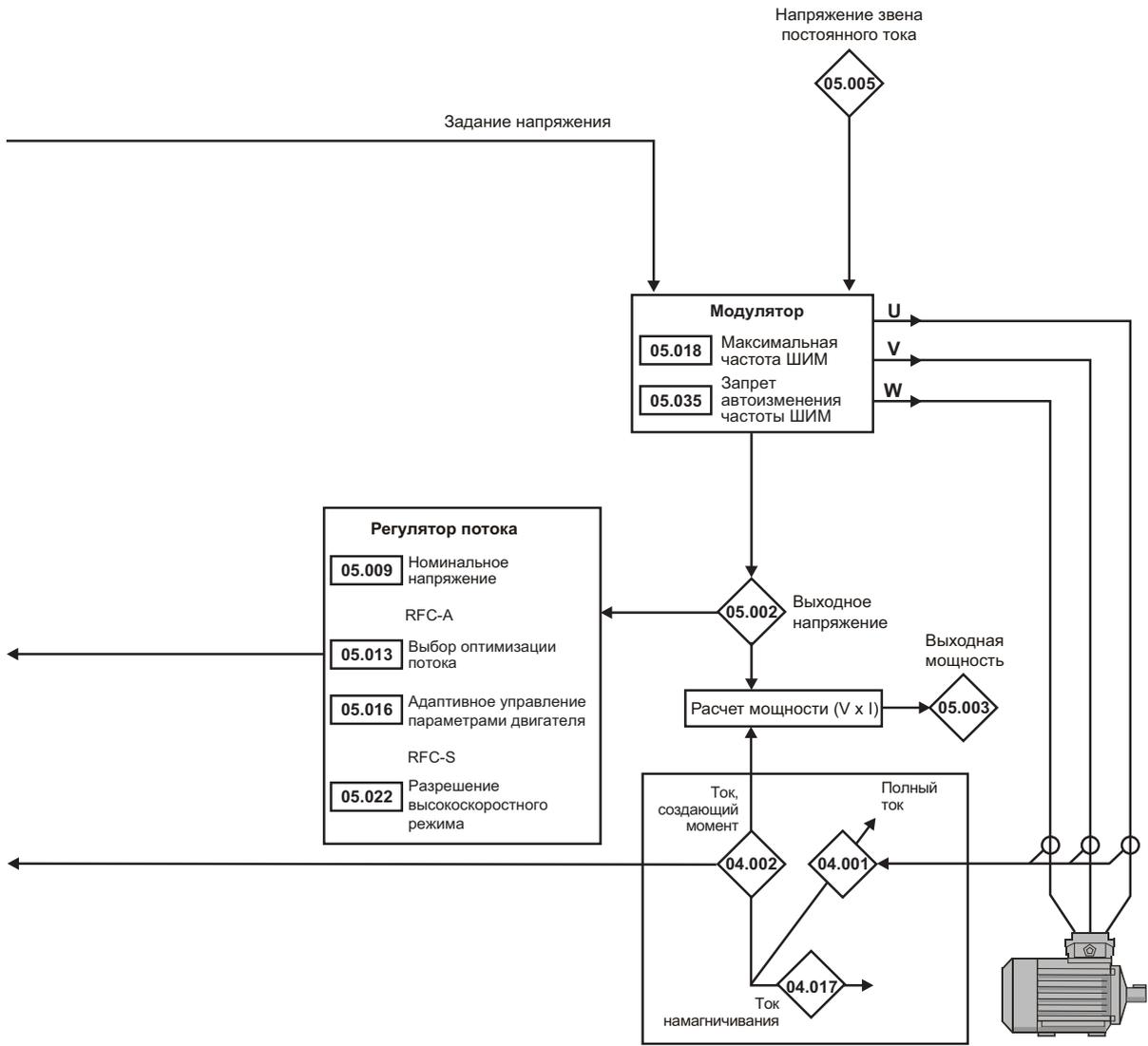


Параметр	Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)			Тип							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S								
04.001	±VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.002	±VM_DRIVE_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.003	±VM_TORQUE_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.004	±VM_TORQUE_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.005	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT		165,0%	175,0%		RW	Num		RA			US	
04.006	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT		165,0%	175,0%		RW	Num		RA			US	
04.007	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT		165,0%	175,0%		RW	Num		RA			US	
04.008	±VM_USER_CURRENT_HIGH_RES			0,00%		RW	Num					US	
04.009	±VM_USER_CURRENT			0,0%		RW	Num					US	
04.010	Off (0) или On (1)			Off (0)		RW	Bit					US	
04.011	0 до 1	0 до 5		0		RW	Num					US	
04.012		0,0 до 25,0 мсек		1,0 мсек		RW	Num					US	
04.013	0 до 30000		20	150		RW	Num					US	
04.014	0 до 30000		40	2000		RW	Num					US	
04.015	1,0 до 3000,0 сек			89,0 с		RW	Num					US	
04.016	00 до 11			00		RW	Bin					US	
04.017	±VM_DRIVE_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.018	±VM_TORQUE_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.019	0,0 до 100,0%					RO	Num	ND	NC	PT	PS		
04.020	±VM_USER_CURRENT					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.021	Off (0) или On (1)			Off (0)		RW	Bit					US	
04.022		Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US	
04.023		0,0 до 25,0 мсек		1,0 мсек		RW	Num					US	
04.024	±VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR		165,0%	175,0%		RW	Num		RA			US	
04.025	0 до 1			0		RW	Num					US	
04.026	±VM_USER_CURRENT %					RO	Num	ND	NC	PT	FI		
04.030		Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US	
04.036	Отключение питания (0), Нуль (1), Реальное время (2)			Отключение питания (0)		RW	Txt					US	
04.037	1,0 до 3000,0 сек			89,0 с		RW	Num					US	
04.038	0 до 100%			0%		RW	Num					US	
04.039	0 до 100%			0%		RW	Num					US	

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

Рис. 11-9 Логическая схема меню 5 RFC-A, RFC-S





Параметр	Диапазон (Ф)			По умолчанию (⇨)			Тип						
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
05.001	Выходная частота	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	±2000.0 Гц					RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Выходное напряжение	±VM_AC_VOLTAGE В						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Выходная мощность	±VM_POWER Вт						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	Обороты двигателя	±180000 об/мин						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Напряжение звена постоянного тока	±VM_DC_VOLTAGE В						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Номинальная частота	0,0 до 550,0 Гц			50 Гц: 50,0 60 Гц: 60,0		RW	Num					US
05.007	Номинальный ток	±VM_RATED_CURRENT			Номинальный максимальный ток тяжелой работы 11.032			RW	Num		RA		US
05.008	Номинальная скорость	0 до 33000 об/мин	0,00 до 33000,00 об/мин		Eur - 1500 об/мин USA - 1800 об/мин	Eur - 1450,00 об/мин USA - 1750,00 об/мин	3000,00 об/мин	RW	Num				US
05.009	Номинальное напряжение	±VM_AC_VOLTAGE_SET В			Электропривод 200 В: 230 В Eur - электропривод 400 В: 400 В USA - электропривод 400 В: 460 В Электропривод 575 В: 575 В Электропривод 690 В: 690 В			RW	Num		RA		US
05.010	Номинальный коэффициент мощности	0,000 до 1,000			0,850		RW	Num		RA			US
05.011	Число полюсов двигателя	Автоматически (0) до 480 полюсов (240)			Автоматически (0)		6 полюсов (3)	RW	Txt				US
05.012	Автонастройка	0 до 2	0 до 3	0 до 4	0			RW	Num		NC		
05.013	Выбор динамической V в F / Выбор оптимизации потока	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.014	Режим управления в разомкнутом контуре / Действие по разрешению	Ur S (0), Ur (1), Fixed (2), Ur Auto (3), Ur I (4), Square (5), Current 1P (6)		Disabled (0), Short (1), Short Once (2), Long (3), Long Once (4)	Ur I (4)	Disabled (0)		RW	Txt				US
05.015	Форсировка напряжения на низкой частоте	0,0 до 25,0%			3,0%		RW	Num					US
05.016	Адаптивное управление параметрами двигателя			0 до 2	0			RW	Num				US
05.017	Сопротивление статора	0,000000 до 1000,000000 Ом			0,000000 Ом			RW			RA		US
05.018	Максимальная частота ШИМ	2 кГц (0), 3 кГц (1), 4 кГц (2), 6 кГц (3), 8 кГц (4), 12 кГц (5), 16 кГц (6)			3 кГц (1)			RW	Txt		RA		US
05.019	Высокостабильная модуляция пространственного вектора	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.020	Квазипрямоугольная модуляция разрешена							RW	Bit				US
05.021	Уровень механической нагрузки теста			0 до 100%	0%			RW	Num				US
05.022	Разрешение высокоскоростного режима			Limit (-1), Disable (0), Enable (1)	Limit (-1)			RW	Bit				US
05.023	Высокий диапазон напряжения звена постоянного тока	±VM_HIGH_DC_VOLTAGE						RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.024	Переходная индуктивность / Ld	0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн			RW	Num		RA		US
05.025	Индуктивность статора	0,00 до 5000,00 мГн			0,00 мГн			RW	Num		RA		US
05.026	Разрешение высокочастотных характеристик	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit		RA		US
05.027	Включение компенсации скольжения	Off (0) или On (1)			On (1)			RW	Bit		RA		US
05.028	Запрет компенсации управления потоком	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US
05.029	Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя			0,0 до 100,0%	50,0%			RW	Num				US
05.030	Точка излома 3 кривой намагничивания двигателя				75,0%			RW	Num				US
05.031	Коэффициент усиления регулятора напряжения	1 до 30			1			RW	Num				US
05.032	Момент двигателя на Ампер			0,00 до 500,00 Нм/А	1,60 Нм/А			RO	Num	ND	NC	PT	
05.034	Поток в процентах				0,0 до 150,0%			RO	Num	ND	NC	PT	
05.035	Запрет автоматического изменения частоты ШИМ	Разрешен (0), Запрещен (1), Пульсаций не обнаружено (2)			Разрешен (0)			RW	Txt				US
05.036	Размер шага автопереключения частоты	1 до 2			2			RW	Num				US
05.037	Частота ШИМ	2 кГц (0), 3 кГц (1), 4 кГц (2), 6 кГц (3), 8 кГц (4), 12 кГц (5), 16 кГц (6)						RO	Txt	ND	NC	PT	
05.038	Максимальная частота ШИМ	0 до VM_MIN_SWITCHING_FREQUENCY кГц			2 кГц (0)			RW	Txt				US
05.039	Максимальные пульсации температуры инвертора	20 до 60 °C			60 °C								
05.040	Форсировка при запуске подхвата вращения			0,0 до 10,0	1,0			RW	Num				US

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергозависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL	
Параметр	Диапазон (⊕)			По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S								
05.041	Запас по напряжению	0 до 20%				0%	10%	RW	Num				US	
05.042	Обратная последовательность выходных фаз	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US	
05.059	Максимальная компенсация времени задержки	0,000 до 10,000 мксек			0,000 мксек			RO	Num		NC	PT	US	
05.060	Ток при максимальной компенсации времени задержки	0,00 до 100,00%			0,00%			RO	Num		NC	PT	US	
05.061	Запрет компенсации времени задержки	Off (0) или On (1)			Off (0)			RW	Bit				US	
05.062	Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя		0,0 до 100,0%			0,0%		RW	Num				US	
05.063	Точка излома 4 кривой намагничивания двигателя		0,0 до 100,0%			0,0%		RW	Num				US	
05.064	Режим низкой скорости RFC				Injection (0), Non-salient (1)	Non-salient (1)			RW	Txt			US	
05.065	Управление моментом по полюсам				Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit			US	
05.067	Уровень отключения макс. тока в процентах				10 (0), 20 (1), 30 (2), 40 (3), 50 (4), 60 (5), 70 (6), 80 (7), 90 (8), 100 (9) %	100 (9) %			RW	Txt			US	
05.070	Характеристики инвертированного отношения				Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit			US	
05.071	Предел тока низкой скорости режима без датчика				0,0 до 1000,0%	20,0%			RW	Num		RA	US	
05.072	Lq холостого хода				0,000 до 500,000 мГн	0,000 мГн			RW	Num		RA	US	
05.075	Тестовый ток Iq для измерения индуктивности				0 до 200%	100%			RW	Num			US	
05.077	Сдвиг фазы при тестовом токе Iq				±90,0°	0,0°			RW	Num		RA	US	
05.078	Lq при определенном тестовом токе Iq				0,000 до 500,000 мГн	0,000 мГн			RW	Num		RA	US	
05.082	Тестовый ток Id для измерения индуктивности				-100 до 0%	-50%			RW	Num			US	
05.084	Lq при определенном тестовом токе Id				0,000 до 500,000 мГн	0,000 мГн			RW	Num		RA	US	
05.088	Расчетная Lq				0,000 до 500,000 мГн				RO	Num	ND	NC	PT	FI

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления и часы

Рис. 11-10 Логическая схема Меню 6

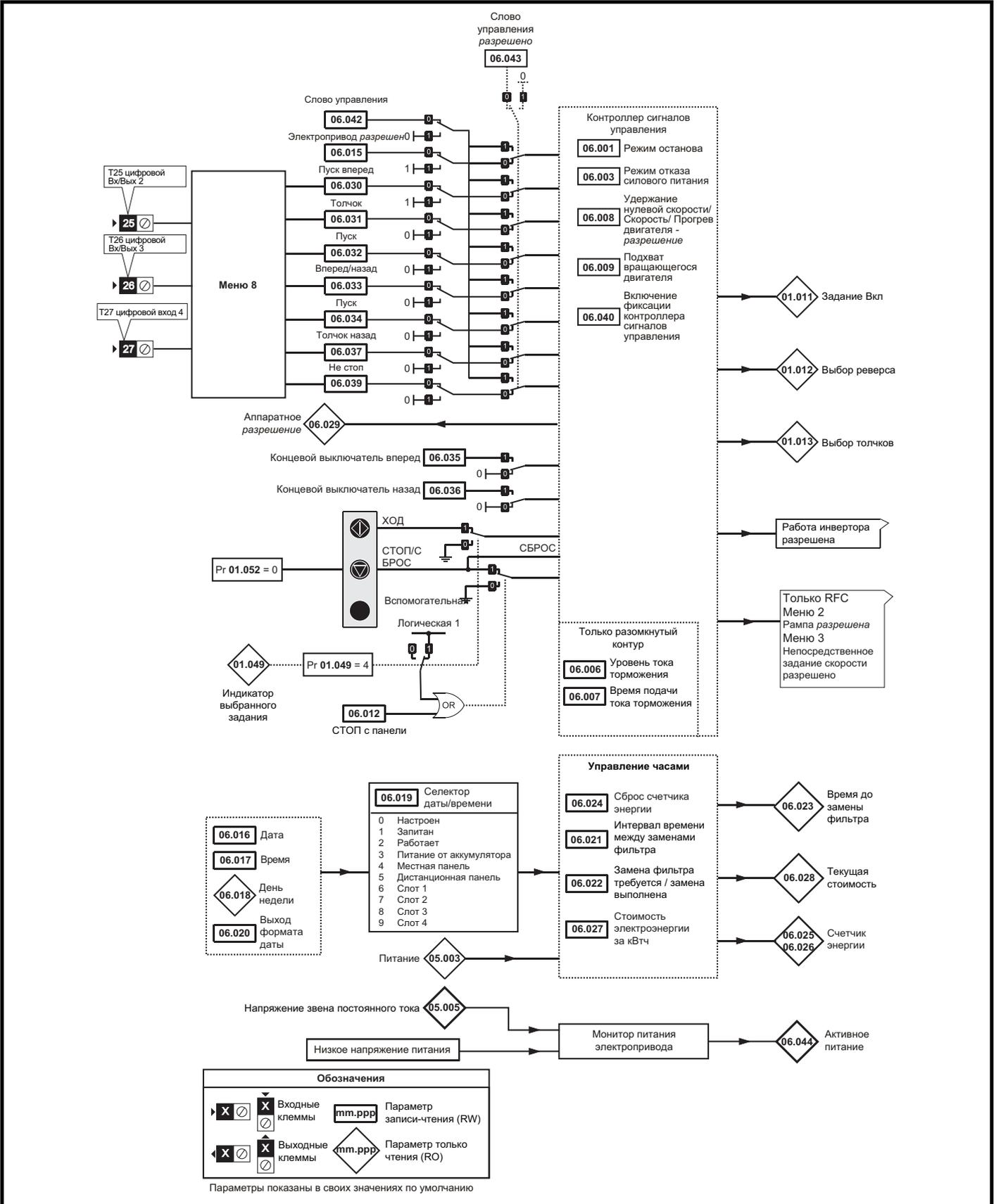
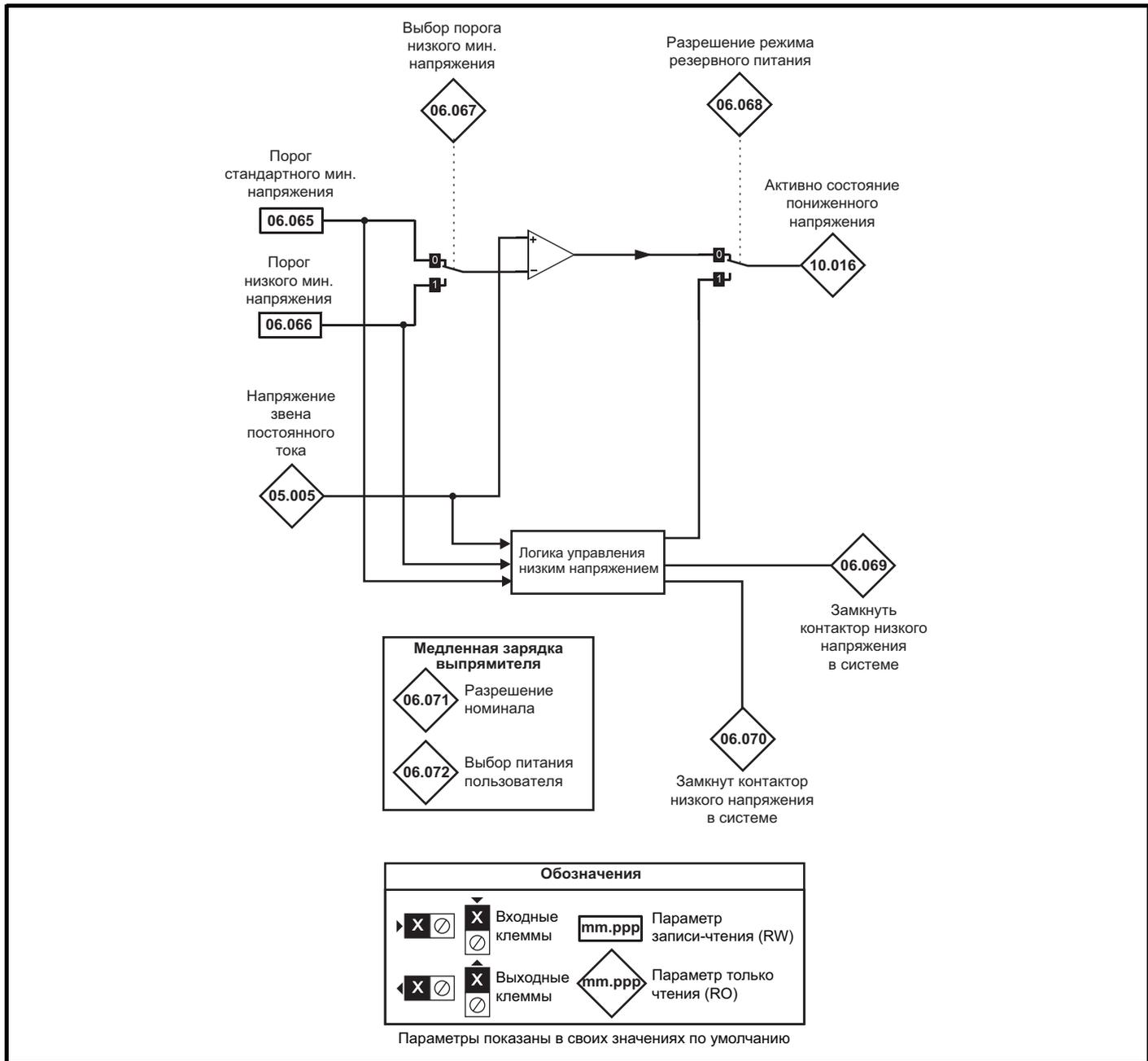


Рис. 11-11 Меню 6 Работа от низкого напряжения



Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

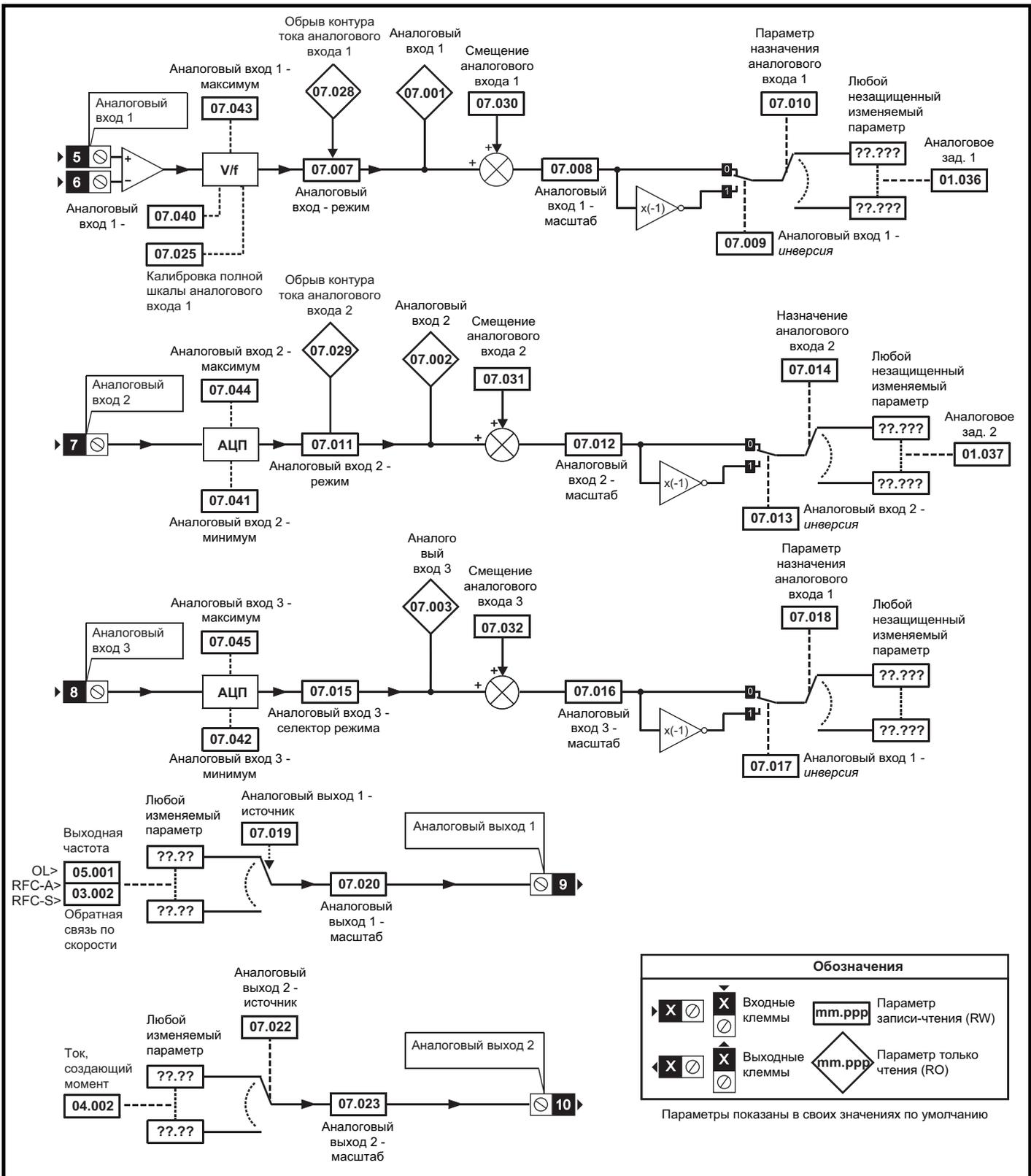
Параметр		Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)			Тип						
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
06.001	Режим останова	Выбег (0), Рампа (1), Рампа dc I (2), dc I (3), Время dc I (4), Запрет (5),	Выбег (0), Рампа (1), Без рампы (2)	Рампа (1)			RW	Txt					US
06.002	Концевой выключатель режима останова		Стоп (0) или Рампа (1)		Стоп (0)		RW	Txt					US
06.003	Режим отказа силового питания	Запрет (0), Рампа останова (1), Проход (2)	Запрет (0), Рампа останова (1), Проход (2), Предел останова (3),	Не определять (0)			RW	Txt					US
06.006	Уровень тока торможения	0,0 до 150,0%		100,0%			RW	Num		RA			US
06.007	Время подачи тока торможения	0,0 до 100,0 сек		1,0 с			RW	Num					US
06.008	Удержание нулевой скорости	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
06.009	Подхват вращающегося двигателя	Запретить (0), Разрешить (1), Только впрд (2), Только нзд (3)		Запретить (0)			RW	Txt					US
06.010	Условия разрешения	000000000000 до 111111111111					RO	Bin	ND	NC	PT		
06.011	Входы конечного автомата контроллера последовательности	0000000 до 1111111					RO	Bin	ND	NC	PT		
06.012	Разрешение работы кнопки Стоп	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
06.013	Разрешение вспомогательное кнопки	Отключена (0), Вперед/назад (1), Пуск назад (2)		Отключена (0)			RW	Num					US
06.015	Разрешение работы электропривода	Off (0) или On (1)		On (1)			RW	Bit		NC			US
06.016	Дата	00-00-00 до 31-12-99					RW	Date	ND	NC	PT		
06.017	Время	00:00:00 до 23:59:59					RW	Time	ND	NC	PT		
06.018	День недели	Воскресенье (0), Понедельник (1), Вторник (2), Среда (3), Четверг (4), Пятница (5), Суббота (6)					RO	Txt	ND	NC	PT		
06.019	Селектор даты/времени	Настроен (0), Питание подано (1), Работает (2), Асс запитан (3), Местная панель (4), Дистанционная панель (5), Слот 1 (6), Слот 2 (7), Слот 3 (8), Слот 4 (9)		Питание подано (1)			RW	Txt					US
06.020	Формат даты	Std (0) или US (1)		Std (0)			RW	Txt					US
06.021	Интервал времени между заменами фильтра	0 до 30000 часов		0 часов			RW	Num					US
06.022	Замена фильтра требуется / замена выполнена	Off (0) или On (1)					RW	Bit	ND	NC			
06.023	Время до замены фильтра	0 до 30000 часов					RO	Num	ND	NC	PT	PS	
06.024	Сброс счетчика энергии	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					
06.025	Счетчик энергии: МВтч	от -999,9 до 999,0 МВтч					RO	Num	ND	NC	PT	PS	
06.026	Счетчик энергии: кВтч	±99,99 кВтч					RO	Num	ND	NC	PT	PS	
06.027	Стоимость электроэнергии за кВтч	0,0 до 600,0		0,0			RW	Num					US
06.028	Текущая стоимость энергии	±32000					RO	Num	ND	NC	PT		
06.029	Аппаратное разрешение управления	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
06.030	Пуск вперед	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.031	Толчок вперед	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.032	Пуск назад	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.033	Вперед/назад	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.034	Пуск	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.035	Концевой выключатель вперед	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.036	Концевой выключатель назад	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.037	Толчок назад	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.039	Без останова	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit		NC			
06.040	Включение фиксации контроллера сигналов управления	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
06.041	Флаги событий электропривода	00 до 11		00			RW	Bin		NC			
06.042	Слово управления	00000000000000 до 1111111111111111		0000000000000000			RW	Bin		NC			
06.043	Включение слова управления	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
06.044	Активное питание	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
06.045	Управление охлаждающим вентилятором	0 до 11		10			RW	Num					US
06.046	Запрет удержания потерь питания	Off (0) или On (1)		Off (0)			RW	Bit					US
06.047	Режим обнаружения потери фазы питания	Полный (0), Только пульсации (1), Отключен (2)		Полный (0)			RW	Txt					US
06.048	Уровень обнаружения потери питания	±VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL		Электропривод 200 В: 205 В Электропривод 400 В: 410 В Электропривод 575 В: 540 В Электропривод 690 В: 540 В			RW	Num		RA			US
06.052	Амплитуда тока преднагрева двигателя	0 до 100%		0%			RW	Num					US
06.059	Разрешение обнаружения потери фазы на выходе	Отключен (0), Включен (1),		Отключен (0)			RW	Bit					US

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергозависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL	
Параметр		Диапазон (⌘)				По умолчанию (⇨)			Тип					
		OL		RFC-A / S		OL	RFC-A	RFC-S						
06.060	Включение режима ожидания	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.061	Маска режима ожидания	0000000 до 1111111				0000000			RW	Bin				US
06.065	Порог стандартного мин. напряжения	±VM_STD_UNDER_VOLTS				Электропривод 200 В: 175 В Электропривод 400 В: 330 В Электропривод 575 В: 435 В Электропривод 690 В: 435 В			RW	Num		RA		US
06.066	Порог низкого мин. напряжения	±VM_LOW_UNDER_VOLTS				Электропривод 200 В: 175 В Электропривод 400 В: 330 В Электропривод 575 В: 435 В Электропривод 690 В: 435 В			RW	Num		RA		US
06.067	Выбор порога низкого мин. напряжения	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.068	Разрешить режим резервного питания	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.069	Замыкание контактора системы мин. напряжения	Off (0) или On (1)							RO	Bit	ND	NC	PT	
06.070	Контактор системы мин. напряжения замкнут	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.071	Разрешение малой скорости зарядки выпрямителя	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.072	Выбор питания пользователя	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				US
06.073	Нижний порог ключа IGBT торможения	±VM_DC_VOLTAGE_SET				Электропривод 200 В: 390 В Электропривод 400 В: 780 В Электропривод 575 В: 930 В Электропривод 690 В: 1120 В			RW	Num				US
06.074	Верхний порог ключа IGBT торможения	±VM_DC_VOLTAGE_SET V				Электропривод 200 В: 390 В Электропривод 400 В: 780 В Электропривод 575 В: 930 В Электропривод 690 В: 1120 В			RW	Num				US
06.075	Порог низкого напряжения ключа IGBT торможения	±VM_DC_VOLTAGE_SET V				0 В			RW	Num				US
06.076	Выбор порога низкого напряжения ключа IGBT торможения	Off (0) или On (1)				Off (0)			RW	Bit				
06.084	Смещение даты и времени	±24,00 часов				0,00 часов			RW	Num				US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени	SMP	Слот.меню.параметр	Chr	Символьный параметр	Ver	Номер версии

11.7 Меню 7: Аналоговые входы/выходы

Рис. 11-12 Логическая схема Меню 7



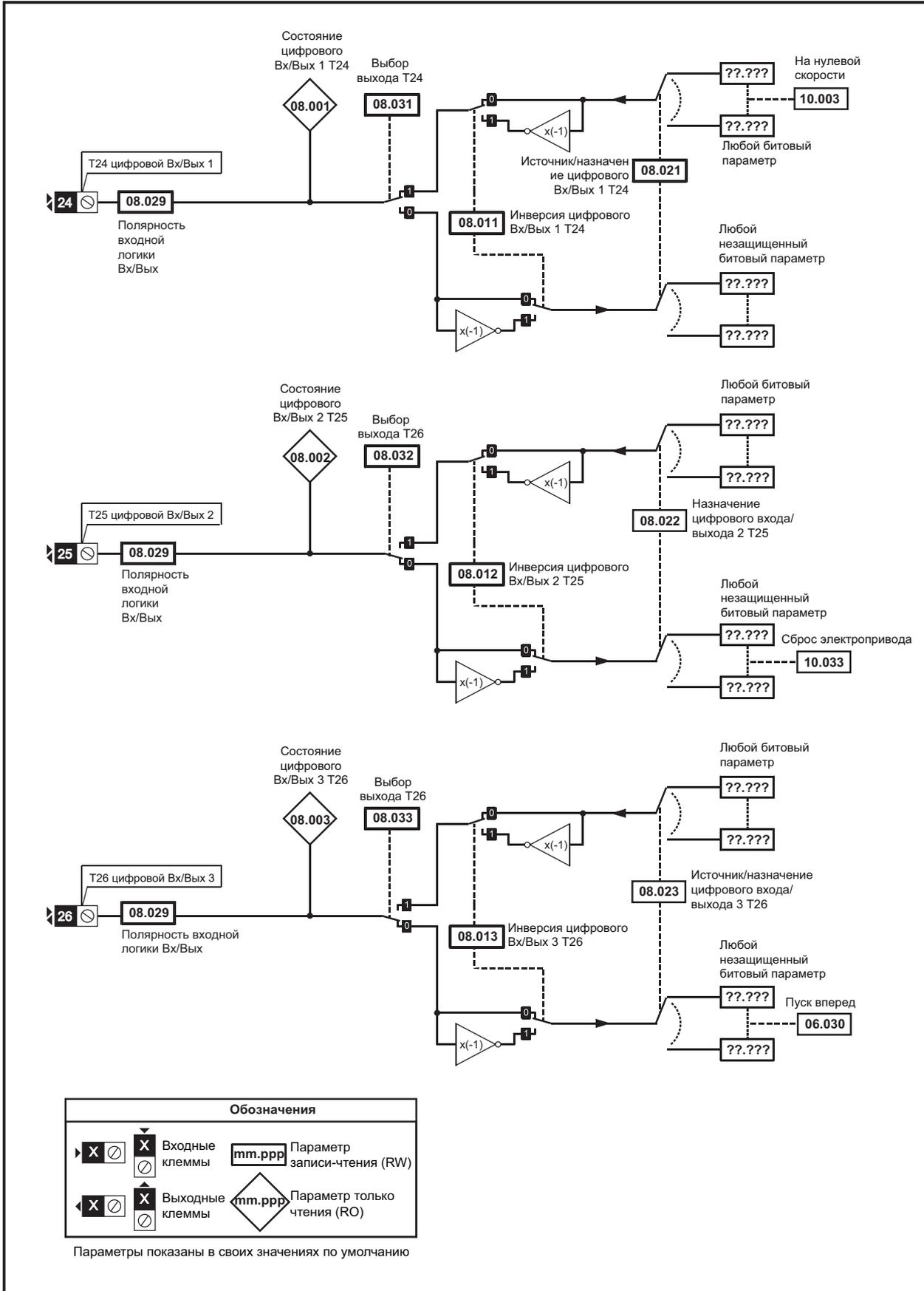
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (Ф)		По умолчанию (⇄)			Тип					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.001	Аналоговый вход 1	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.002	Аналоговый вход 2	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.003	Аналоговый вход 3	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	FI
07.004	Контролируемая температура 1	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT	
07.005	Контролируемая температура 2	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT	
07.006	Контролируемая температура 3	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT	
07.007	Режим аналогового входа 1	4-20 мА Низкий (-4), 20-4 мА Низкий (-3), 4-20 мА Удержание (-2), 20-4 мА Удержание (-1), 0-20 мА (0), 20-0 мА (1), 4-20 мА Отключение (2), 20-4 мА Отключение (3), 4-20 мА (4), 20-4 мА (5), Вольт (6), КЗ цепи термист. (7), Термистор (8), Термист. без откл. (9)		Вольт (6)		RW	Txt				US
07.008	Масштаб аналогового входа 1	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num				US
07.009	Инверсия аналогового входа 1	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
07.010	Назначение аналогового входа 1	0,000 до 59.999		1,036		RW	Num	DE		PT	US
07.011	Режим аналогового входа 2	4-20 мА Низкий (-4), 20-4 мА Низкий (-3), 4-20 мА Удержание (-2), 20-4 мА Удержание (-1), 0-20 мА (0), 20-0 мА (1), 4-20 мА Отключение (2), 20-4 мА Отключение (3), 4-20 мА(4), 20-4 мА (5), Вольт (6), КЗ цепи термист. (7), Термистор (8), Термист. без откл. (9)		Вольт (6)		RW	Txt				US
07.012	Масштаб аналогового входа 2	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num				US
07.013	Инверсия аналогового входа 2	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
07.014	Назначение аналогового входа 2	0,000 до 59.999		1,037		RW	Num	DE		PT	US
07.015	Режим аналогового входа 3	Вольт (6), КЗ цепи термист. (7), Термистор (8), Термист. без откл. (9)		Вольт (6)		RW	Txt				US
07.016	Масштаб аналогового входа 3	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num				US
07.017	Инверсия аналогового входа 3	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit				US
07.018	Назначение аналогового входа 3	0,000 до 59.999		0,000		RW	Num	DE		PT	US
07.019	Источник аналогового выхода 1	0,000 до 59,999		5,001	3,002	RW	Num			PT	US
07.020	Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num				US
07.022	Источник аналогового выхода 2	0,000 до 59,999		4,002		RW	Num				US
07.023	Масштабирование аналогового выхода 2	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num				US
07.025	Калибровка полной шкалы аналогового входа 1	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit		NC		
07.026	Активно быстрое обновление аналогового входа 1	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
07.027	Активно быстрое обновление аналогового входа 1	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
07.028	Обрыв контура тока аналогового входа 1	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
07.029	Обрыв контура тока аналогового входа 2	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
07.030	Смещение аналогового входа 1	±100,00%		0,00%		RW	Num				US
07.031	Смещение аналогового входа 2	±100,00%		0,00%		RW	Num				US
07.032	Смещение аналогового входа 3	±100,00%		0,00%		RW	Num				US
07.033	Выход мощности	±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	
07.034	Температура инвертора	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT	
07.035	Процент от уровня теплового отключения звена постоянного тока	0 до 100%				RO	Num	ND	NC	PT	
07.036	Процент от уровня теплового отключения электропривода	0 до 100%				RO	Num	ND	NC	PT	
07.037	Температура близка к уровню отключения	0 до 29999				RO	Num	ND	NC	PT	
07.038	Выбор монитора температуры 1	0 до 29999		1001		RW	Num				US
07.039	Выбор монитора температуры 2	0 до 29999		1002		RW	Num				US
07.040	Минимум аналогового входа 1	±100,00%		-100,00%		RW	Num				US
07.041	Минимум аналогового входа 2	±100,00%		-100,00%		RW	Num				US
07.042	Минимум аналогового входа 3	±100,00%		-100,00%		RW	Num				US
07.043	Максимум аналогового входа 1	±100,00%		100,00%		RW	Num				US
07.044	Максимум аналогового входа 2	±100,00%		100,00%		RW	Num				US
07.045	Максимум аналогового входа 3	±100,00%		100,00%		RW	Num				US
07.046	Тип термистора аналогового входа 3	DIN44082 (0), КТУ84 (1), PT100 (4W) (2), PT1000 (4W) (3), PT2000 (4W) (4), 2,0 мА (4W) (5), PT100 (2W) (6), PT1000 (2W) (7), PT2000 (2W) (8), 2,0 мА (2W) (9)		DIN44082 (0)		RW	Txt				US
07.047	Термистор обратной связи аналогового входа 3	0 до 5000 Ом				RO	Num	ND	NC	PT	
07.048	Порог отключения термистора аналогового входа 3	0 до 5000 Ом		3300 Ом		RW	Num				US
07.049	Порог сброса термистора аналогового входа 3	0 до 5000 Ом		1800 Ом		RW	Num				US
07.050	Температура термистора аналогового входа 3	-50 до 300 °C				RO	Num	ND	NC	PT	
07.051	Полная шкала аналогового входа 1	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS
07.052	Выбор монитора температуры 3	0 до 29999		1		RW	Num				US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.8 Меню 8: Цифровые входы/выходы

Рис. 11-13 Логическая схема Меню 8



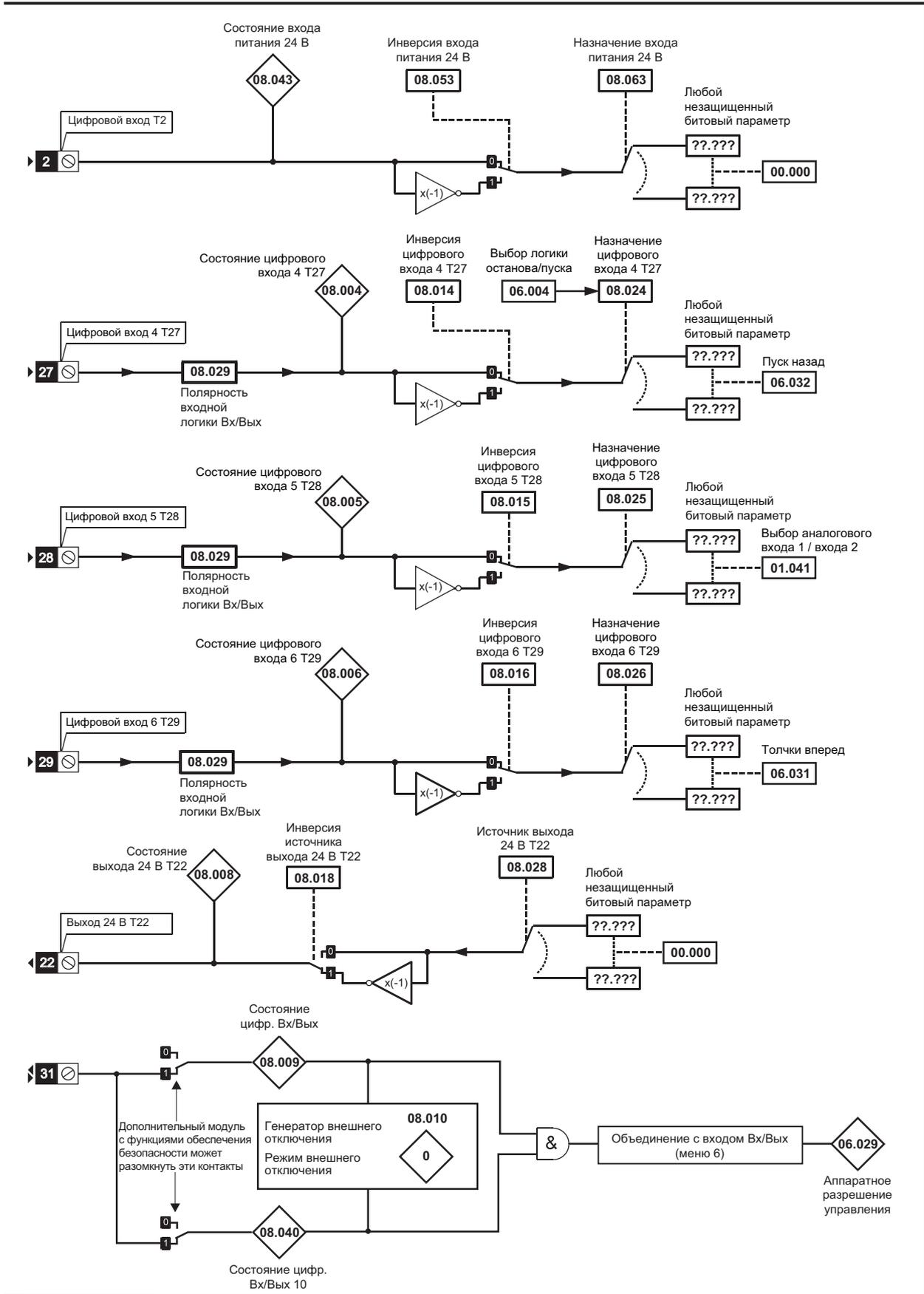


Рис. 11-14 Логическая схема Меню 8 (продолжение)

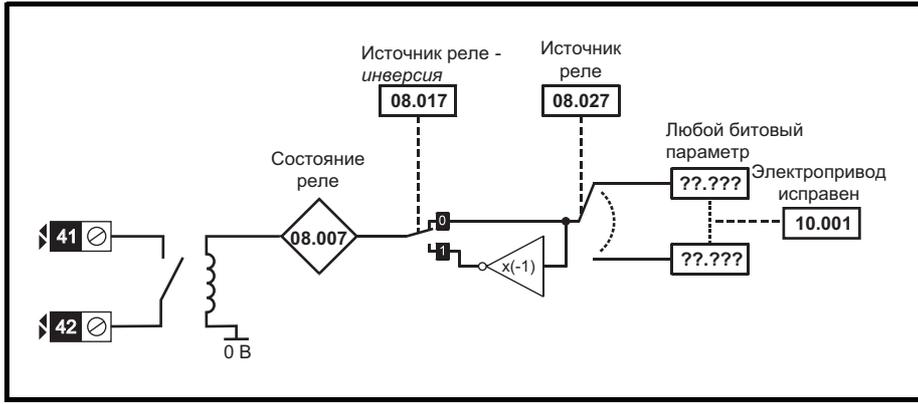
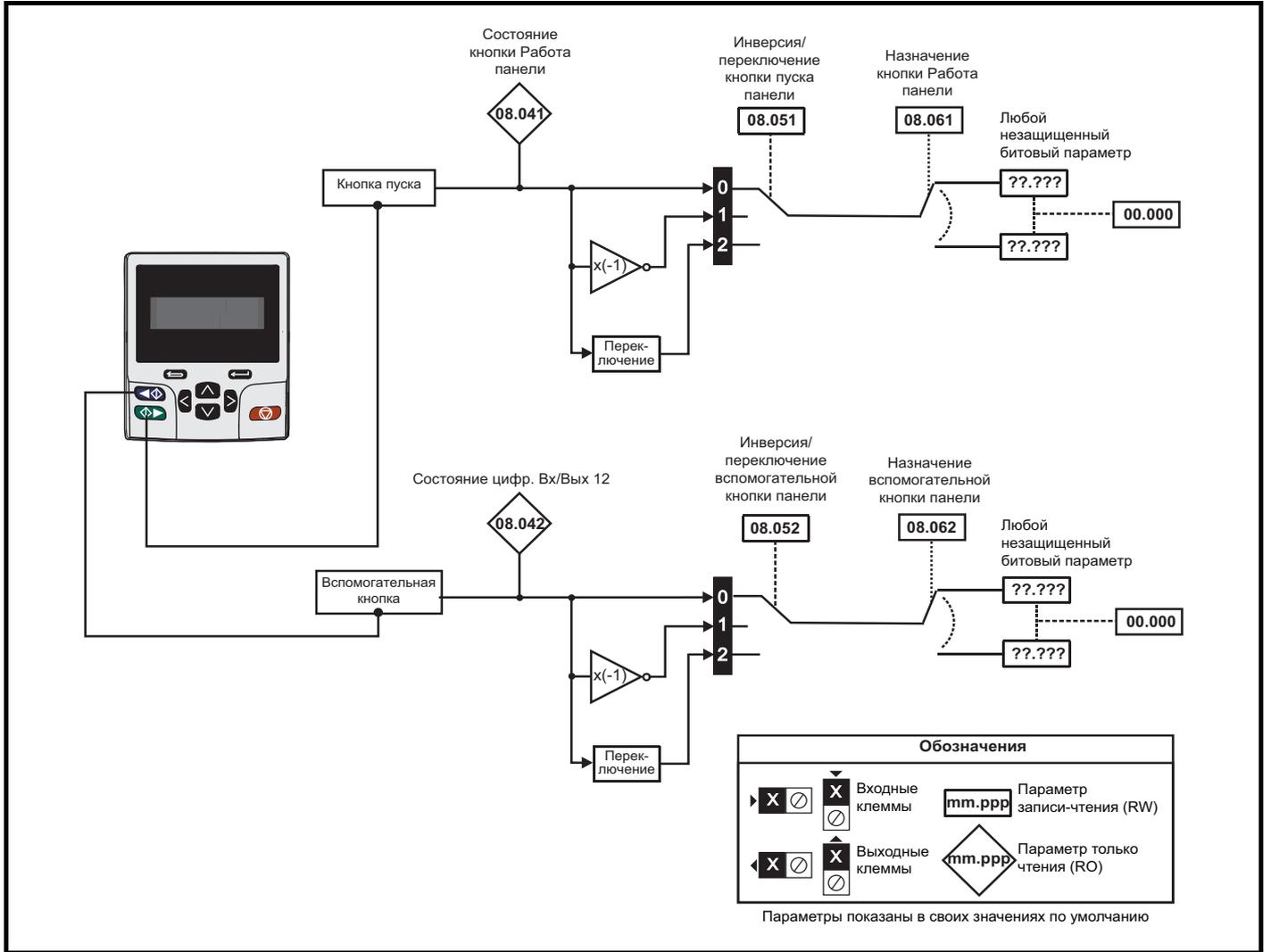


Рис. 11-15 Логическая схема Меню 8 (продолжение)



Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
08.001	Состояние цифрового Вх/Вых 01	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.002	Состояние цифрового Вх/Вых 02	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.003	Состояние цифрового Вх/Вых 03	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.004	Состояние цифрового входа 04	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.005	Состояние цифрового входа 05	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.006	Состояние цифрового входа 06	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.007	Состояние релейного выхода	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.008	Состояние выхода питания 24 В	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.009	Состояние входа 01 STO	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.010	Режим внешнего отключения	Запрет (0), STO 1 (1), STO 2 (2), STO 1 ИЛИ STO 2 (3)			Запрет (0)	RW	Txt					US
08.011	Инверсия цифрового Вх/Вых 01	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.012	Инверсия цифрового Вх/Вых 02	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.013	Инверсия цифрового Вх/Вых 03	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.014	Инверсия цифрового входа 04	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.015	Инверсия цифрового входа 05	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.016	Инверсия цифрового входа 06	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.017	Инверсия реле	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.018	Инверсия выхода питания 24 В	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Инверсия (1)	RW	Txt					US
08.020	Слово чтения цифровых Вх/Вых	0 до 511				RO	Num	ND	NC	PT		
08.021	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 01	0,000 до 59,999			10,003	RW	Num	DE		PT		US
08.022	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 02	0,000 до 59,999			10,033	RW	Num	DE		PT		US
08.023	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 03	0,000 до 59,999			6,030	RW	Num	DE		PT		US
08.024	Назначение цифрового входа 04	0,000 до 59,999			6,032	RW	Num	DE		PT		US
08.025	Назначение цифрового входа 05	0,000 до 59,999			1,041	RW	Num	DE		PT		US
08.026	Назначение цифрового входа 06	0,000 до 59,999			6,031	RW	Num	DE		PT		US
08.027	Источник выхода реле	0,000 до 59,999			10,001	RW	Num			PT		US
08.028	Источник выхода питания 24 В	0,000 до 59,999			0,000	RW	Num			PT		US
08.029	Полярность входов логики	Отрицательная логика (0) или Положительная логика (1)			Положительная логика (1)	RW	Txt					US
08.031	Выбор выхода в цифровом Вх/Вых 01	Off (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit					US
08.032	Выбор выхода в цифровом Вх/Вых 02	Off (0) или On (1)				RW	Bit					US
08.033	Выбор выхода в цифровом Вх/Вых 03	Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit					US
08.040	Состояние входа 02 STO	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.041	Состояние кнопки Работа панели	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.042	Состояние вспомогательной кнопки панели	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.043	Состояние входа питания 24 В	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.044	Состояние кнопки Стоп панели	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.051	Инверсия/переключение кнопки пуска панели	Без инверсии (0), Инверсия (1) или Переключение (2)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.052	Инверсия/переключение вспомогательной кнопки панели	Без инверсии (0), Инверсия (1) или Переключение (2)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.053	Инверсия входа питания 24 В	Без инверсии (0) или Инверсия (1)			Без инверсии (0)	RW	Txt					US
08.061	Назначение кнопки Пуск панели	0,000 до 59,999			0,000	RW	Num	DE		PT		US
08.062	Назначение вспомогательной кнопки панели	0,000 до 59,999			0,000	RW	Num	DE		PT		US
08.063	Источник входа питания 24 В	0,000 до 59,999			0,000	RW	Num			PT		US
08.071	Регистр 1 разрешения выходов цифр. Вх/Вых	0000000000000000 до 1111111111111111			0000000000000000	RW	Bin			PT		US
08.072	Регистр 1 входов цифр. Вх/Вых	0000000000000000 до 1111111111111111			0000000000000000	RO	Bin			PT		
08.073	Регистр 1 выходов цифр. Вх/Вых	0000000000000000 до 1111111111111111			0000000000000000	RW	Bin			PT		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

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

Рис. 11-16 Логическая схема Меню 9: Программируемая логика

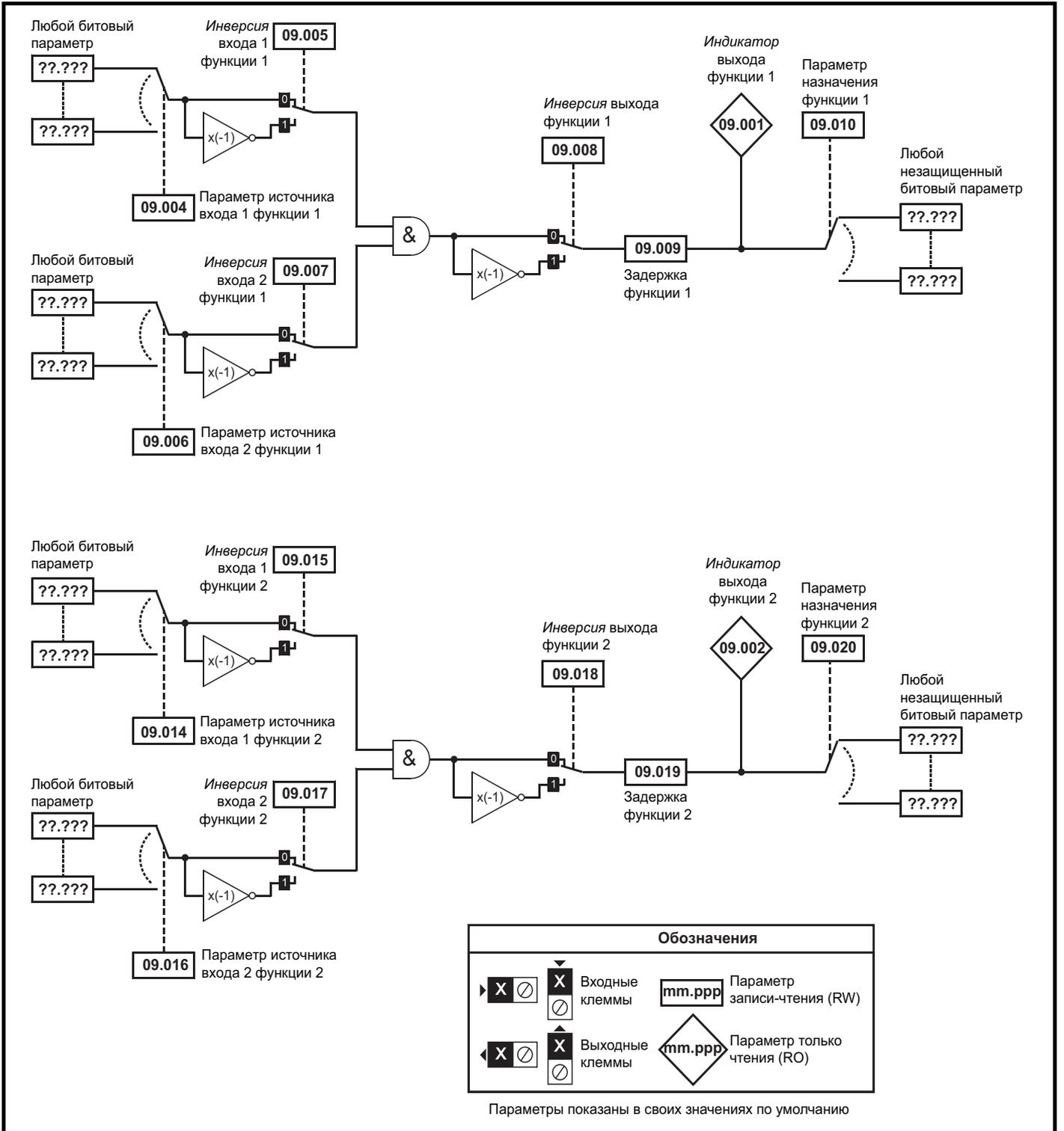


Рис. 11-17 Логическая схема Меню 9: Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор

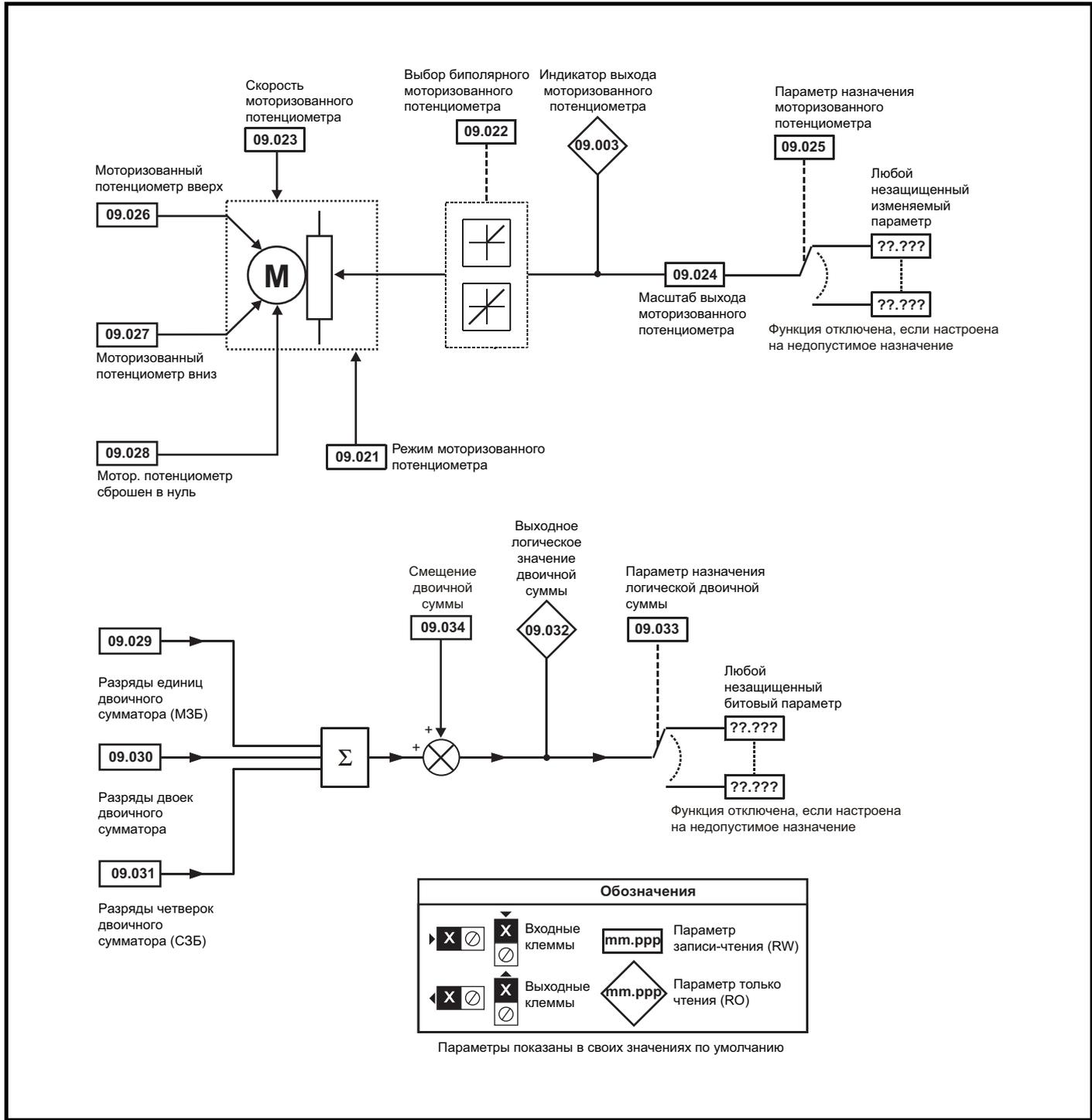


Рис. 11-18 Логическая схема Меню 9: Таймеры

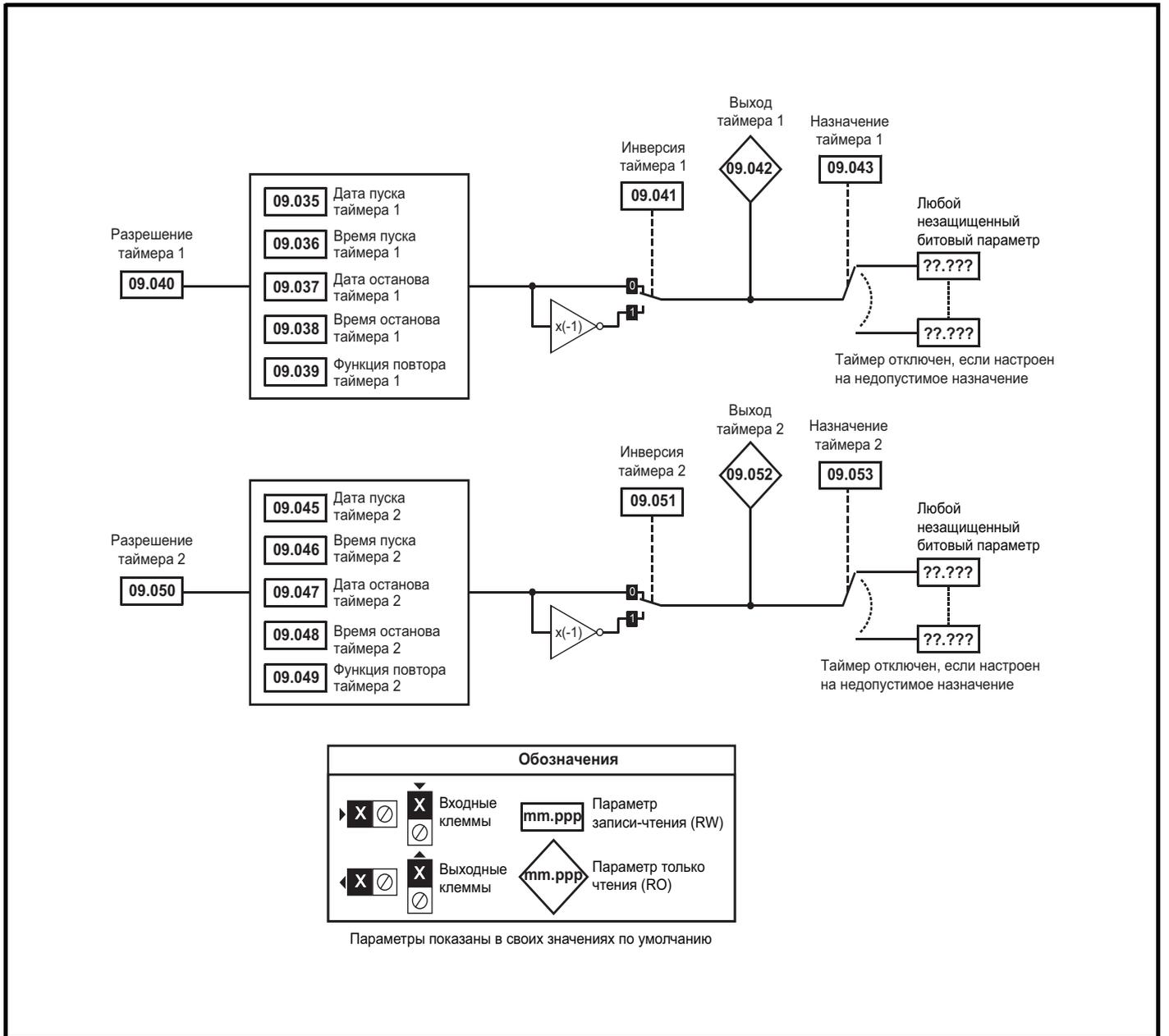
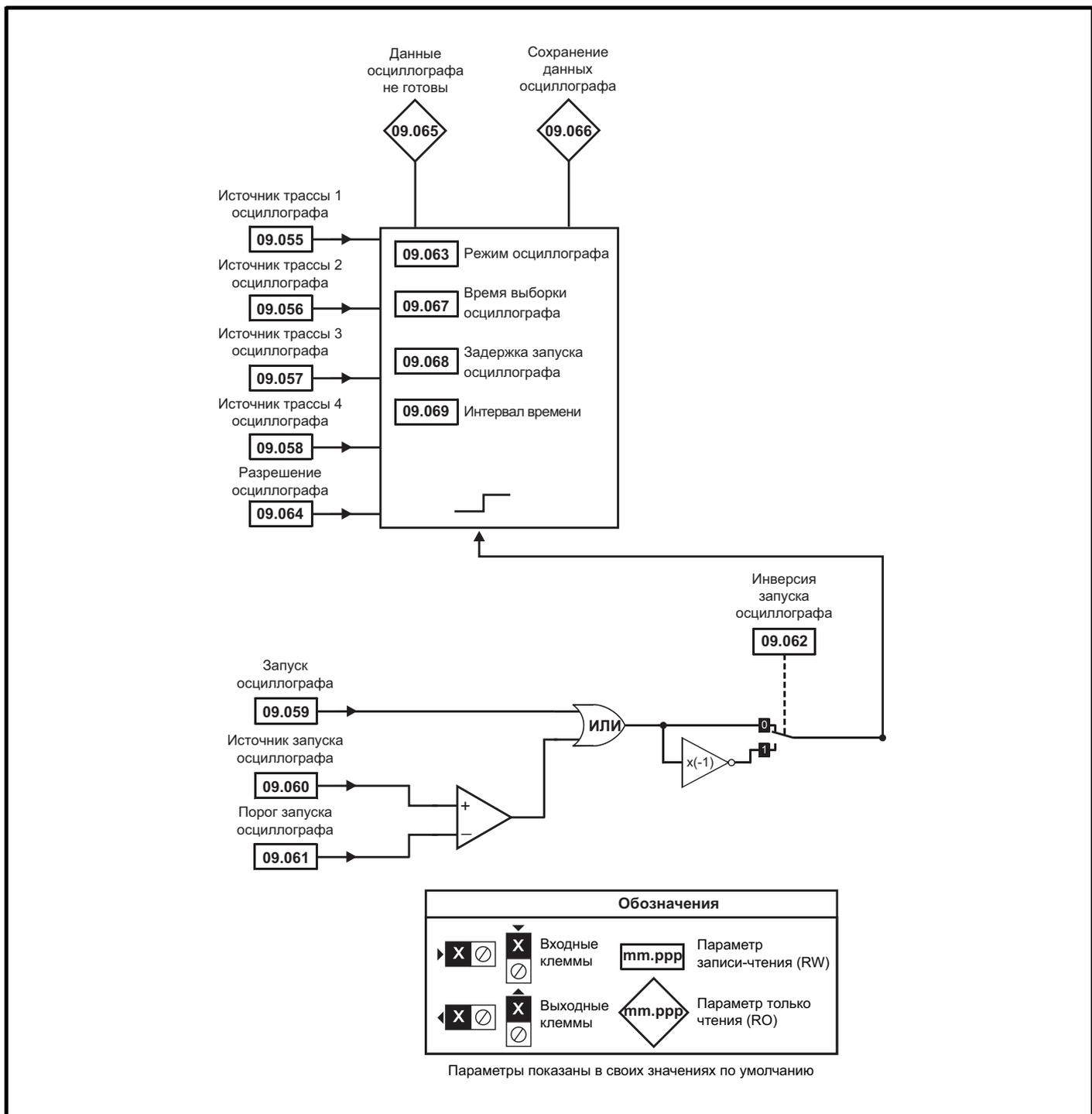


Рис. 11-19 Логическая схема Меню 9: Функция осциллографа



Параметр		Диапазон (Φ)		По умолчанию (⇒)			Тип						
		OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT		
09.001	Выход логической функции 1	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
09.002	Выход логической функции 2	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
09.003	Выход моторизованного потенциометра	±100,00%					RO	Num	ND	NC	PT	PS	
09.004	Источник 1 логической функции 1	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.005	Инверсия источника 1 логической функции 1	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.006	Источник 2 логической функции 1	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.007	Инверсия источника 2 логической функции 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.008	Инверсия выхода логической функции 1	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.009	Задержка логической функции 1	±25,0 с				0,0 сек	RW	Num					US
09.010	Назначение логической функции 1	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.014	Источник 1 логической функции 2	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	
09.015	Инверсия источника 1 логической функции 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.016	Источник 2 логической функции 2	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	
09.017	Инверсия источника 2 логической функции 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.018	Инверсия выхода логической функции 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.019	Задержка логической функции 2	±25,0 с				0,0 сек	RW	Num					US
09.020	Назначение логической функции 2	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.021	Режим моторизованного потенциометра	0 до 4				0	RW	Num					US
09.022	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.023	Скорость моторизованного потенциометра	0 до 250 сек				20 с	RW	Num					US
09.024	Масштаб моторизованного потенциометра	0,000 до 4,000				1,000	RW	Num					US
09.025	Назначение моторизованного потенциометра	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.026	Моторизованный потенциометр вверх	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.027	Моторизованный потенциометр вниз	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.028	Сброс моторизованного потенциометра	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.029	Вход первого бита двоичного сумматора	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.030	Вход второго бита двоичного сумматора	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.031	Вход третьего бита двоичного сумматора	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit		NC			
09.032	Выход двоичного сумматора	0 до 255					RO	Num	ND	NC	PT		
09.033	Назначение двоичного сумматора	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.034	Смещение двоичной суммы	0 до 248				0	RW	Num					US
09.035	Дата пуска таймера 1	00-00-00 до 31-12-99				00-00-00	RW	Date					US
09.036	Время пуска таймера 1	00:00:00 до 23:59:59				00:00:00	RW	Time					US
09.037	Дата останова таймера 1	00-00-00 до 31-12-99				00-00-00	RW	Date					US
09.038	Время останова таймера 1	00:00:00 до 23:59:59				00:00:00	RW	Time					US
09.039	Функция повтора таймера 1	Нет (0), Час (1), День (2), Неделя (3), Месяц (4), Год (5), Один откл (6), Минута (7)				Нет (0)	RW	Txt					US
09.040	Разрешение таймера 1	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.041	Инверсия таймера 1	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.042	Выход таймера 1	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
09.043	Назначение таймера 1	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.045	Дата пуска таймера 2	00-00-00 до 31-12-99				00-00-00	RW	Date					US
09.046	Время пуска таймера 2	00:00:00 до 23:59:59				00:00:00	RW	Time					US
09.047	Дата останова таймера 2	00-00-00 до 31-12-99				00-00-00	RW	Date					US
09.048	Время останова таймера 2	00:00:00 до 23:59:59				00:00:00	RW	Time					US
09.049	Функция повтора таймера 2	Нет (0), Час (1), День (2), Неделя (3), Месяц (4), Год (5), Один откл (6), Минута (7)				Нет (0)	RW	Txt					US
09.050	Разрешение таймера 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.051	Инверсия таймера 2	Off (0) или On (1)				Off (0)	RW	Bit					US
09.052	Выход таймера 2	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT		
09.053	Назначение таймера 2	0,000 до 59,999				0,000	RW	DE			PT	US	
09.055	Источник трассы 1 осциллографа	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	
09.056	Источник трассы 2 осциллографа	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	
09.057	Источник трассы 3 осциллографа	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	
09.058	Источник трассы 4 осциллографа	0,000 до 59,999				0,000	RW	Num			PT	US	

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергозависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (₽)		По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S								
09.059	Запуск осциллографа	Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit						
09.060	Источник запуска осциллографа	0,000 до 59,999	0,000			RW	Num				PT	US	
09.061	Порог запуска осциллографа	-2147483648 до 2147483647	0			RW	Num						US
09.062	Инверсия запуска осциллографа	Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit						US
09.063	Режим осциллографа	Одиночный (0), Обычный (1), Авто (2)	Одиночный (0)			RW	Txt						US
09.064	Разрешение осциллографа	Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit		NC				
09.065	Данные осциллографа не готовы	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
09.066	Сохранение данных осциллографа	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
09.067	Время выборки осциллографа	1 до 200	1			RW	Num						US
09.068	Задержка запуска осциллографа	0 до 100%	0%			RW	Num						US
09.069	Интервал времени осциллографа	0,00 до 200000,00 мсек				RO	Num	ND	NC	PT			
09.070	Режим автосохранения осциллографа	Запрещен (0), Перезапись (1), Сохранение (2)	Запрещен (0)			RW	Txt						US
09.071	Номер файла автосохранения осциллографа	0 до 99	0			RO	Num						PS
09.072	Сброс автосохранения осциллографа	Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit						
09.073	Статус автосохранения осциллографа	Запрещен (0), Активен (1), Остановлен (2), Отказ (3)	Запрещен (0)			RO	Txt						PS

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени	SMP	Слот.меню.параметр	Chr	Символьный параметр	Ver	Номер версии

11.10 Меню 10: Состояние и отключения

Параметр	Диапазон (⊘)		По умолчанию (⇔)			Тип					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT	PS
10.001	Электропривод исправен	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Привод активен	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Нулевая скорость	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Работа на минимальной скорости или ниже ее	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Ниже задания скорости	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	На скорости	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Выше задания скорости	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.008	Достигнута номинальная нагрузка	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.009	Выход на пределе тока	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.010	Рекуперация	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.011	Активен тормозной IGBT	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.012	Предупреждение о перегрузке тормозного резистора	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.013	Подана команда реверса	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.014	Работа в направлении назад	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.015	Потеря питания	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.016	Активно состояние пониженного напряжения	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.017	Предупреждение о перегрузке двигателя	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.018	Предупреждение о перегреве электропривода	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.019	Предупреждение электропривода	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
10.020	Отключение 0	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.021	Отключение 1	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.022	Отключение 2	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.023	Отключение 3	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.024	Отключение 4	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.025	Отключение 5	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.026	Отключение 6	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.027	Отключение 7	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.028	Отключение 8	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.029	Отключение 9	0 до 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
10.030	Номинальная мощность тормозного резистора	0,000 до 99999,999 кВт			Смотрите Таблицу 11-5.	RW	Num				US
10.031	Тепловая постоянная времени тормозного резистора	0,000 до 1500,000 сек			Смотрите Таблицу 11-5.	RW	Num				US
10.032	Внешнее отключение	Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit		NC		
10.033	Сброс электропривода	Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit		NC		
10.034	Число попыток автосброса	Нет (0), 1, 2, 3, 4, 5, бесконечное (6)			Нет (0)	RW	Txt				US
10.035	Задержка автосброса	0,0 до 600,0 сек			1,0 с	RW	Num				US
10.036	Удерживать исправность электропривода до автосброса	Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
10.037	Действие при обнаружении отключения	00000 до 11111			00000	RW	Bin				US
10.038	Отключение пользователя	0 до 255				RW	Num	ND	NC		
10.039	Тепловой аккумулятор тормозного резистора	0,0 до 100,0%				RO	Num	ND	NC	PT	
10.040	Слово состояния	0000000000000000 до 1111111111111111				RO	Bin	ND	NC	PT	
10.041	Дата отключения 0	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.042	Время отключения 0	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.043	Дата отключения 1	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.044	Время отключения 1	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.045	Дата отключения 2	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.046	Время отключения 2	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.047	Дата отключения 3	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.048	Время отключения 3	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.049	Дата отключения 4	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.050	Время отключения 4	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.051	Дата отключения 5	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS
10.052	Время отключения 5	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS
10.053	Дата отключения 6	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергозависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (⌘)		По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S								
10.054	Время отключения 6	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS		
10.055	Дата отключения 7	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS		
10.056	Время отключения 7	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS		
10.057	Дата отключения 8	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS		
10.058	Время отключения 8	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS		
10.059	Дата отключения 9	00-00-00 до 31-12-99				RO	Date	ND	NC	PT	PS		
10.060	Время отключения 9	00:00:00 до 23:59:59				RO	Time	ND	NC	PT	PS		
10.061	Сопротивление тормозного резистора	0,00 до 10000,00 Ом	Смотрите Таблицу 11-5.			RW	Num						US
10.062	Предупреждение о работе с малой нагрузкой	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.063	Разряжен элемент питания местной панели	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.064	Разряжен элемент питания дистанционной панели	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.065	Активна автонастройка	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.066	Активен концевой выключатель.	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.068	Удерживать электропривод исправным при низком напряжении	Off (0) или On (1)	Off (0)			RW	Bit						US
10.069	Дополнительные биты статуса	0000000000 до 1111111111				RO	Bin	ND	NC	PT			
10.070	Дополнительный код отключения 0	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.071	Дополнительный код отключения 1	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.072	Дополнительный код отключения 2	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.073	Дополнительный код отключения 3	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.074	Дополнительный код отключения 4	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.075	Дополнительный код отключения 5	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.076	Дополнительный код отключения 6	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.077	Дополнительный код отключения 7	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.078	Дополнительный код отключения 8	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.079	Дополнительный код отключения 9	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.080	Останов двигателя	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.081	Потеря фазы	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT			
10.101	Статус электропривода.	Запрет (0), Готовность (1), Останов (2), Скан (3), Работа (4), Потеря питания (5), Замедление (6), Инжекция пост. тока (7), Положение (8), Отключение (9), Активен (10), Откл (11), Ручной (12), Авто (13), Нагрев (14), Низкое напряжение (15), Фазировка (16)				RO	Txt	ND	NC	PT			
10.102	Источник сброса отключения	0 до 1023				RO	Num	ND	NC	PT	PS		
10.103	Идентификатор времени отключения	-2147483648 до 2147483647 мсек				RO	Num	ND	NC	PT			
10.104	Активная тревога	Нет (0), Тормозной резистор (1), Перегрузка двигателя (2), Перегрузка индуктора (3), Перегрузка электропривода (4), Автонастройка (5), Концевой выключатель (6), Режим открывания ключей (7), Низкая нагрузка (8), Доп. слот 1 (9), Доп. слот 2 (10), Доп. слот 3 (11), Доп. слот 4 (12)				RO	Txt	ND	NC	PT			
10.106	Условия возможного повреждения электропривода	0000 до 1111				RO	Bin	ND	NC	PT	PS		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	Fl	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени	SMP	Слот.меню.параметр	Chr	Символьный параметр	Ver	Номер версии

Таблица 11-5 Значения по умолчанию для Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061

Габарит электропривода	Pr 10.030	Pr 10.031	Pr 10.061
3	50 Вт	3,3 сек	75 Ом
4 и 5	100 Вт	2,0 сек	38 Ом
Все остальные номиналы и габариты электропривода	0,000		0,00

11.11 Меню 11: Общая настройка электропривода

Параметр	Диапазон (₽)		По умолчанию (⇄)			Тип							
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S								
11.001	Выбор варианта синхронизации	Слот 1 (0), Слот 1 (1), Слот 2 (2), Слот 3 (3), Слот 4 (4), Автоматически (5)		Гнездо 4 (4)		RW	Txt				US		
11.002	Активен вариант синхронизации	Не активен (0), Слот 1 (1), Слот 2 (2), Слот 3 (3), Слот 4 (4)				RO	Txt	ND	NC	PT			
11.018	Параметр 1 режима статуса	0,000 до 59,999		0,000		RW	Num				PT	US	
11.019	Параметр 2 режима статуса	0,000 до 59,999		0,000		RW	Num				PT	US	
11.020	Сброс последовательной связи	Off (0) или On (1)				RW	Bit	ND	NC				
11.021	Масштабирование параметра 00.030	0,000 до 10,000		1,000		RW	Num					US	
11.022	Параметр, отображаемый при включении питания	0.000 до 0.080		0.010		RW	Num					US	
11.023	Адрес последовательного порта	1 до 247		1		RW	Num					US	
11.024	Режим последовательного порта	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 2 NP (8), 7 1 NP (9), 7 1 EP (10), 7 1 OP (11), 7 2 NP M (12), 7 1 NP M (13), 7 1 EP M (14), 7 1 OP M (15)		8 2 NP (0)		RW	Txt					US	
11.025	Скорость последовательного порта	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5) 19200 6, 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)		19200 (6)		RW	Txt					US	
11.026	Минимальная задержка передачи порта	0 до 250 мсек		2 мсек		RW	Num					US	
11.027	Период тишины	0 до 250 мсек		0 мсек		RW	Num					US	
11.028	Модифицированный электропривод	0 до 255				RO	Num	ND	NC	PT			
11.029	Версия программного обеспечения	00.00.00.00 до 99.99.99.99				RO	Num	ND	NC	PT			
11.030	Код защиты пользователя	0 до 2147483647				RW	Num	ND	NC	PT	US		
11.031	Пользовательский режим электропривода	Разомкнутый контур (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Рекуперация (4)	Разомкнутый контур (1)	RFC-A (2)	RFC-S (3)	RW	Txt	ND	NC	PT			
11.032	Номинальный макс. ток тяжелой работы	0,000 до 99999,999				RO	Num	ND	NC	PT			
11.033	Номинальное напряжение электропривода	200 В (0), 400 В (1), 575 В (2), 690 В (3)				RO	Txt	ND	NC	PT			
11.034	Подверсия программного обеспечения	0 до 99				RO	Num	ND	NC	PT			
11.035	Количество обнаруженных силовых модулей	-1 до 20		-1		RW	Num					US	
11.036	Ранее загруженные данные файла карты памяти	0 до 999		0		RO	Num		NC	PT			
11.037	Номер файла на карте памяти	0 до 999		0		RW	Num						
11.038	Тип файла на карте памяти	Нет (0), Разомкнутый контур (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Рекуперация (4), Программа польз. (5), Доп. приложение (6)				RO	Txt	ND	NC	PT			
11.039	Версия файла на карте памяти	0 до 9999				RO	Num	ND	NC	PT			
11.040	Контрольная сумма файла на карте памяти	-2147483648 до 2147483647				RO	Num	ND	NC	PT			
11.042	Копирование параметра	Нет (0), Чтение (1), Программа (2), Авто (3), Загрузка (4)		Нет (0)		RW	Txt		NC			US	
11.043	Загрузка значений по умолчанию	Нет (0), Стандартные (1), США (2)				RW	Txt		NC				
11.044	Статус защиты пользователя	Меню 0 (0), Все меню (1), Только чтение меню 0 (2), Только чтение (3), Только статус (4), Нет доступа (5)		Меню 0 (0)		RW	Txt	ND			PT		
11.045	Выбор параметров двигателя 2	Двигатель 1 (0) или Двигатель 2 (1)		Двигатель 1 (0)		RW	Txt					US	
11.046	Ранее загруженные значения по умолчанию	0 до 2000				RO	Num	ND	NC	PT	US		
11.047	Программа встроенного ПЛК: Разрешение	Останов (0) или Работа (1)		Работа (1)		RW	Txt					US	
11.048	Программа встроенного ПЛК: Состояние	-2147483648 до 2147483647				RO	Num	ND	NC	PT			
11.049	Программа встроенного ПЛК: События программирования	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT			
11.050	Программа встроенного ПЛК: Задач Freewheeling за секунду	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT			
11.051	Программа встроенного ПЛК: Используемое время задачи Clock	0,0 до 100,0%				RO	Num	ND	NC	PT			
11.052	Заводской номер LS	000000000 до 999999999				RO	Num	ND	NC	PT			
11.053	Заводской номер MS	0 до 999999999				RO	Num	ND	NC	PT			
11.054	Код даты электропривода	0 до 65535				RO	Num	ND	NC	PT			
11.055	Программа встроенного ПЛК: Такт распределения задачи Clock	0 до 262140 мсек				RO	Num	ND	NC	PT			
11.056	Идентификаторы слота доп. модуля	1234 (0), 1243 (1), 1324 (2), 1342 (3), 1423 (4), 1432 (5), 4123 (6), 3124 (7), 4132 (8), 2134 (9), 3142 (10), 2143 (11), 3412 (12), 4312 (13), 2413 (14), 4213 (15), 2314 (16), 3214 (17), 2341 (18), 2431 (19), 3241 (20), 3421 (21), 4231 (22), 4321 (23)		1234 (0)		RW	Txt				PT		
11.060	Максимальный номинальный ток	0,000 до 99999,999				RO	Num	ND	NC	PT			

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (₽)		По умолчанию (⇒)			Тип					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	0,000 до 99999,999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	0 до 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	M600 ---- (1295396912) до ---- (2147483647)		M600			RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	00000000 до 999999999					RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	0 до 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	0,000 до 65,535					RO	Num	ND	NC	PT	
11.068	0 до 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.069	0 до 255					RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	0.00 до 99.99					RO	Num	ND	NC	PT	
11.071	0 до 20					RO	Num	ND	NC	PT	US
11.072	0 до 1		0			RW	Num		NC		
11.073	Нет (0), Карта SMART (1), Карта SD (2)					RO	Num	ND	NC	PT	
11.075	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.076	Off (0) или On (1)					RO	Bit	ND	NC	PT	
11.077	0 до 9999					RW	Num	ND	NC	PT	
11.079	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.080	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.081	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.082	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (0)			RW	Chr			PT	US
11.084	Разомкнутый контур (1), RFC-A (2), RFC-S (3), Рекуперация (4)					RO	Txt	ND	NC	PT	US
11.085	Нет (0), Только чтение (1), Только статус (2), Нет доступа (3)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Меню 0 (0) или Все меню (1)					RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.090	1 до 16		1			RW	Num				US
11.091	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)					RO	Chr	ND	NC	PT	

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	Fl	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени	SMP	Слот.меню.параметр	Chr	Символьный параметр	Ver	Номер версии

11.12 Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом

Рис. 11-20 Логическая схема Меню 12

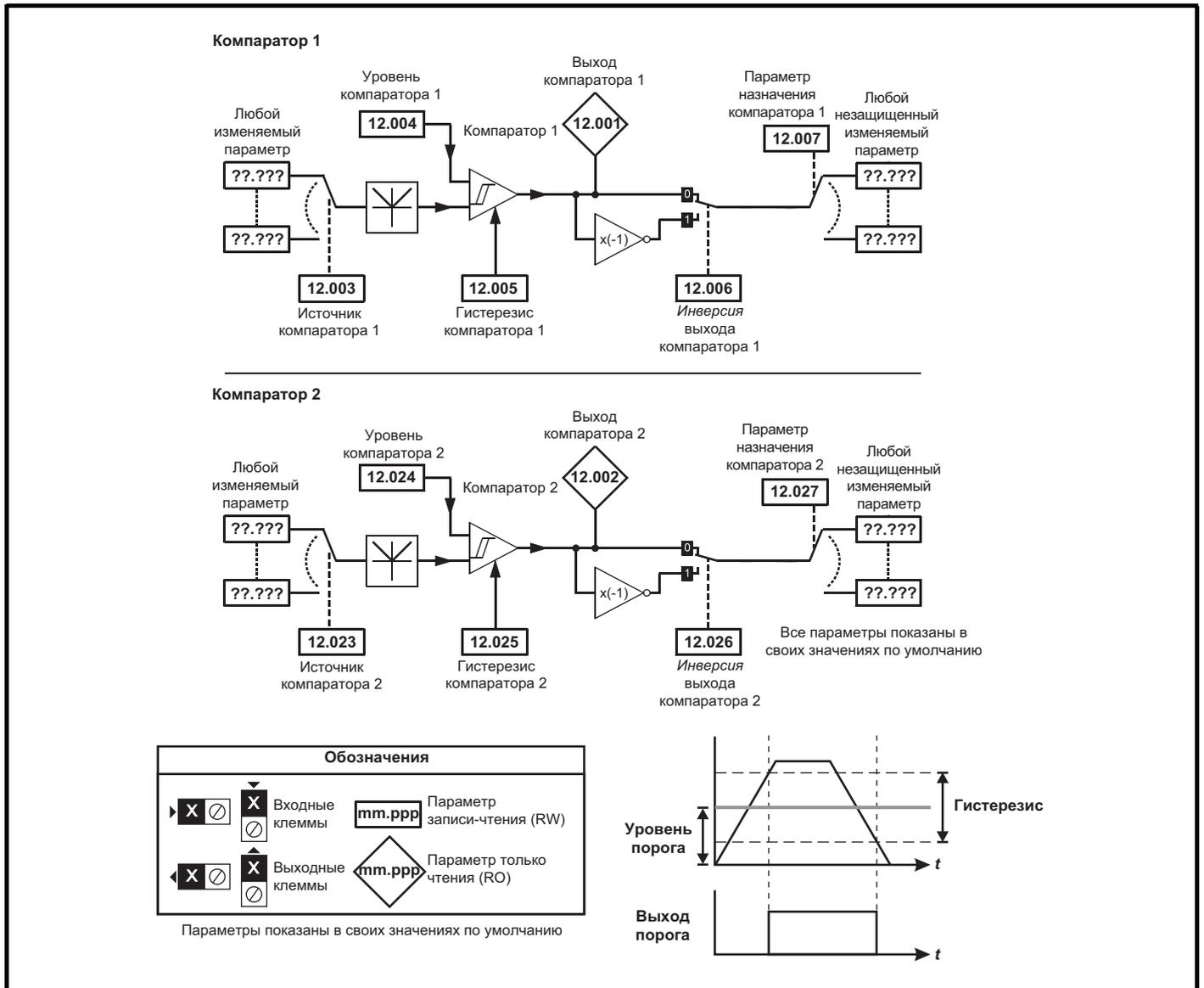
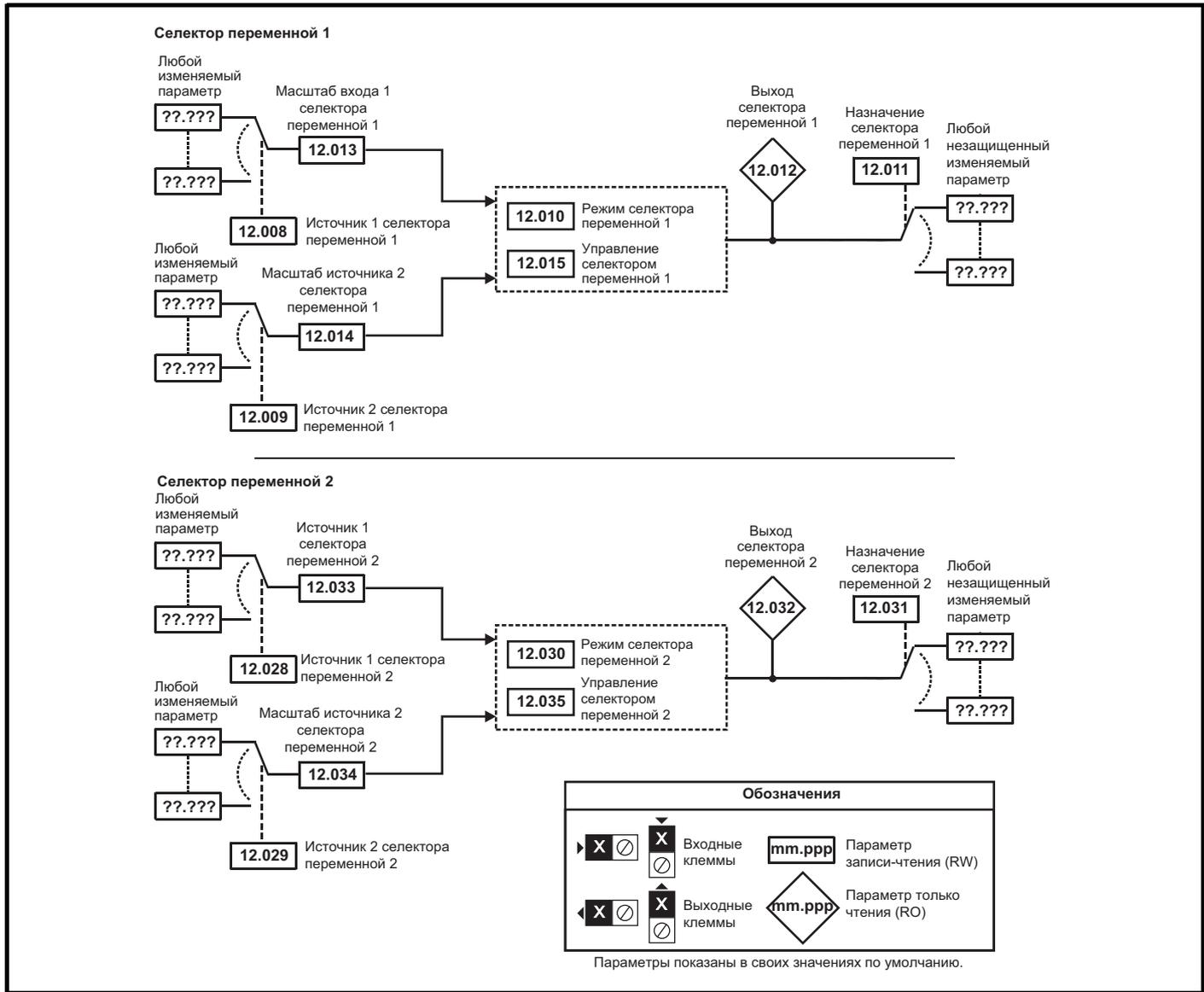


Рис. 11-21 Логическая схема Меню 12 (продолжение)





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



Клемма реле управления может быть выбрана как выход для отпущения тормоза. Если электропривод настроен так и происходит замена электропривода, то перед программированием электропривода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы электропривода программируются не в настройки по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек работы. Использование карты энергонезависимой памяти в режиме загрузки может обеспечить немедленное программирование параметров электропривода.

Рис. 11-22 Функция тормоза в разомкнутом контуре

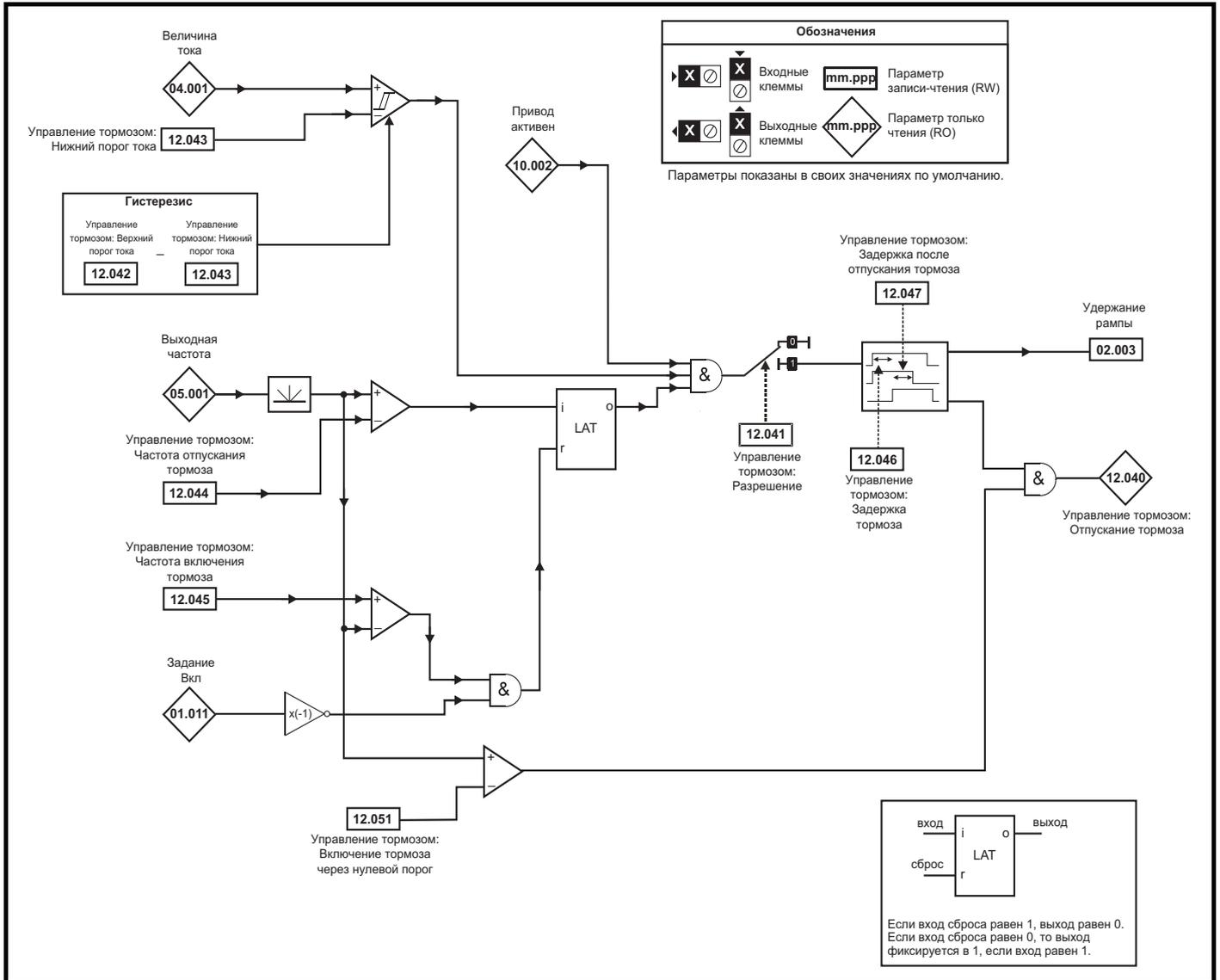
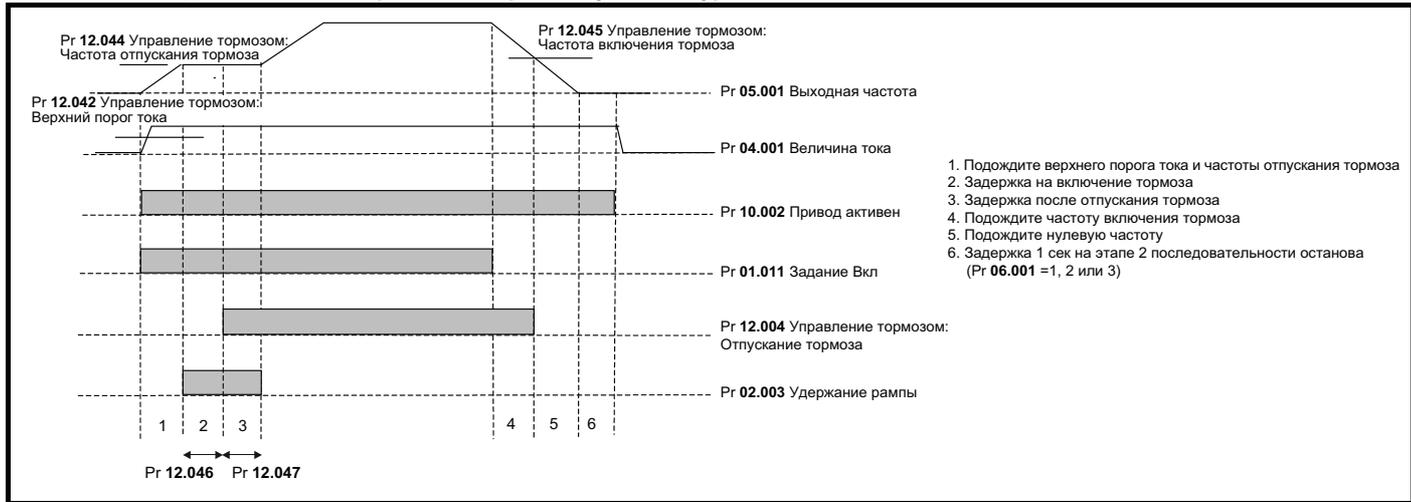


Рис. 11-23 Последовательность торможения в разомкнутом контуре



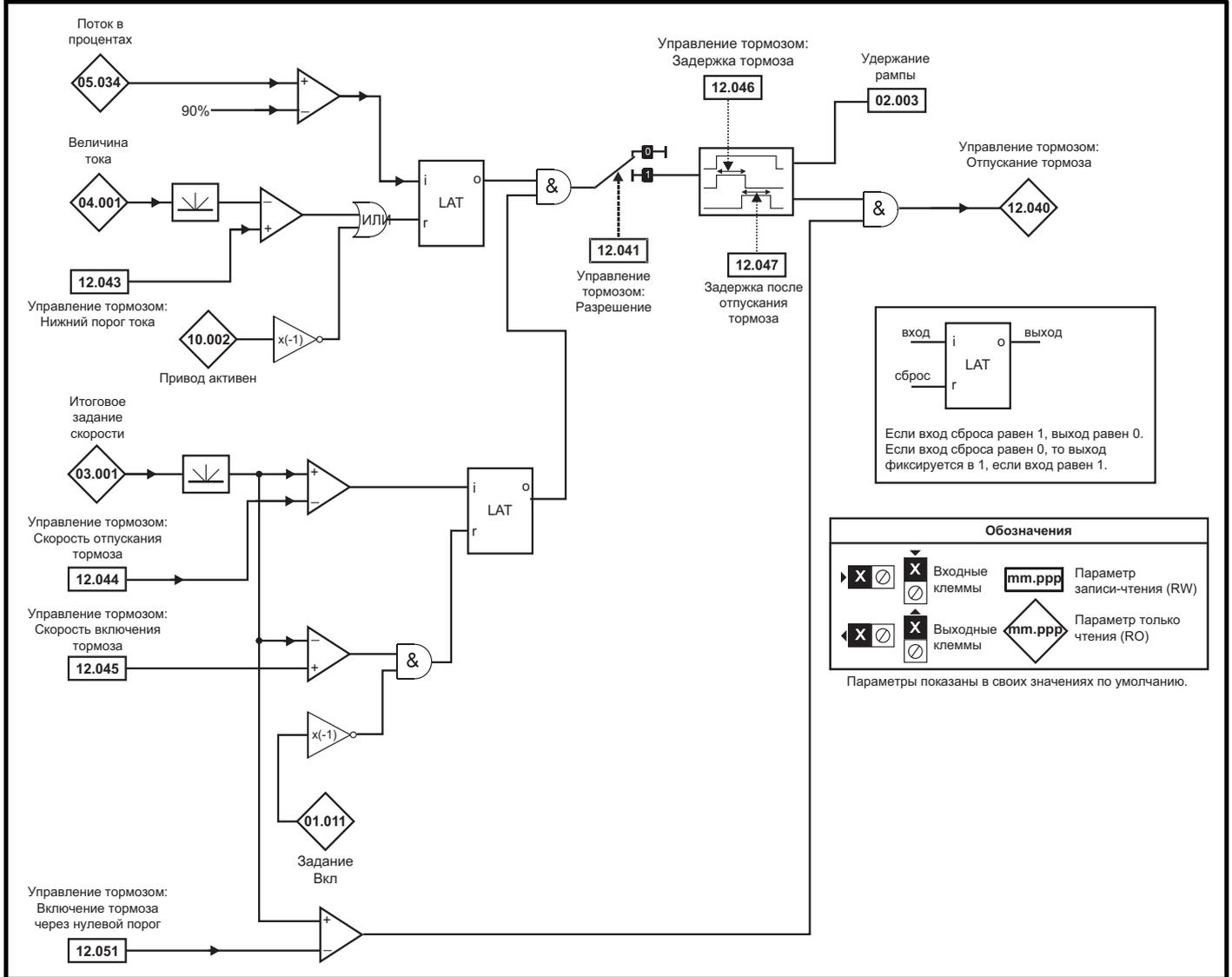


Предусмотрены функции управления тормозом для согласования работы внешнего тормоза и электропривода. Хотя аппаратура и программное обеспечение спроектированы по самым строгим стандартам качества и надежности, они не предназначены для обеспечения безопасности, т.е. отказ или поломка могут привести к опасности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



Клемма реле управления может быть выбрана как выход для отпускания тормоза. Если электропривод настроен так и происходит замена электропривода, то перед программированием электропривода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы электропривода программируются не в настройки по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек работы. Использование карты энергонезависимой памяти в режиме загрузки может обеспечить немедленное программирование параметров электропривода.

Рис. 11-24 Режим RFC-A с режимом регулятора тормоза (12.052) =1



Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ГЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

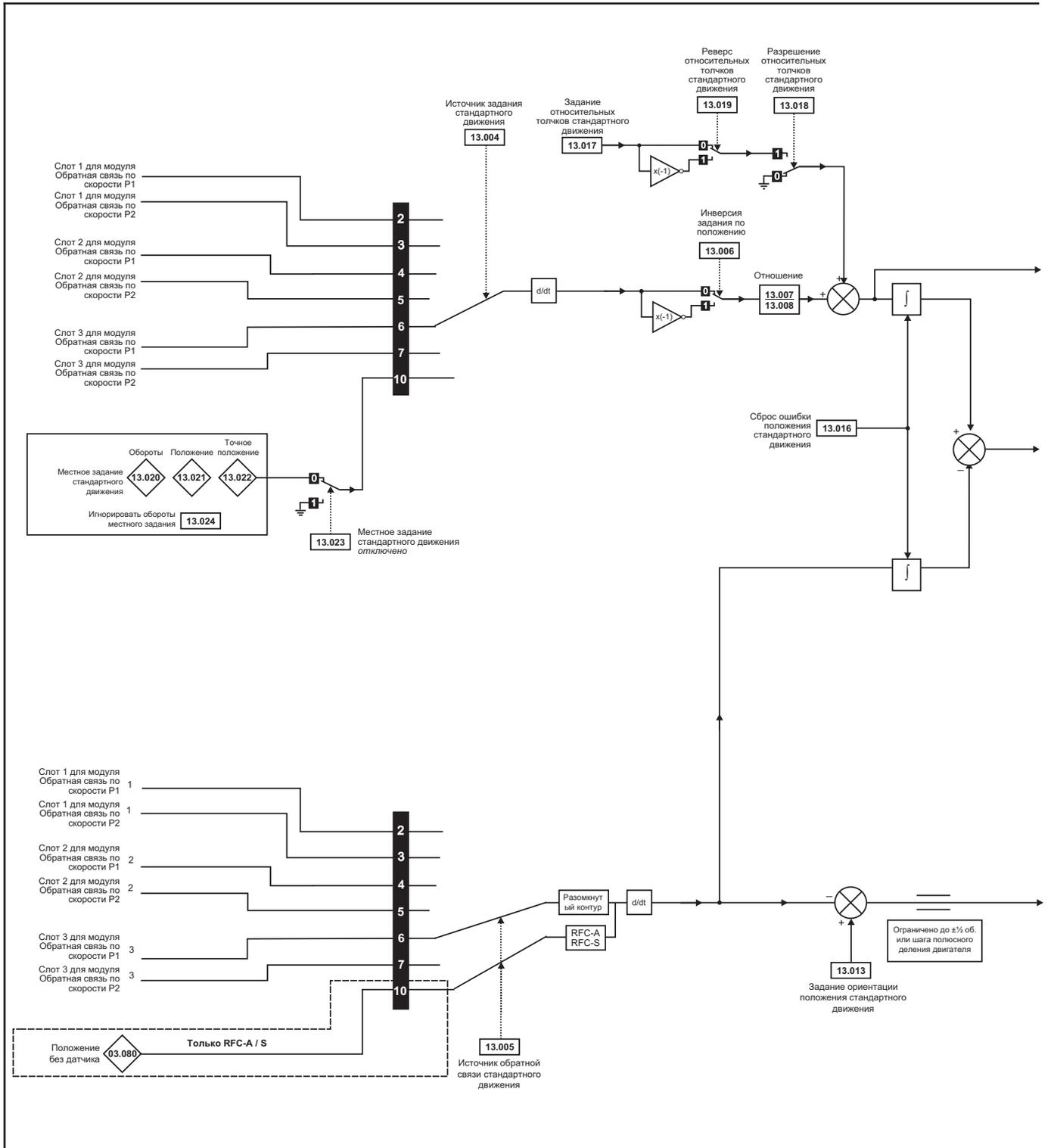
Параметр	Диапазон (⊕)		По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	RFC- A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Bit	ND	NC	PT	US	
12.001	Выход компаратора 1		Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
12.002	Выход компаратора 2		Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
12.003	Источник компаратора 1		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num			PT	US
12.004	Уровень компаратора 1		0,00 до 100,00%			0,00%	RW	Num				US
12.005	Гистерезис компаратора 1		0,00 до 25,00%				RW	Num				US
12.006	Инверсия выхода компаратора 1		Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
12.007	Назначение компаратора 1		0.000 до 59.999			0,000	RW	Num	DE		PT	US
12.008	Источник 1 селектора переменной 1						RW	Num		PT	US	
12.009	Источник 2 селектора переменной 1						RW	Num		PT	US	
12.010	Режим селектора переменной 1		Вход 1 (0), Вход 2 (1), Сложить (2), Вычсть (3), Умножить (4), Разделить (5), Пост. времени (6), Рампа (7), Модуль (8), Степень (9), Сечение (10)			Вход 1 (0)	RW	Txt				US
12.011	Назначение селектора переменной 1		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num	DE		PT	US
12.012	Выход селектора переменной 1		±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	
12.013	Масштаб источника 1 селектора переменной 1		±4,000%			1,000	RW	Num				US
12.014	Масштаб источника 2 селектора переменной 1		±4.000			1,000	RW	Num				US
12.015	Управление селектором переменной 1		0,00 до 100,00			0,00	RW	Num				US
12.016	Разрешение селектора переменной 1		Off (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit				US
12.023	Источник компаратора 2		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num			PT	US
12.024	Уровень компаратора 2		0,00 до 100,00%			0,00%	RW	Num				US
12.025	Гистерезис компаратора 2		0,00 до 25,00%				RW	Num				US
12.026	Инверсия выхода компаратора 2		Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
12.027	Назначение компаратора 2		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num	DE		PT	US
12.028	Источник 1 селектора переменной 2		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num			PT	US
12.029	Источник 2 селектора переменной 2		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num			PT	US
12.030	Режим селектора переменной 2		Вход 1 (0), Вход 2 (1), Сложить (2), Вычсть (3), Умножить (4), Разделить (5), Пост. времени (6), Рампа (7), Модуль (8), Степень (9), Сечение (10)			Вход 1 (0)	RW	Txt				US
12.031	Назначение селектора переменной 2		0.000 до 59.999			0.000	RW	Num	DE		PT	US
12.032	Выход селектора переменной 2		±100,00%				RO	Num	ND	NC	PT	
12.033	Масштаб источника 1 селектора переменной 2		±4,000			1,000	RW	Num				US
12.034	Масштаб источника 2 селектора переменной 2		±4,000			1,000	RW	Num				US
12.035	Управление селектором переменной 2		0,00 до 100,00			0,00	RW	Num				US
12.036	Разрешение селектора переменной 2		Off (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit				US
12.040	Управление тормозом: Отпускание тормоза		Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
12.041	Управление тормозом: Разрешение		Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
12.042	Управление тормозом: Верхний порог тока		0 до 200%			50%	RW	Num				US
12.043	Управление тормозом: Нижний порог тока		0 до 200%			10%	RW	Num				US
12.044	OL: Управление тормозом: Частота отпускания тормоза		0,0 до 20,0 Гц			1,0 Гц	RW	Num				US
	RFC-A: Управление тормозом: Скорость отпускания тормоза			0 до 200 об/мин		10 об/мин	RW	Num				US
12.045	OL: Управление тормозом: Частота включения тормоза		0,0 до 20,0 Гц			2,0 Гц	RW	Num				US
	RFC-A/S Управление тормозом: Скорость включения тормоза			0 до 200 об/мин		5 об/мин	RW	Num				US
12.046	Управление тормозом: Задержка тормоза		0,0 до 25,0 сек			1,0 с	RW	Num				US
12.047	Управление тормозом: Задержка после отпускания тормоза		0,0 до 25,0 сек			1,0 с	RW	Num				US
12.048	Управление тормозом: Задержка на включение тормоза			0,0 до 25,0 сек		1,0 с	RW	Num				US
12.049	Управление тормозом: Включить регулятор положения во время отпускания тормоза		Off (0) или On (1)			Off (0)	RW	Bit				US
12.050	Управление тормозом: Начальное направление		Задан. (0), Вперед (1), Назад (2)			Задан. (0)	RW	Txt				US
12.051	Управление тормозом: Включение тормоза через нулевой порог		0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин		0,0 Гц	0 об/мин	RW	Num			US
12.052	Управление тормозом: Режим		Off (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit				US

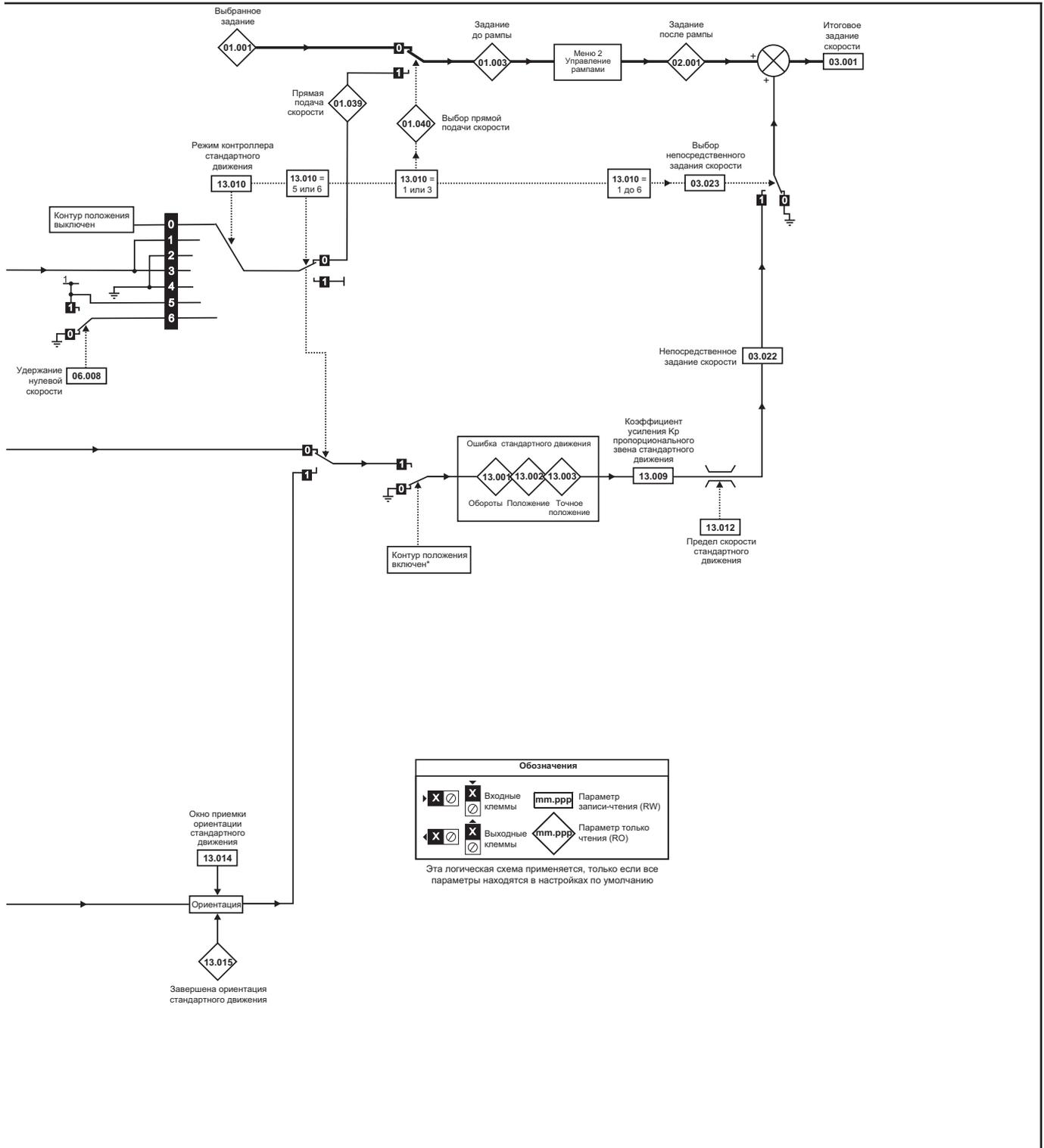
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

11.13 Меню 13: Контроллер стандартного движения

Рис. 11-26 Логическая схема Меню 13





* Регулятор положения отключается и интегратор ошибки сбрасывается при выполнении любого из следующих условий:

1. Если электропривод выключен (то есть отсутствует сигнал разрешения, в состоянии готовности или сработало защитное отключение)
2. Если изменен режим регулятора положения (Pr **13.010**). Регулятор положения временно отключен, чтобы сбросить интегратор ошибки.
3. Изменен параметр абсолютного режима (Pr **13.011**). Регулятор положения временно отключен, чтобы сбросить интегратор ошибки.
4. Один из источников положения неправильный.
5. Инициализированный по обратной связи параметр положения (Pr **03.048**) равен 0.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Присутствует к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

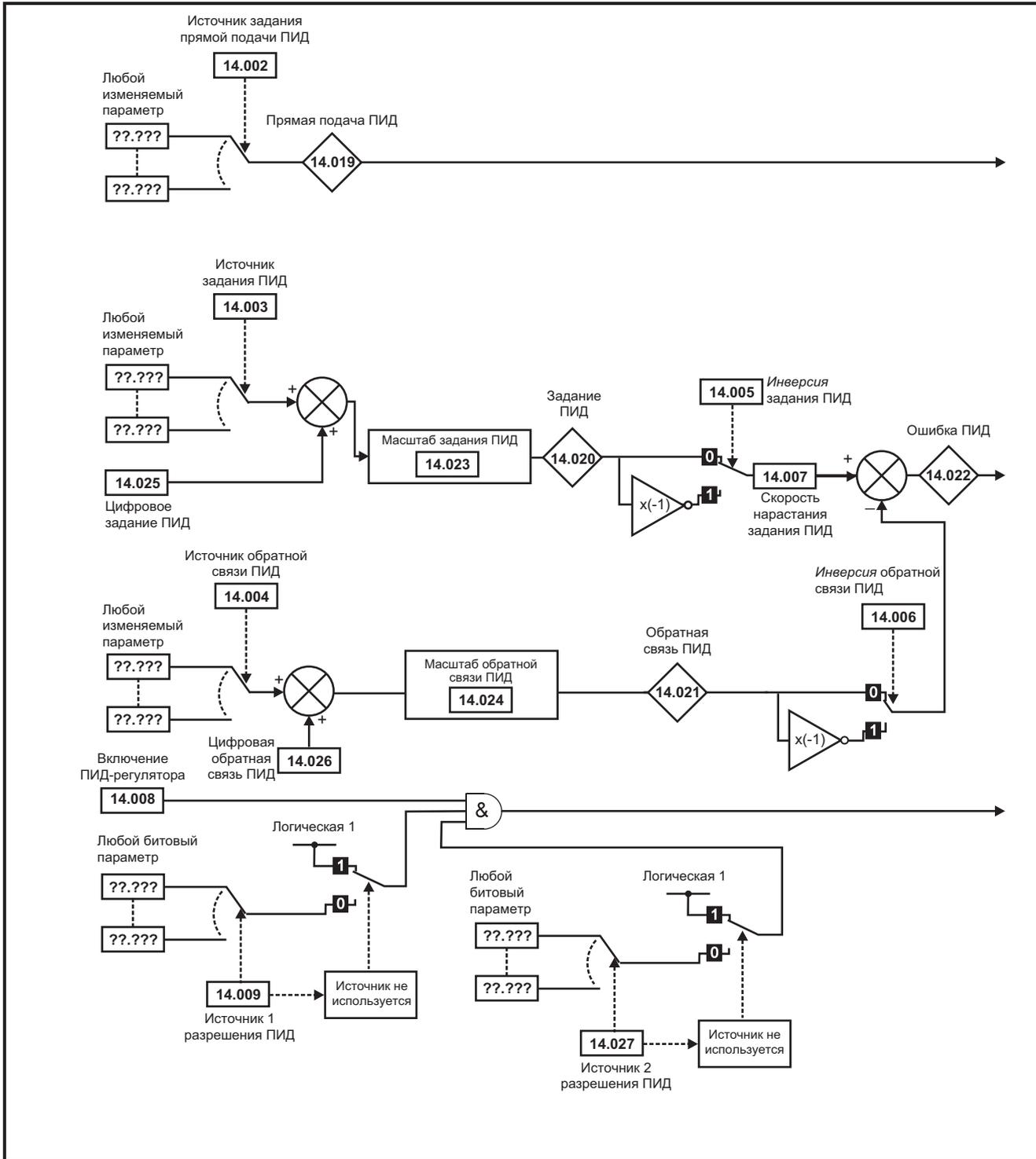
Параметр	Диапазон (Ф)		По умолчанию (⇔)			Тип											
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S												
13.001	Ошибка оборотов стандартного движения	-32768 до 32767 оборотов									RO	Num	ND	NC	PT		
13.002	Ошибка положения стандартного движения	-32768 до 32767									RO	Num	ND	NC	PT		
13.003	Ошибка точного положения стандартного движения	-32768 до 32767									RO	Num	ND	NC	PT		
13.004	Источник задания стандартного движения	P1 слот 1 (2), P2 слот 1 (3), P1 слот 2 (4), P2 слот 2 (5), P1 слот 3 (6), P2 слот 3 (7), Местный (10)		P1 слот 3 (6)								RW	Txt				US
13.005	Источник обратной связи стандартного движения	(1), P1 слот 1 (2), P2 слот 1 (3), P1 слот 2 (4), P2 слот 2 (5), P1 слот 3 (6), P2 слот 3 (7)	P1 слот 1 (2), P2 слот 1 (3), P1 слот 2 (4), P2 слот 2 (5), P1 слот 3 (6), P2 слот 3 (7), Без датчика (10)	P1 слот 3 (6)	Без датчика (10)							RW	Txt				US
13.006	Инверсия задания стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit				
13.007	Числитель отношения стандартного движения	0,000 до 10,000		1,000								RW	Num				US
13.008	Знаменатель отношения стандартного движения	0,000 до 4,000		1,000								RW	Num				US
13.009	Коэффициент усиления Kp пропорционального звена стандартного движения	0,00 до 100,00		25,00								RW	Num				US
13.010	Режим контроллера стандартного движения	Отключен (0), Жесткая прям. подача (1), Жесткий (2), -Нежесткая прям.подача (3), -Нежесткий (4)	Отключен (0), Жесткая прям. подача (1), Жесткий (2), Нежесткая прям. подача (3), Нежесткий (4), Останов с ориентацией (5), Ориентация (6)	Отключен (0)								RW	Num				US
13.011	Разрешение абсолютного режима стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit				US
13.012	Предел скорости стандартного движения	0 до 250 об/мин		150 об/мин								RW	Num				US
13.013	Задание ориентации положения стандартного движения	0 до 65535		0								RW	Num				US
13.014	Окно приемки ориентации стандартного движения	0 до 4096		256								RW	Num				US
13.015	Завершена ориентация стандартного движения	Off (0) или On (1)										RO	Bit	ND	NC	PT	
13.016	Сброс ошибки положения стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit		NC		
13.017	Задание относительных толчков стандартного движения	0,0 до 4000,0 об/мин		0,0 об/мин								RW	Num				US
13.018	Разрешение относительных толчков стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit		NC		
13.019	Реверс относительных толчков стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit		NC		
13.020	Местное задание оборотов стандартного движения	0 до 65535 оборотов		0 об.								RW	Num		NC		
13.021	Местное задание положения стандартного движения	0 до 65535		0								RW	Num		NC		
13.022	Местное задание точного положения стандартного движения	0 до 65535		0								RW	Num		NC		
13.023	Запрет местного задания стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit		NC		
13.024	Игнорировать местное задание оборотов стандартного движения	Off (0) или On (1)		Off (0)								RW	Bit				US
13.026	Период выборки стандартного движения	Не активен (0), 4 мсек (1)		Не активен (0)								RO	Txt				US

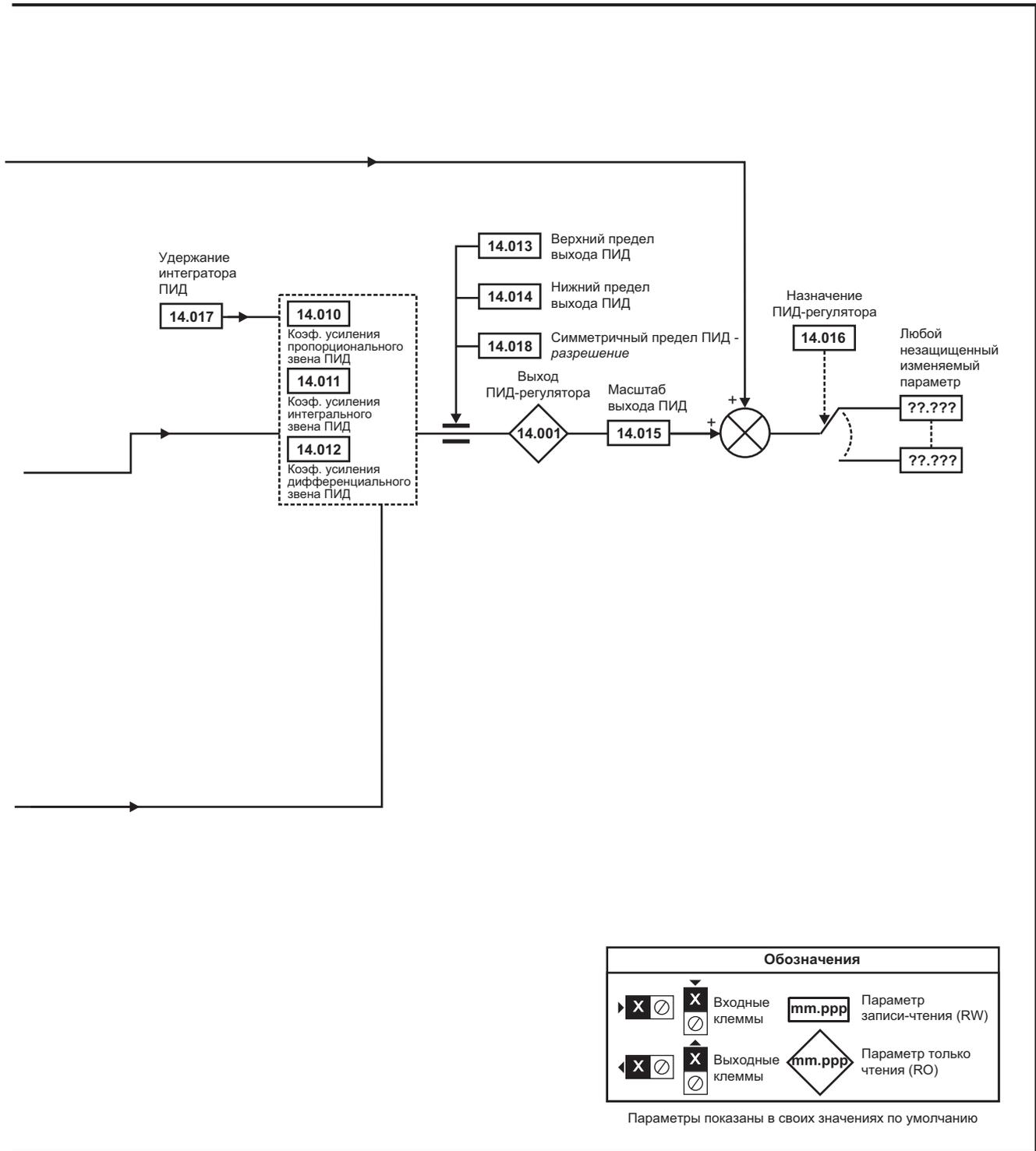
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

11.14 Меню 14: ПИД-регулятор пользователя

Рис. 11-27 Логическая схема меню 14



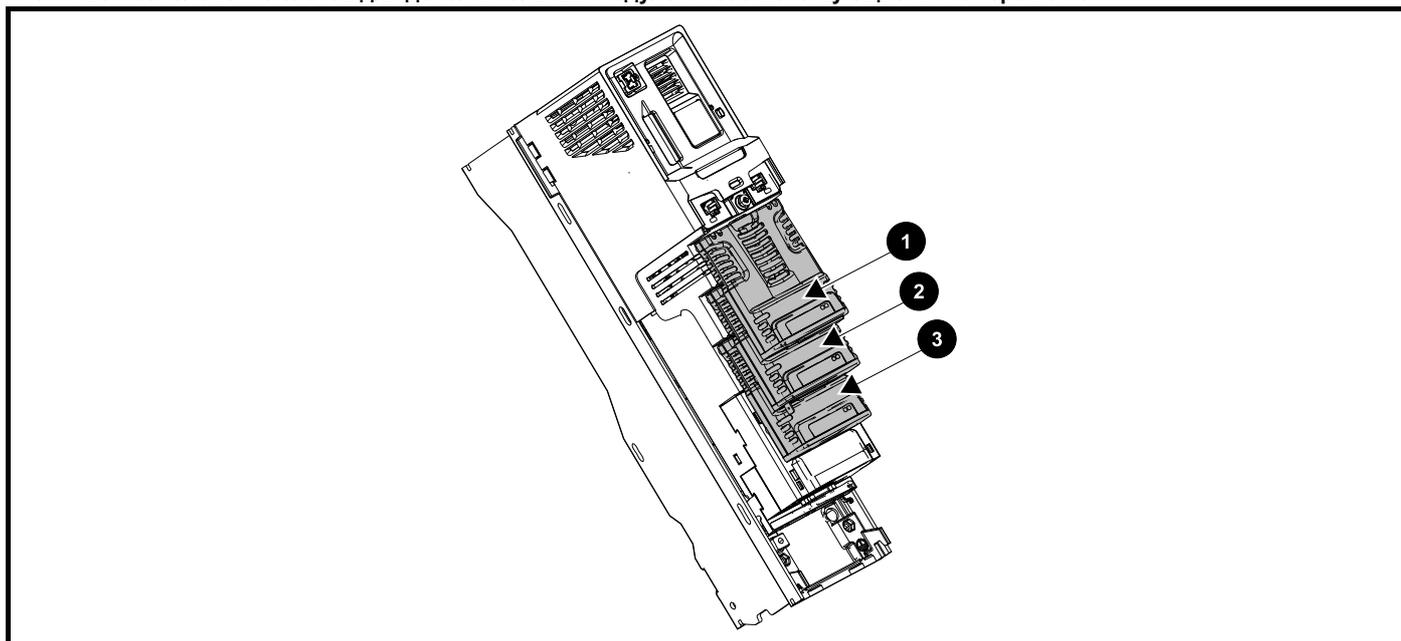


Параметр	Диапазон (⇄)		По умолчанию (⇒)			Тип					
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S	RO	Num	ND	NC	PT	US
14.001	Выход ПИД1		±100,00%			RO	Num	ND	NC	PT	US
14.002	Источник задания прямой подачи ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num			PT	US
14.003	Источник задания ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num			PT	US
14.004	Источник обратной связи ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num			PT	US
14.005	Инверсия задания ПИД1		Off (0) или On (1)			RW	Bit				US
14.006	Инверсия обратной связи ПИД1		Off (0) или On (1)			RW	Bit				US
14.007	Скорость нарастания задания ПИД1		0,0 до 3200,0 сек			RW	Num				US
14.008	Разрешение ПИД1		Off (0) или On (1)			RW	Bit				US
14.009	Источник 1 разрешения ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num			PT	US
14.010	Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.011	Коэффициент усиления интегрального звена ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.012	Коэффициент усиления дифференциального звена ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.013	Верхний предел выхода ПИД1		0,00 до 100,00%			RW	Num				US
14.014	Нижний предел выхода ПИД1		±100,00%			RW	Num				US
14.015	Масштаб выхода ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.016	Назначение ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num	DE		PT	US
14.017	Удержание интегратора ПИД1		Off (0) или On (1)			RW	Bit				
14.018	Включение симметричных пределов ПИД1		Off (0) или On (1)			RW	Bit				US
14.019	Задание прямой подачи ПИД1		±100,00%			RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	Задание ПИД1		±100,00%			RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	Обратная связь ПИД1		±100,00%			RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	Ошибка ПИД1		±100,00%			RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	Масштаб задания ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.024	Масштаб обратной связи ПИД1		0,000 до 4,000			RW	Num				US
14.025	Цифровое задание ПИД1		±100,00%			RW	Num				US
14.026	Цифровая обратная связь ПИД1		±100,00%			RW	Num				US
14.027	Источник 2 разрешения ПИД1		0,000 до 59,999			RW	Num			PT	US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.15 Меню 15, 16 и 17: Установка дополнительного модуля

Рис. 11-28 Расположение слотов для дополнительных модулей и соответствующие им номера меню



1. Solutions Module в слоте 1 - Меню 15
2. Solutions Module в слоте 2 - Меню 16
3. Solutions Module в слоте 3 - Меню 17

11.15.1 Параметры, общие для всех категорий

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
mm.001 Код модуля	0 до 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.002 Версия программного обеспечения	00,00,00 до 99,99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.003 Версия аппаратуры	0,00 до 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.004 Заводской номер LS	0 до 99999999		RO	Num	ND	NC	PT	
mm.005 Заводской номер MS			RO	Num	ND	NC	PT	

Код дополнительного модуля указывает тип модуля, установленного в данном слоте. Основные сведения по дополнительному модулю приведены в руководстве пользователя этого модуля.

Код дополнительного модуля	Модуль	Категория
0	Модуль не установлен	
209	SI-I/O	Автоматизация (расширение Вх/Вых)
443	SI-PROFIBUS	Полевые сети
447	SI-DeviceNet	
448	SI-CANopen	
433	SI-Ethernet	
432	SI-PROFINET RT	
421	SI-EtherCAT	
105	SI-Encoder	Обратная связь
106	SI-Universal Encoder	
0	SI-Safety	Безопасность

11.16 Меню 18: Меню приложения 1

Параметр	Диапазон (⌘)		По умолчанию (⇔)			Тип						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
18.001	Целое число меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания	-32768 до 32767		0		RW	Num					PS
18.002 до 18.010	Целое число только для чтения меню приложения 1	-32768 до 32767				RO	Num	ND	NC			US
18.011 до 18.030	Целое число для чтения-записи меню приложения 1	-32768 до 32767		0		RW	Num					US
18.031 до 18.050	Бит для чтения-записи меню приложения 1	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
18.051 до 18.054	Длинное целое число меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания	-2147483648 до 2147483647		0		RW	Num					PS

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.17 Меню 19: Меню приложения 2

Параметр	Диапазон (⌘)		По умолчанию (⇔)			Тип						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
19.001	Целое число меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания	-32768 до 32767		0		RW	Num					PS
19.002 до 19.010	Целое число только для чтения меню приложения 2	-32768 до 32767				RO	Num	ND	NC			US
19.011 до 19.030	Целое число для чтения-записи меню приложения 2	-32768 до 32767		0		RW	Num					US
19.031 до 19.050	Бит для чтения-записи меню приложения 2	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
19.051 до 19.054	Длинное целое число меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания	-2147483648 до 2147483647		0		RW	Num					PS

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.18 Меню 20: Меню приложения 3

Параметр	Диапазон (⌘)		По умолчанию (⇔)			Тип						
	OL	RFC-A / S	OL	RFC-A	RFC-S							
20.001 до 20.020	Целое число для чтения-записи меню приложения 3	-32768 до 32767		0		RW	Num					
20.021 до 20.040	Длинное целое число для чтения-записи меню приложения 3	-2147483648 до 2147483647		0		RW	Num					

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.19 Меню 21: Параметры второго двигателя

Параметр	Диапазон (φ)			По умолчанию(⇒)			Тип							
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S								
21.001	Максимальное ограничение задания M2	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP2			50 Гц: 50,0 60 Гц: 60,0	50 Гц: 1500,0 60 Гц: 1800,0		RW	Num				US	
21.002	Минимальное ограничение задания M2	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2			0,0			RW	Num				US	
21.003	Селектор задания M2	A1 A2 (0), A1 Preset (1), A2 Preset (2), Preset (3), Keypad (4), Precision (5), Keypad Ref (6)			A1 A2 (0)			RW	Txt					US
21.004	Величина ускорения 1 M2	±VM_ACCEL_RATE			5,0	2,000		RW	Num				US	
21.005	Величина замедления 1 M2	±VM_ACCEL_RATE			10,0	2,000		RW	Num				US	
21.006	Номинальная частота M2	0,0 до 550,0 Гц	0,0 до 550,0 Гц		50 Гц: 50,0 60 Гц: 60,0			RW	Num				US	
21.007	Номинальный ток M2	±VM_RATED_CURRENT			Номинальный максимальный ток тяжелой работы 11.032			RW	Num		RA		US	
21.008	Номинальная скорость M2	0 до 33000 об/мин	0 до 33000,0 об/мин		50 Гц: 1500 об/мин 60 Гц: 1800 об/мин	50 Гц: 1450,00 об/мин 60 Гц: 1750,00 об/мин	3000,00 об/мин	RW	Num				US	
21.009	Номинальное напряжение M2	±VM_AC_VOLTAGE_SET			Электропривод 200 В: 230 В Eur - электропривод 400 В: 400 В USA - электропривод 400 В: 460 В Электропривод 575 В: 575 В Электропривод 690 В: 690 В			RW	Num		RA		US	
21.010	Номинальный коэффициент мощности M2	0,000 до 1,000			0,850			RW	Num		RA		US	
21.011	Число полюсов двигателя M2	Автоматически (0) до 480 полюсов (240)			Автоматически (0)		6 полюсов (3)	RW	Txt				US	
21.012	Сопrotивление статора M2	0,000000 до 1000,000000 Ом			0,000000 Ом			RW	Num		RA		US	
21.014	Переходная индуктивность / Ld M2	0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн			RW	Num		RA		US	
21.015	Активен двигатель 2	Off (0) или On (1)						RO	Bit	ND	NC	PT		
21.016	Тепловая постоянная времени 1 двигателя M2	1,0 до 3000,0 сек			89,0 с			RW	Num				US	
21.017	Кэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости Kp1 M2	0,0000 до 200,0000			0,0300			RW	Num				US	
21.018	Кэфф. усиления интегрального звена регулятора скорости Ki1 M2	0,00 до 655,35			0,10	1,00		RW	Num				US	
21.019	Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости Kd1 M2	0,00000 до 0,65535			0,00000			RW	Num				US	
21.021	Выбор обратной связи управления двигателем M2	P1 слот 1 (2), P2 слот1 (3), P1 слот2 (4), P2 слот2 (5), P1 слот3 (6), P2 слот3 (7)			P1 слот 3 (6)			RW	Txt				US	
21.022	Кэффциент пропорционального усиления Kp регулятора тока M2	0 до 30000			20	150		RW	Num				US	
21.023	Кэффциент интегрального усиления Ki регулятора тока M2				40	2000		RW	Num				US	
21.024	Индуктивность статора M2	0,00 до 5000,00 мГн			0,00 мГн			RW	Num		RA		US	
21.025	Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя M2	0,0 до 100,0%			50,0%			RW	Num				US	
21.026	Точка излома 3 кривой намагничивания двигателя M2				75,0%			RW	Num				US	
21.027	Предел тока в двигательном режиме M2	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT			165,0%	175,0%	0,0%	RW	Num		RA		US	
21.028	Предел тока рекуперации M2	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT			165,0%	175,0%	0,0%	RW	Num		RA		US	
21.029	Симметричный предел тока M2	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT			165,0%	175,0%	0,0%	RW	Num		RA		US	
21.030	Вольт на 1000 об/мин M2	0 В до 10000 В			98 В			RW	Num				US	
21.032	Постоянная времени фильтра задания тока M2	0,0 до 25,0 мсек			1,0 мсек			RW	Num				US	
21.033	Режим тепловой защиты на низкой скорости M2	0 до 1			0			RW	Num				US	
21.039	Тепловая постоянная времени 2 двигателя M2	1,0 до 3000,0 сек			89,0 сек			RW	Num				US	
21.040	Масштаб тепловой постоянной времени 2 двигателя M2	0 до 100%			0%			RW	Num				US	
21.041	Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя M2	0,0 до 100,0%			0,0%			RW	Num				US	
21.042	Точка излома 4 кривой намагничивания двигателя M2	0,0 до 100,0%			0,0%			RW	Num				US	
21.043	RFC-A-> Момент M2 на ампер	0,00 до 500,00						RO	Num	ND	NC	PT		
	RFC-S-> Момент M2 на ампер				0,00 до 500,00 Нм/А	1,60 Нм/А		RW	Num				US	
21.046	Инвертированная характеристика насыщения двигателя M2				Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US	
21.047	Предел тока низкой скорости режима без датчика M2				0,0 до 1000,0%	20,0%		RW	Num		RA		US	
21.048	Lq холостого хода M2				0,000 до 500,000 мГн	0,000 мГн		RW	Num		RA		US	

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--	----------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр		Диапазон (ф)			По умолчанию(⇒)			Тип					
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
21.051	Тестовый ток Iq для измерения индуктивности M2			0 до 200%			100%	RW	Num				US
21.053	M2 Сдвиг фазы при тестовом токе Iq			±90,0°			0,0°	RW	Num		RA		US
21.054	M2 Lq при определенном тестовом токе Iq			0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн	RW	Num		RA		US
21.058	Тестовый ток Id для измерения индуктивности M2			-100 до 0%			-50%	RW	Num				US
21.060	M2 Lq при определенном тестовом токе Id			0,000 до 500,000 мГн			0,000 мГн	RW	Num		RA		US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строчка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

11.20 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0

Параметр	Диапазон (⇅)			По умолчанию (⇔)			Тип					
	OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S						
22.001	Настройка параметра 00.001					1,007	RW	Num			PT	US
22.002	Настройка параметра 00.002					1,006	RW	Num			PT	US
22.003	Настройка параметра 00.003					2,011	RW	Num			PT	US
22.004	Настройка параметра 00.004					2,021	RW	Num			PT	US
22.005	Настройка параметра 00.005					1,014	RW	Num			PT	US
22.006	Настройка параметра 00.006					4,007	RW	Num			PT	US
22.007	Настройка параметра 00.007				5,014	3,010	RW	Num			PT	US
22.008	Настройка параметра 00.008				5,015	3,011	RW	Num			PT	US
22.009	Настройка параметра 00.009				5,013	3,012	RW	Num			PT	US
22.010	Настройка параметра 00.010				5,004	3,002	RW	Num			PT	US
22.011	Настройка параметра 00.011				5,001	3,029	RW	Num			PT	US
22.012	Настройка параметра 00.012					4,001	RW	Num			PT	US
22.013	Настройка параметра 00.013					4,002	RW	Num			PT	US
22.014	Настройка параметра 00.014					4,011	RW	Num			PT	US
22.015	Настройка параметра 00.015					2,004	RW	Num			PT	US
22.016	Настройка параметра 00.016				0,000	2,002	RW	Num			PT	US
22.017	Настройка параметра 00.017				8,026	4,012	RW	Num			PT	US
22.018	Настройка параметра 00.018					0,000	RW	Num			PT	US
22.019	Настройка параметра 00.019					7,011	RW	Num			PT	US
22.020	Настройка параметра 00.020					7,014	RW	Num			PT	US
22.021	Настройка параметра 00.021					7,015	RW	Num			PT	US
22.022	Настройка параметра 00.022					1,010	RW	Num			PT	US
22.023	Настройка параметра 00.023					1,005	RW	Num			PT	US
22.024	Настройка параметра 00.024					1,021	RW	Num			PT	US
22.025	Настройка параметра 00.025					1,022	RW	Num			PT	US
22.026	Настройка параметра 00.026				1,023	3,008	RW	Num			PT	US
22.027	Настройка параметра 00.027				1,024	3,034	RW	Num			PT	US
22.028	Настройка параметра 00.028					6,013	RW	Num			PT	US
22.029	Настройка параметра 00.029		0,000 до 59,999			11,036	RW	Num			PT	US
22.030	Настройка параметра 00.030					11,042	RW	Num			PT	US
22.031	Настройка параметра 00.031					11,033	RW	Num			PT	US
22.032	Настройка параметра 00.032					11,032	RW	Num			PT	US
22.033	Настройка параметра 00.033				6,009	5,016	0,000	RW	Num		PT	US
22.034	Настройка параметра 00.034					11,030	RW	Num			PT	US
22.035	Настройка параметра 00.035					11,024	RW	Num			PT	US
22.036	Настройка параметра 00.036					11,025	RW	Num			PT	US
22.037	Настройка параметра 00.037					11,023	RW	Num			PT	US
22.038	Настройка параметра 00.038					4,013	RW	Num			PT	US
22.039	Настройка параметра 00.039					4,014	RW	Num			PT	US
22.040	Настройка параметра 00.040					5,012	RW	Num			PT	US
22.041	Настройка параметра 00.041					5,018	RW	Num			PT	US
22.042	Настройка параметра 00.042					5,011	RW	Num			PT	US
22.043	Настройка параметра 00.043				5,010	0,000	RW	Num			PT	US
22.044	Настройка параметра 00.044					5,009	RW	Num			PT	US
22.045	Настройка параметра 00.045					5,008	RW	Num			PT	US
22.046	Настройка параметра 00.046					5,007	RW	Num			PT	US
22.047	Настройка параметра 00.047				5,006	5,033	RW	Num			PT	US
22.048	Настройка параметра 00.048					11,031	RW	Num			PT	US
22.049	Настройка параметра 00.049					11,044	RW	Num			PT	US
22.050	Настройка параметра 00.050					11,029	RW	Num			PT	US
22.051	Настройка параметра 00.051					10,037	RW	Num			PT	US
22.052	Настройка параметра 00.052					11,020	RW	Num			PT	US
22.053	Настройка параметра 00.053					4,015	RW	Num			PT	US
22.054	Настройка параметра 00.054				0,000	5,064	RW	Num			PT	US
22.055	Настройка параметра 00.055				0,000	5,071	RW	Num			PT	US
22.056	Настройка параметра 00.056				0,000	5,072	RW	Num			PT	US
22.057	Настройка параметра 00.057				0,000	5,075	RW	Num			PT	US

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергонезависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL	
Параметр		Диапазон (⇅)			По умолчанию (⇔)			Тип						
		OL	RFC-A	RFC-S	OL	RFC-A	RFC-S							
22.058	Настройка параметра 00.058	0,000 до 59,999			0,000			5,077	RW	Num			PT	US
22.059	Настройка параметра 00.059				0,000			5,078	RW	Num			PT	US
22.060	Настройка параметра 00.060				0,000			5,082	RW	Num			PT	US
22.061	Настройка параметра 00.061				0,000			5,084	RW	Num			PT	US
22.062	Настройка параметра 00.062								RW	Num			PT	US
22.063	Настройка параметра 00.063								RW	Num			PT	US
22.064	Настройка параметра 00.064								RW	Num			PT	US
22.065	Настройка параметра 00.065								RW	Num			PT	US
22.066	Настройка параметра 00.066								RW	Num			PT	US
22.067	Настройка параметра 00.067								RW	Num			PT	US
22.068	Настройка параметра 00.068								RW	Num			PT	US
22.069	Настройка параметра 00.069								RW	Num			PT	US
22.070	Настройка параметра 00.070								RW	Num			PT	US
22.071	Настройка параметра 00.071							0,000	RW	Num			PT	US
22.072	Настройка параметра 00.072								RW	Num			PT	US
22.073	Настройка параметра 00.073								RW	Num			PT	US
22.074	Настройка параметра 00.074								RW	Num			PT	US
22.075	Настройка параметра 00.075								RW	Num			PT	US
22.076	Настройка параметра 00.076								RW	Num			PT	US
22.077	Настройка параметра 00.077								RW	Num			PT	US
22.078	Настройка параметра 00.078					RW	Num			PT	US			
22.079	Настройка параметра 00.079					RW	Num			PT	US			
22.080	Настройка параметра 00.080					RW	Num			PT	US			

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	FI	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение

12 Технические данные

12.1 Технические данные электропривода

12.1.1 Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)

Полное описание понятий «Нормальный режим» и «Тяжелый режим» приведено в разделе 2.1 *Введение* на стр. 10.

Таблица 12-1 Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 40 °C

Модель	Нормальный режим									Тяжелый режим								
	Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ						
	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
200 В																		
03200050	1,1	1,5	6,6						0,75	1,0	5,0							
03200066	1,5	2,0	8,0						1,1	1,5	6,6							
03200080	2,2	3,0	11					10,2	1,5	2,0	8,0					7,5		
03200106	3,0	3,0	12,7				12,1	10,2	2,2	3,0	10,6				8,8	7,5		
04200137	4,0	5,0	18						3,0	3,0	13,7							
04200185	5,5	7,5	25			24	22	4,0	5,0	18,5			17,6	16				
05200250	7,5	10	30			27,6	23,7	5,5	7,5	25			24,8	21,5	18,8			
06200330	11	15	50			42,3	24,5	7,5	10	33,0			32	27				
06200440	15	20	58			53	42,3	32,5	11	15	44,0			40	33	27,3		
07200610	18,5	25	75			74,3	59,7	15	20	61						53,1		
07200750	22	30	94			74,3	59,7	18,5	25	75			65,3	53,1				
07200830	30	40	117		114	96	74,3	59,7	22	30	83			80,5	65,6	53,1		
08201160	37	50	149			146	125,2	93	30	40	116		113,7	103	89,3	80,5		
08201320	45	60	180		160,2	148,8	126	93	37	50	132		126,7	114	103	89,8	80,5	
09201760	55	75	216			184	128	93	45	60	176			153	110	81		
09202190	75	100	266		258	218	184	128	93	55	75	219		212	180	153	110	81
10202830	90	125	325			313	266	194	144	75	100	283		264	228	170	127	
10203000	110	150	360			313	266	194	144	90	125	300		264	228	171	129	
400 В																		
03400025	1,1	1,5	3,4						0,75	1,0	2,5							
03400031	1,5	2,0	4,5						1,1	1,5	3,1							
03400045	2,2	3,0	6,2					5,0	1,5	2,0	4,5					3,7		
03400062	3,0	5,0	7,7			6,2	5,0	2,2	3,0	6,2			5,8	4,5	3,8			
03400078	4,0	5,0	10,4			7,6	5,7	3,0	5,0	7,8			7,6	5,7	4,4			
03400100	5,5	7,5	12,3			10,5	7,6	5,8	4,0	5,0	10		9,2	7,7	5,7	4,4		
04400150	7,5	10	18,5			14,6	11,1	5,5	10	15,0			14,4	11,5	9,4			
04400172	11	15	24		21,8	19,2	14,6	11,2	7,5	10	17,2		16,1	14,4	11,5	9,4		
05400270	15	20	30		25,8	22,2	17,1	13,5	11	20	27	25,4	23,7	20,3	17,6	13,8	11,1	
05400300	15	20	31		30,7	26,4	18,3	14,1	15	20	30		27,9	24	21	14,9	12,2	
06400350	18,5	25	38			31	24,3	15	25	35			30	23	18,5			
06400420	22	30	48			41	31	24,5	18,5	30	42		35	30	23	18,5		
06400470	30	40	63		57	48	41	31	24,5	22	30	47	46	42	35	30	23	18,5
07400660	37	50	79			63	53,6	30	50	66			57	48	41	34		
07400770	45	60	94			80,6	63	53,6	37	60	77		70	59	51	44	37	
07401000	55	75	112		95,2	80,6	63	53,8	45	75	100		88	73	61	48	41	

Модель	Нормальный режим									Тяжелый режим									
	Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							
	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
08401340	75	100	155				132	98	77	55	100	134		130	109	91	72	57	
08401570	90	125	184			169	142	106,7	77	75	125	157		143	121	104	80,1	65	
09402000	110	150	221			192	159	108	77	90	150	200		180		157	130	92	65
09402240	132	200	266	255	231	192	160	109	77	110	150	224	211	190	157	130	92	65	
10402700	160	250	320			285	238	173	124	132	200	270			237	200	147	108	
10403200	200	300	361		339	285	238	173	126	160	250	320	307	282	237	202	147	109	

575 В

05500030	2,2	3,0	3,9						1,5	2,0	3,0							
05500040	4,0	5,0	6,1						2,2	3,0	4,0							
05500069	5,5	7,5	10						4,0	5,0	6,9							
06500100	7,5	10,0	12						5,5	7,5	10							
06500150	11,0	15,0	17					14,8	7,5	10	15						11,6	
06500190	15,0	20,0	22				20,5	15	11	15	19				15,4	11,6		
06500230	18,5	25,0	27				26,2	20	16	15	20	23			20	15,4	12,8	
06500290	22,0	30,0	34			31	26,2	20	16,8	18,5	25	29		23,8	20	15,4	12,8	
06500350	30,0	40,0	43	39,6	31	26,2	20	16,8	22	30	35	34	29,8	23,8	20	15,4	13	
07500440	45	50	53			51,8	40,2	27,7	21,2	30	40	44		39,2	30,8	21,6	16,7	
07500550	55	60	73	71,5	51,8	40,2	27,7	21,2	37	50	55		52,8	39,2	30,8	21,6	17,1	
08500630	75	75	86				73,1	49,7	37,8	45	60	63			53,3	37,2	28,4	
08500860	90	100	108			91,8	73,1	49,7	37,8	55	75	86		67,1	53,3	37,8	28,4	
09501040	110	125	125				101	71	54	75	100	104			85	61	47	
09501310	110	150	150			126	100	70	54	90	125	131		106	85	61	47	
10501520	130	200	200	168	126	100	70	54	110	150	152		138	106	85	61	47	
10501900	150	200	200			152	116	76	54	132	200	190	190	186	137	106	70	51

690 В

07600190	18,5	25	23					21,2	15	20	19							16,7
07600240	22	30	30				27,9	21,2	18,5	25	24				21,8	16,6		
07600290	30	40	36				28,1	21,2	22	30	29				21,8	16,5		
07600380	37	50	46				40,5	28,1	21,2	30	40	38			30,8	21,7	16,7	
07600440	45	60	52			51,5	40,6	28,1	21,2	37	50	44		38,7	30,8	21,6	16,7	
07600540	55	75	73	71,5	51,8	40,6	28,1	21,2	45	60	54	52,9	39	31	21,6	16,7		
08600630	75	100	86				72,2	49,7	37,8	55	75	63			53,3	37	28,4	
08600860	90	125	108			91,8	72,4	49,7	37,8	75	100	86		67,1	53,3	37	28,4	
09601040	110	150	125				100	71	54	90	125	104			85	61	47	
09601310	132	175	155			126	100	71	54	110	150	131		105	85	62	47	
10601500	160	200	172	169	126	100	71	55	132	175	150		138	105	86	62	47	
10601780	185	250	197			154	114	75	55	160	200	178		137	105	69	52	

Таблица 12-2 Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 40 °С при установленной вставке с высоким IP

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим						
	Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
200 В														
03200050	6,6							5,0						
03200066	8,0							6,6						
03200080	11,0						9,7	8,0						6,9
03200106	12,3	11,9	11,1	10,0	9,0	6,4	4,7	10,6		10,4	9,3	7,8	6,8	
04200137	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	13,7		13,5	12,2	10,5	9,6	
04200185	14,5			13,5	12,2	10,5	9,6	14,5		13,5	12,2	10,5	9,6	
05200250	25,5	25,2	24,9	24,3	23,7	22,5	21,6	25,0		24,8	24,3	23,8	22,5	20,0
400 В														
03400025	3,4						3,3	2,5						
03400031	4,5			4,4	4,1	3,6	3,3	3,1						
03400045	5,1	5,0	4,7	4,4	4,1	3,6	3,3	4,5		4,4	4,1	3,6	3,2	
03400062	7,7		7,4	6,7	6,2	5,7	5,0	6,2			5,6	4,5	3,8	
03400078	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	7,8		7,6	6,9	5,3	4,0	
03400100	8,3			7,6	6,9	6,0	5,2	8,3		7,6	6,9	5,3	4,0	
04400150	8,6						8,4	6,9	8,6				8,4	6,9
04400172	8,6						8,4	6,9	8,6				8,4	6,9
05400270	17,1	15,6	14,4	12,6	11,4	9,6	8,7	17,3	15,7	14,6	12,7	11,3	9,7	8,6
05400300	19,8	19,5	18,9	17,7	16,4	14,0	11,8	19,8	19,5	18,9	17,7	16,2	13,8	11,7
575 В														
05500030	3,9							3,0						
05500040	6,1							4,0						
05500069	10,0							6,9						

Таблица 12-3 Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 50 °С

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим							
	Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
200 В															
03200050	6,6							5,0							
03200066	8,0							6,6							
03200080	11				10,5			9,1				8,0			7,0
03200106	12,7	12,6	12,2	11,7	10,5	9,1	10,6				9,6	8,1	7,0		
04200137	18							13,7							
04200185	22,2					20,2		18,5			17,9	16,2	14,8		
05200250	30			29,7	25,2	21,6	25				23	19,8	17,3		
06200330	50				49	38	30	33				29	24,6		
06200440	58		56	49	38	30,2	44		41	36	29	24,6			
07200610	75				59,7	48,8	61				53,1	43,2			
07200750	94		92,1	80	59,7	48,9	75			69,8	53,1	43,2			
07200830	117	112	92,4	80	59,7	49,1	83		81,3	69,7	53,1	43,2			
08201160	149		147	133	113	84	116		104	95,1	81,8	72			
08201320	180	167	148	133	113	84	132	125	117	104	95,1	81,8	72		
09201760	216		197	168	117	84	176		165	140	100	72			
09202190	253	237	221	197	168	117	85	219	210	195	166	140	101	72	
10202830	325	320	302	266	241	176	130	283		279	241	207	153	114	
10203000	346	320	302	266	241	176	130	300		279	243	207	153	114	
400 В															
03400025	3,4							2,5							
03400031	4,5							3,1							
03400045	6,2			5,9	5,4	4,4	4,5				4,2	3,4			
03400062	7,6	7,2	6,9	6,4	5,9	5,4	4,4	7,6			5,8	4,5	3,8		
03400078	10,4		9,3	8,5	6,9	5,1	7,8				7,0	5,1	3,9		
03400100	11,9	11,2	10,5	9,3	8,5	6,9	5,2	10,0		8,3	7,0	5,2	3,9		
04400150	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	15		14,8	13,2	10,6	8,6		
04400172	18	17,5	17	16,3	15,8	12,2	9,3	17,2	16,8	14,8	13,2	10,6	8,6		
05400270	25,5		23,6	20,4	15,6	12,3	24	23,5	21,6	18,6	16,2	12,7	10		
05400300	25,5		23,6		15,9	12,3	24			21,9	19,2	13,8	10,5		
06400350	38			37	28	21,4	35				32	27	21	16,5	
06400420	48		43	36,5	27,4	21,4	42		38	32	27	21	16,5		
06400470	63	58	52	43	37	28	21,4	47	42	38	32	27	21	16,5	
07400660	79			73,5	57,7	49	66				55	45	38	30	
07400770	94		86,5	73,3	58,3	49	77		70	57	48	41	34		
07401000	112	109	87,4	72,8	58,3	49,3	100	91	80	65	55	44	37		
08401340	155		146	123	93	69	134		120	99	85	69	55		
08401570	184	180	146	123	93,8	69	157	146	132	110	94,2	73,8	58		
09402000	221		213	175	144	97	69	200	180	174	143	119	83	58	
09402240	253	237	213	176	144	98	69	213	193	175	143	119	83	58	
10402700	320		300	259	217	154	112	270		259	214	182	131	97	
10403200	343	321	300	260	217	155	112	307	282	259	214	182	131	99	

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим											
	Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ							Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ											
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц					
575 В																			
05500030	3,9							3,0											
05500040	6,1							4,0											
05500069	10							6,9											
06500100	12							10											
06500150	17					13,4		15					14	10,3					
06500190	22				17,8			13,4		19				14	10,3				
06500230	27			23,5		17,8		15		23			21,6	19	14	11,5			
06500290	34			28,2		23,5		18		15		29		27,3	22	19	14	11,6	
06500350	43,0	41,7	36,1	28	23,7	18	15	35	31,2	27,3	21,8	19	14	11,6					
07500440	53			46,7		35,8		24,8		19		44			35,2	28,1	19,3	15	
07500550	73		65		46,7		35,8		24,8		19		55		48,4	35,2	28,1	19,3	15
08500630	86			76,7		64,5		44,3		31,3		63			61,1	48,5	33,4	24,9	
08500860	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	86		80,8	61,1	49	33,4	24,9					
09501040	125			114		90		62		48		104			97	77	55	42	
09501310	150			114		90		62		48		131		126	97	77	55	42	
10501520	200	184	154	114	90	62	48	152	150	126	97	78	55	43					
10501900	200		196		134		102		66		48		190		171	124	95	63	46
690 В																			
07600190	23					19		19					14,5						
07600240	30				24,8			19		24				19,4	14,5				
07600290	36			35,8		24,8		19		29			27,7	19,4	14,5				
07600380	46			35,8		24,8		19		38			35,3	27,7	19,4	14,5			
07600440	52		46,7		35,8		25		19		44			35,6	27,7	19,4	14,5		
07600540	73	65	46,7	35,8	25	19	54		48,1	35,6	27,7	19,4	14,6						
08600630	86			76,7		64,5		44,3		31,3		63			61,1	48,2	33,4	24,9	
08600860	104	97,2	90,7	76,7	64,8	44,3	31,3	86		80,8	61,1	48,2	33,5	24,9					
09601040	125			114		90		62		48		104			97	77	55	42	
09601310	155		153		113		89		62		48		131		127	97	77	55	42
10601500	172		153		114		89		62		48		150		128	96	78	56	42
10601780	197		195		134		102		67		48		178		171	125	94	62	44

12.1.2 Рассеиваемая мощность

Таблица 12-4 при внешней температуре 40 °С

Модель	Нормальный режим									Тяжелый режим								
	Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы							Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы						
	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
200 В																		
03200050	1,1	1,5		93	95	99	104	113	122	0,75	1		78	80	84	87	94	101
03200066	1,5	2		100	102	107	113	122	133	1,1	1,5		89	91	94	99	108	116
03200080	2,2	3		123	126	133	139	151	146	1,5	2		97	99	105	109	118	111
03200106	3	3		136	141	149	158	168	157	2,2	3		115	118	126	134	124	116
04200137	4	5		180	187	201	216	244	273	3	3		145	151	163	174	198	221
04200185	5,5	7,5		239	248	266	284	308	314	4	5		185	192	207	221	237	241
05200250	7,5	10		291	302	324	344	356	342	5,5	7,5		245	254	272	288	284	282
06200330	11	15		394	413	452	490	480		7,5	10		277	290	316	342	382	
06200440	15	20		463	484	528	522	481		11	15		366	382	417	410	388	
07200610	18,5	25		570	597	650	703			15	20		466	488	532	575		
07200750	22	30		718	751	815	881			18,5	25		570	597	650	703		
07200830	30	40		911	951	1004	911			22	30		634	663	720	755		
08201160	37	50		1433	1536	1765	1943			30	40		1105	1193	1343	1373		
08201320	45	60		1753	1894	1914	1985			37	50		1269	1306	1349	1372		
09201760	55	75								45	60							
09202190	75	100								55	75							
10202830	90	125								75	100							
10203000	110	150								90	125							
400 В																		
03400025	1,1	1,5		80	84	94	103	123	141	0,75	1		71	76	83	92	108	124
03400031	1,5	2		88	92	104	115	137	160	1,1	1,5		69	73	82	91	107	124
03400045	2,2	3		104	112	125	139	167	157	1,5	2		83	88	99	109	131	125
03400062	3	5		114	122	137	153	149	147	2,2	3		98	105	118	123	118	127
03400078	4	5		145	158	186	212	201	197	3	5		115	125	145	161	166	165
03400100	5	7,5		163	179	209	208	201	200	4	5		138	151	163	163	166	165
04400150	7,5	10		225	244	283	322	325	310	5,5	10		189	205	238	262	274	286
04400172	11	15		283	307	325	329	325	315	7,5	10		210	227	249	262	274	286
05400270	15	20		324	353	356	355	359	362	11	20		276	282	285	290	301	310
05400300	15	20		332	367	434	441	417	424	15	20		322	333	352	374	372	439
06400350	18,5	25		417	456	532	613	652	645	15	25		389	424	498	496	502	513
06400420	22	30		515	561	657	651	646	650	18,5	30		455	497	487	486	495	513
06400470	30	40		656	659	650	646	643		22	30		500	496	487	486	495	
07400660	37	50		830	907	1062	1218			30	50		692	758	773	763		
07400770	45	60		999	1088	1264	1241			37	60		812	802	800	811		
07401000	55	75		1152	1247	1218	1170			45	75		1017	968	936	907		
08401340	75	100		1652	1817	2154	2121			55	100		1374	1509	1521	1510		
08401570	90	125		2004	2191	2333	2279			75	125		1541	1670	1674	1673		
09402000	110	150								90	150							
09402240	132	200								110	150							

Модель	Нормальный режим									Тяжелый режим									
	Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы							Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы							
	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	кВт	л.с.	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
10402700	160	250								132	200								
10403200	200	300								160	250								
575 В																			
05500030	2,2	3		92	102	121	142			1,5	2		82	91	108	126			
05500040	4	5		135	150	180	209			2,2	3		94	104	124	145			
05500069	5,5	7,5		194	215	260	302			4	5		153	170	204	236			
06500100	7,5	10		215	239	287	334			5,5	7,5		187	208	249	291			
06500150	11	15		284	315	376	438			7,5	10		265	294	351	410			
06500190	15	20		362	399	484	569			11	15		317	350	418	496			
06500230	18,5	25		448	505	596	682			15	20		382	421	508	523			
06500290	22	30		623	712	810	822			18,5	25		533	610	628	635			
06500350	30	40		798	836	813	823			22	30		546	624	622	627			
07500440	45	50		1004	1139	1358	1262			30	40		817	929	1028	967			
07500550	55	60		1248	1375	1209	1122			37	50		886	1002	914	863			
08500630	75	75		1861	2180	2814	2982			45	60		1345	1585	2136	2284			
08500860	90	100		2374	2753	2947	2963			55	75		1813	2174	2212	2218			
09501040	110	125								75	100								
09501310	110	150								90	125								
10501520	130	200								110	150								
10501900	150	200								132	200								
690 В																			
07600190	18,5	25		428	491	617	743			15	20		360	413	519	625			
07600240	22	30		551	631	791	952			18,5	25		446	513	644	776			
07600290	30	40		660	754	941	1129			22	30		533	610	765	920			
07600380	37	50		854	971	1206	1271			30	40		697	796	993	966			
07600440	45	60		985	1117	1350	1275			37	50		817	929	1015	967			
07600540	55	75		1248	1375	1209	1122			45	60		888	1004	909	869			
08600630	75	100		1861	2180	2814	2945			55	75		1345	1585	2136	2284			
08600860	90	125		2374	2753	2947	2935			75	100		1813	2174	2212	2218			
09601040	110	150								90	125								
09601310	132	175								110	150								
10601500	160	200								132	175								
10601780	185	250								160	200								

Таблица 12-5 Потери при внешней температуре 40 °С при установленной вставке с высоким IP

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим						
	В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы							В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
200 В														
03200050		93	95	99	104	113	122		78	80	84	87	94	101
03200066		100	102	107	113	122	133		89	91	94	99	108	116
03200080		123	126	133	140	158	157		97	99	105	109	118	112
03200106		128	124	122	118	98	84		115	119	127	122	120	122
04200137		145	151	151	146	142	146		153	160	161	155	152	155
04200185		215	205	194	189	187	199		185	192	202	193	191	200
05200250		244	249	262	274	298	328		245	251	264	278	301	306
400 В														
03400025		80	84	94	103	123	137		71	76	83	92	108	124
03400031		88	92	102	105	110	134		69	73	82	91	107	126
03400045		84	85	89	92	109	134		83	88	96	100	109	130
03400062		114	117	122	135	172	203		98	105	118	122	136	155
03400078		118	134	155	173	221	267		115	126	155	173	195	205
03400100		118	134	155	173	221	267		112	126	155	173	195	205
04400150		105	114	132	153	197	207		108	118	136	156	202	214
04400172		101	111	131	152	197	207		105	114	133	157	202	214
05400270		170	173	182	194	223	268		172	177	184	194	225	265
05400300		218	240	284	329	432	564		218	240	284	325	425	560
575 В														
05500030														
05500040														
05500069														

Таблица 12-6 Потери при внешней температуре 50 °С

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим						
	В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы							В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
200 В														
03200050		93	95	99	104	113	122		78	80	84	87	94	101
03200066		100	102	107	113	122	133		89	91	94	99	108	116
03200080		123	126	133	139	144	139		97	99	105	109	118	113
03200106		136	140	143	147	151	150		115	118	126	121	117	116
04200137		180	187	201	216	253	297		145	151	163	174	198	228
04200185		214	223	244	265	312	334		185	192	207	217	230	247
05200250		292	306	331	357	357	357		247	258	279	278	283	288
06200330		394	413	452	481	434			277	290	316	342	346	
06200440		463	484	509	483	437			366	382	389	369	342	
07200610		570	597	650	703				466	488	532	575		
07200750		718	751	799	750				570	597	650	654		
07200830		898	898	805	751				634	663	705	653		
08201160		1433	1536	1741	1770				1105	1193	1228	1277		
08201320		1737	1740	1759	1771				1202	1206	1228	1278		
09201760														
09202190														
10202830														
10203000														
400 В														
03400025		80	84	118	103	123	141		71	76	83	92	108	124
03400031		88	92	104	115	137	160		69	73	82	91	107	124
03400045		104	112	125	132	146	155		83	88	99	109	122	121
03400062		106	109	114	117	145	155		124	132	148	148	140	139
03400078		145	158	175	194	225	225		115	125	148	160	166	172
03400100		152	160	175	194	225	230		138	152	158	160	170	172
04400150		213	227	262	300	323	325		189	205	240	253	276	297
04400172		212	227	262	300	318	321		211	226	240	253	276	297
05400270		288	323	368	384	417			267	274	290	305	340	373
05400300		280	316	366	452	453	511		264	297	383	420	463	523
06400350		417	456	536	607	609	597		389	424	459	452	468	472
06400420		515	561	597	595	601	614		455	449	450	445	468	491
06400470		613	600	593	601	613			455	449	450	446	464	
07400660		830	907	1062	1141				692	758	751	725		
07400770		999	1087	1163	1138				808	804	779	773		
07401000		1136	1200	1118	1074				922	878	838	828		
08401340		1652	1815	2016	1970				1410	1392	1391	1432		
08401570		1957	2114	1998	1979				1564	1539	1518	1531		
09402000														
09402240														
10402700														
10403200														

Модель	Нормальный режим							Тяжелый режим						
	В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы													
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
575 В														
05500030		92	102	121	142				82	91	108	126		
05500040		135	150	180	209				94	104	124	145		
05500069		194	215	260	302				153	170	204	236		
06500100		215	239	287	334				187	208	249	291		
06500150		284	315	376	443				265	294	351	410		
06500190		362	399	482	575				317	350	421	504		
06500230		445	490	592	614				382	422	477	504		
06500290		623	712	739	751				533	574	580	555		
06500350		774	758	734	757				572	572	572	607		
07500440		988	1115	1225	1144				817	923	923	898		
07500550		1225	1228	1098	1030				923	914	828	809		
08500630		1850	2172	2540	2672				1345	1585	2292	2242		
08500860		2090	2291	2540	2684				1845	2029	2039	2047		
09501040														
09501310														
10501520														
10501900														
690 В														
07600190		428	491	617	743				360	413	519	625		
07600240		551	631	791	958				446	513	644	776		
07600290		660	754	944	1144				533	610	765	809		
07600380		854	965	1206	1144				697	796	926	885		
07600440		969	1094	1225	1144				817	923	933	885		
07600540		1225	1228	1098	1030				906	908	837	797		
08600630		1850	2172	2540	2672				1345	1585	2292	2229		
08600860		2090	2291	2540	2684				1845	2029	2039	2014		
09601040														
09601310														
10601500														
10601780														

Таблица 12-7 Вывод тепла с передней стороны электропривода при монтаже в проеме панели

Типоразмер	Выделение тепла
3	≤ 50 Вт
4	≤ 75 Вт
5	≤ 100 Вт
6	≤ 100 Вт
7	≤ 204 Вт
8	≤ 347 Вт
9	≤ 480 Вт
10	≤ 480 Вт

12.1.3 Требования к сетевому электропитанию

Напряжение электропитания:

Электропривод 200 В: 200 В до 240 В ±10%

Электропривод 400 В: 380 В до 480 В ±10%

Электропривод 575 В: 500 В до 575 В ±10%

Электропривод 690 В: 500 В до 690 В ±10%

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 45 до 66 Гц

Только для соблюдения требований аттестата UL максимальный симметричный ток повреждения должен быть ограничен до 100 кА.

12.1.4 Фазные реакторы

Реакторы входных фаз снижают опасность повреждения электропривода из-за плохого баланса фаз или сильных помех в цепи питания.

При использовании сетевых реакторов рекомендуются значения реактивного сопротивления примерно 2%. При необходимости можно использовать и большие значения, но они могут снизить мощность на выходе электропривода (падение момента вращения на высокой скорости) из-за падения напряжения.

Для всех номиналов электропривода сетевые (фазные) реакторы 2% позволяют электроприводам работать с дисбалансом питания вплоть до обратной последовательности фаз 3,5% (эквивалентно рассогласованию фаз на 5% по напряжению).

Сильные помехи могут быть вызваны следующими факторами:

- Оборудование компенсации коэффициента мощности, установленное вблизи электропривода.
- К питанию подключены большие электроприводы постоянного тока без сетевых реакторов или со слабыми сетевыми реакторами.
- К питанию подключены двигатели с запуском непосредственно от сети, так что при запуске таких двигателей падение напряжения может превышать 20%.

Такие помехи могут вызвать во входных силовых цепях электропривода избыточные пиковые токи. Они также могут вызвать ненужные отключения, а в чрезвычайных ситуациях и поломку электропривода.

Электроприводы малой мощности могут также воспринимать помехи при подключении к источникам питания большой мощности.

Фазные реакторы, в частности, рекомендуются для использования со следующими моделями электроприводов при наличии одного из указанных выше факторов или когда мощность системы питания превышает 175 кВА:

03200050, 03200066, 03200080, 03200106,

03400025, 03400031, 03400045, 03400062

В моделях с 03400078 по 07600540 установлены внутренние реакторы постоянного тока, а в моделях с 082001160 по 08600860 установлены внутренние сетевые реакторы переменного тока, так что им не нужны внешние сетевые реакторы переменного тока, кроме случаев сильного дисбаланса фаз и особых условий электропитания. В приводах габарита 9E и 10 нет внутренних сетевых реакторов, поэтому необходимо использовать внешний сетевой реактор. Более подробные сведения приведены в разделе 4.2.3 *Входной фазный реактор для габаритов 9E и 10* на стр. 65.

При необходимости каждый электропривод можно оснастить собственным реактором. Можно использовать три отдельных реактора или один трехфазный реактор.

Номинальные токи реактора

Номинальные токи сетевых реакторов должны быть следующими:

Длительный номинальный ток:

Не менее номинального длительного входного тока электропривода.

Номинальный повторяющийся пиковый ток:

Не меньше двухкратного номинального длительного входного тока электропривода.

12.1.5 Требования к двигателю

Число фаз: 3

Максимальное напряжение:

Электропривод 200 В: 240 В

Электропривод 400 В: 480 В

Электропривод 575 В: 575 В

Электропривод 690 В: 690 В

12.1.6 Температура, влажность и метод охлаждения

Рабочий диапазон температуры окружающей среды:

- 20 °C до 50 °C.

При внешних температурах >40 °C следует снижать номинальный выходной ток.

Метод охлаждения: Принудительная вентиляция

Максимальная влажность: 95% без конденсации при 40 °C

12.1.7 Хранение

-40 °C до +50 °C для длительного хранения или до +70 °C при кратковременном хранении.

Срок хранения составляет 2 года.

У электролитических конденсаторов в любом электронном приборе есть срок хранения, после которого их нужно переформовать или заменить.

Срок хранения конденсаторов звена постоянного тока равен 10 лет.

Срок хранения конденсаторов низкого напряжения в блоках питания цепи управления обычно равен 2 года и это основной ограничивающий фактор.

Конденсаторы низкого напряжения нельзя переформовать из-за их размещения в цепи и поэтому может потребоваться замена, если электропривод хранился 2 года или дольше без подключения питания.

Поэтому рекомендуется включать электроприводы хотя бы на 1 час через каждые 2 года хранения.

Эта операция позволяет хранить электропривод еще 2 года.

12.1.8 Высота над уровнем моря

Диапазон высоты над уровнем моря: 0 до 3000 м при выполнении следующих условий:

высота от 1000 до 3000 м выше уровня 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%.

12.1.9 Степень защиты IP / UL

Стандартный электропривод имеет степень защиты от загрязнения IP21 уровня 2 (только сухая непроводящая пыль) (NEMA 1).

Однако можно сконфигурировать электропривод до степени защиты IP65 (габариты от 3 до 8) или IP55 (габарит 9 и 10) (NEMA 12) с задней стороны радиатора при монтаже через проем в панели (требуется некоторое снижение номинального тока).

Чтобы достичь более высокой степени защиты IP с задней стороны радиатора для электропривода габарита 3, 4 и 5, необходимо перекрыть отверстие радиатора с помощью вставки с высоким IP.

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 Таблице 12-8.

Таблица 12-8 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 $\phi > 50$ мм (контакт с рукой на большой площади)	1 Защита от вертикально падающих капель воды
2 Защита от предметов среднего размера $\phi > 12$ мм (палец)	2 Защита от водяных брызг (до 15° от вертикали)
3 Защита от мелких предметов $\phi > 2,5$ мм (инструменты, провода)	3 Защита от водяных брызг (до 60° от вертикали)
4 Защиты от тонких посторонних предметов $\phi > 1$ мм (инструменты, провода)	4 Защита от водяных брызг (со всех направлений)
5 Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта.	5 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

Таблица 12-9 Классы защиты оболочки UL

Рейтинг UL	Описание
Тип 1	Оболочки предназначены для использования в помещениях, в основном для обеспечения степени защиты от ограниченного количества падающей грязи.
Тип 12	Кожухи для использования в помещениях, в основном для защиты от пыли, падения грязи и капель не едких жидкостей.

12.1.10 Едких газов

Концентрация коррозионных газов не должна превышать пределов, указанных в:

- Таблице A2 стандарта EN 50178:1998
- Класс 3C2 из IEC 60721-3-3

Это соответствует уровням загрязнений, типичным для городов с промышленными предприятиями и/или интенсивным движением транспорта, но не вблизи промышленных предприятия с эмиссией химикатов.

12.1.11 Соответствие правилам RoHS

Электропривод соответствует Директиве ЕС 2002-95-ЕС (правила RoHS)

12.1.12 Вибрации

Максимальный допустимый длительный уровень вибраций 0,14 г эфф., широкополосные 5 до 200 Гц.

ПРИМЕЧАНИ

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.
Используемый стандарт: IEC 60068-2-29: Испытания Eb:
Степень жесткости: 18 г, 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.
Используемый стандарт: IEC 60068-2-64: Испытание Fh:
Степень жесткости: 1,0 м²/сек³ (0,01 г²/Гц) спектр.
плотность ускорения от 5 до 20 Гц
-3 дБ/октава от 20 до 200 Гц
Длительность: 30 минут по каждой из 3 взаимно 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/сек² от 9 до 200 Гц
пиковое ускорение 15 м/сек² от 200 до 500 Гц
Скорость качания частоты: 1 октава/мин
Длительность: 15 минут по каждой из 3 взаимно перпендикулярных осей.

EN 61800-5-1:2007, раздел 5.2.6.4. ссылка на IEC 60068-2-6

Диапазон частот: 10 до 150 Гц
Амплитуда: 10 до 57 Гц с пиком 0,075 мм
57 до 150 Гц с пиком 1 г

Скорость качания частоты: 1 октава/мин
Длительность: 10 циклов качаний на ось по каждой из 3 взаимно перпендикулярных осей

12.1.13 Число запусков в час

При электронном управлении: неограничено
Прерыванием ПЕРЕМЕННОГО питания: ≤ 20 (с равным промежутком)

12.1.14 Время запуска

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

Габарит 3:

12.1.15 Выходная частота / диапазон скорости

Во всех режимах работы (разомкнутый контур, RFC-A и RFC-S) максимальная выходная частота ограничена 550 Гц.

12.1.16 Точность и разрешение

Скорость:
Абсолютная точность частоты и скорости зависит от точности кварцевого резонатора в микропроцессоре электропривода. Точность резонатора составляет 100 1/млн, поэтому абсолютная точность скорости составляет 100 1/млн (0,01%) от задания, если используется предустановка скорости. Если используется аналоговый вход, то абсолютная точность ограничивается абсолютной точностью аналогового входа.

Следующие данные относятся только к электроприводу; в них не учитывается погрешность источника сигналов управления.

Разрешение в разомкнутом контуре:

Предустановленное задание частоты: 0,1 Гц
Прецизионное задание частоты: 0,001 Гц

Разрешение в замкнутом контуре

Предустановленное задание скорости: 0,1 об/мин
Прецизионное задание скорости: 0,001 об/мин
Аналоговый вход 1: 11 бит плюс знак
Аналоговый вход 2: 11 бит плюс знак

Ток:

Разрешение обратной связи по току равно 10 бит и знак.

Точность: типично 2%

в худшем случае 5%

12.1.17 Акустический шум

Основным источником шума электропривода по уровню звукового давления на расстоянии 1 м является вентилятор радиатора. Скорость вентилятора радиатора на габарите 3 регулируется. Электропривод управляет скоростью вращения вентилятора в зависимости от температуры радиатора и состояния тепловой модели электропривода.

В Таблице 12-10 указан акустический шум, создаваемый электроприводом при работе вентилятора радиатора на максимальной и минимальной скорости.

Таблица 12-10 Данные по акустическому шуму

Габарит	Макс. скорость дБА	Мин. скорость дБА
3	35	30
4	40	35
5		
6	48	40
7		
8		

12.1.18 Габаритные размеры

H Высота, включая кронштейны монтажа на поверхности
W Ширина
D Выступ перед панелью при монтаже на поверхности
F Выступ перед панелью при монтаже через панель
R Выступ сзади панели при монтаже через панель

Таблица 12-11 Габаритные размеры электропривода

Габарит	Размер				
	H	W	D	F	R
3	382 мм	83 мм	200 мм	134 мм	67 мм
4	391 мм	124 мм			66 мм
5	391 мм	143 мм	202 мм	135 мм	67 мм
6	391 мм	210 мм	227 мм	131 мм	96 мм
7	557 мм	270 мм	279 мм	187 мм	92 мм
8	803 мм	310 мм	290 мм	190 мм	100 мм
9E и 10	1069 мм	310 мм	289 мм	190 мм	99 мм

12.1.19 Масса

Таблица 12-12 Общая масса электропривода

Габарит	Модель	кг	фунт
3	034300078, 034300100	4,5	9,9
	Все другие варианты	4,0	8,8
4	Все варианты	6,5	14,30
5	Все варианты	7,4	16,30
6	Все варианты	14	30,90
7	Все варианты	28	61,70
8	Все варианты	52	114,64
9E	Все варианты	46	101,40
10	Все варианты		

12.1.20 Данные БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА

Данные, проверенные организацией TÜV Rheinland:

Согласно EN ISO 13849-1:

PL = e

Категория = 4

MTTF_D = Высокий

DC_{av} = Высокий

Время работы и интервал проверки = 20 лет

Расчетное MTTF_D для полной функции STO равно:

STO1 2574 лет

Согласно EN 61800-5-2:

SIL = 3

PFH = 4,21 x 10⁻¹¹ ч⁻¹

Уровни логических сигналов соответствуют IEC 61131-2:2007 для цифровых входов типа 1 с номинальным напряжением 24 В.

Максимальное значение для низкого логического уровня для достижения SIL3 и PL e 5 В и 0,5 мА.

12.1.21 Номиналы входного тока, предохранителя и размеры кабеля

Входной ток зависит от напряжения питания и импеданса.

Типичный входной ток

Значения типичного входного тока указаны для упрощения расчета потока мощности и потерь мощности.

Значения типичного входного тока указаны для симметричного питания.

Максимальный длительный входной ток

Значения максимального длительного входного тока указаны для упрощения выбора кабелей и предохранителей. Эти величины указаны для наихудших условий при необычном сочетании жесткого источника питания с сильным дисбалансом фаз. Указанное значение максимального длительного входного тока наблюдается только по одной входной фазе питания. Ток в двух других фазах будет существенно меньше.

Значения максимального входного тока указаны для дисбаланса фаз с обратной последовательностью 2% и при максимальном токе короткого замыкания цепи питания, указанном в Таблице 12-13.

Таблица 12-13 Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов

Модель	Уровень симметричного КЗ (кА)
Все	100



Предохранители

Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания. В Таблице 12-14 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования может привести к опасности возгорания.

Таблица 12-14 Номиналы входных токов переменного электропитания и предохранителей (200 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс
03200050	8,2	10,4	15,8	16	25	gG	20	25	СС или J
03200066	9,9	12,6	20,9	20			25		
03200080	14	17	25	25			25		
03200106	16	20	34	25			25		
04200137	17	20	30	25	25	gG	25	25	СС или J
04200185	23	28	41	32	32		30	30	
05200250	24	31	52	40	40	gG	40	40	СС или J
06200330	42	48	64	63	63	gG	60	60	СС или J
06200440	49	56	85				60		
07200610	58	67	109	80	80	gG	80	80	СС или J
07200750	73	84	135	100	100		100	100	
07200830	91	105	149	125	125		125	125	
08201160	123	137	213	200	200	gR	200	200	HSJ
08201320	149	166	243				225	225	
09201760	172	205	270	250	250	gR	250	250	HSJ
09202190	228	260	319	315	315		300	300	
10202830	277	305	421	400	400	gR	400	400	HSJ
10203000	333	361	494	450	450		450	450	

Таблица 12-15 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (400 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал А	Максимум А	Класс	Номинал А	Максимум А	Класс
03400025	5	5	7	10	10	gG	10	10	СС или J
03400031	6	7	9						
03400045	8	9	13						
03400062	11	13	21						
03400078	12		20						
03400100	14	16	25	20	20	gG	20	20	СС или J
04400150	17	19	30						
04400172	22	24	35	32	32	gG	25	25	СС или J
05400270	26	29	52	30	30				
05400300	27	30	58	40	40	gG	35	35	СС или J
06400350	32	36	67	63	63	gR	40	60	HSJ или DFJ
06400420	41	46	80				50		
06400470	54	60	90				60		
07400660	67	74	124	100	100	gG	80	80	СС или J
07400770	80	88	145				100	100	
07401000	96	105	188				125	125	
08401340	137	155	267	250	250	gR	225	225	HSJ
08401570	164	177	303						
09402000	211	232	306	315	315	gR	300	300	HSJ
09402240	245	267	359				350	350	
10402700	306	332	445	400	400	gR	400	400	HSJ
10403200	370	397	523	450	450		450	450	

Таблица 12-16 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (575 В)

Модель	Типичный входной ток	Максимальный длительный входной ток	Максимальный входной ток перегрузки	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал	Максимум	Класс	Номинал	Максимум	Класс
A	A	A	A	A	A		A	A	
05500030	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC или J
05500040	6	7	9						
05500069	9	11	15						
06500100	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC или J
06500150	17	19	33						
06500190	22	24	41						
06500230	26	29	50	50	63	gG	35	50	CC или J
06500290	33	37	63						
06500350	41	47	76						
07500440	41	45	75	50	50	gG	50	50	CC или J
07500550	57	62	94	80	80	gG	80	80	CC или J
08500630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08500860	92	104	165	160	160		150	150	
09501040	145	166	190	150	150	gR	150	150	HSJ
09501310	145	166	221	200	200		175	175	
10501520	177	197	266	250	250	gR	250	250	HSJ
10501900	199	218	310						

Таблица 12-17 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (690 В)

Модель	Типичный входной ток	Максимальный длительный входной ток	Максимальный входной ток перегрузки	Номинал предохранителя					
				IEC			UL / США		
				Номинал	Максимум	Класс	Номинал	Максимум	Класс
A	A	A	A	A	A		A	A	
07600190	18	20	32	25	50	gG	25	50	CC или J
07600240	23	26	41	32					
07600290	28	31	49	40					
07600380	36	39	65	50	80	gG	50	80	CC или J
07600440	40	44	75	50					
07600540	57	62	92	80					
08600630	74	83	121	125	125	gR	100	100	HSJ
08600860	92	104	165	160	160		150	150	
09601040	124	149	194	150	150	gR	150	150	HSJ
09601310	145	171	226	200	200		200	200	
10601500	180	202	268	225	225	gR	250	250	HSJ
10601780	202	225	313	250	250	aR*	250	250	

* Предохранители класса aR не обеспечивают защиту цепи ветви. Убедитесь, что все вводные кабели надежно защищены предохранителями HRC или автоматическим выключателем.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте, что используемые кабели соответствуют местным нормам и правилам

 <p>ВНИМАНИЕ</p>	<p>Приведенные ниже данные по сечению кабеля носят рекомендательный характер. Монтаж и группирование кабелей влияют на их токонесущую способность, в некоторых случаях допустимо использовать меньшие кабели, а в других для устранения сильного нагрева или падения напряжения нужен кабель большего размера. Выбирайте сечения кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.</p>
---	--

Таблица 12-18 Сечение кабеля (200 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
03200050	1,5	4	B2	1,5	4	B2	14	10	14	10
03200066				4			10			
03200080				4			12			
03200106				4			12			
04200137	6	8	B2	6	8	B2	10	8	10	8
04200185	8			8			8			
05200250	10	10	B2	10	10	B2	8	8	8	8
06200330	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
06200440	25			3			3			
07200610	35	70	B2	35	70	B2	2	1/0	2	1/0
07200750				1			1			
07200830				70			1/0		1/0	
08201160	95	2 x 70	B2	95	2 x 70	B2	3/0	2 x 1	3/0	2 x 1
08201320	2 x 70			2 x 1			2 x 1			
09201760	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
09202190	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10202830	2 x 120		B1	2 x 120		C	2 x 250		2 x 250	
10203000	2 x 150		C	2 x 120			2 x 300		2 x 250	

Таблица 12-19 Сечение кабеля (400 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
03400025	1,5	4	B2	1,5	4	B2	18	10	18	10
03400031				16			16			
03400045				14			14			
03400062				12			12			
03400100	2,5			2,5						
04400150	4	6	B2	4	6	B2	10	8	10	8
04400172	6			8			8			
05400270	6	6	B2	6	6	B2	8	8	8	8
06400350	10	25	B2	10	25	B2	6	3	6	3
06400420	16			4			4			
06400470	25			3			3			
07400660	35	70	B2	35	70	B2	1	1/0	1	1/0
07400770	50			2			2			
07401000	70			1/0			1/0			
08401340	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 50	2 x 70	B2	2 x 1	2 x 1/0	2 x 1	2 x 1/0
08401570	2 x 70			2 x 1/0			2 x 1/0			
09402000	2 x 70		B1	2 x 95		B2	2 x 3/0		2 x 2/0	
09402240	2 x 95			2 x 120			2 x 4/0		2 x 4/0	
10402700	2 x 120		C	2 x 120		B2	2 x 300		2 x 250	
10403200	2 x 150			2 x 150			2 x 350		2 x 300	

Таблица 12-20 Сечение кабеля (575 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
05500030	0,75	1,5	B2	0,75	1,5	B2	16	16	16	16
05500040	1			1			14		14	
05500069	1,5			1,5			14		14	
06500100	2,5	25	B2	2,5	25	B2	14	3	14	3
06500150	4			4			10		10	
06500190	6			6			10		10	
06500230	10			10			8		8	
06500290							6		6	
06500350							6		6	
07500440	16	25	B2	16	25	B2	4	3	4	3
07500550	25			25			3		3	
08500630	35	50	B2	35	50	B2	1	1	1	1
08500860	50			50			1		1	
09501040	2 x 70		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09501310				2 x 50						
10501520	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 2/0	
10501900	2 x 95									

Таблица 12-21 Сечение кабеля (690 В)

Модель	Сечение кабелей (IEC) мм ²						Сечение кабелей (UL) AWG			
	Вход			Выход			Вход		Выход	
	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Способ монтажа	Номинал	Максимум	Номинал	Максимум
07600190	10	25	B2	10	25	B2	8	3	8	3
07600240				6			6			
07600290				6			6			
07600380				4			4			
07600440				4			4			
07600540				3			3			
08600630	50	70	B2	50	70	B2	2	1/0	2	1/0
08600860	70			70			1/0		1/0	
09601040	2 x 50		B2	2 x 35		B2	2 x 1		2 x 3	
09601310	2 x 70			2 x 50			2 x 1/0		2 x 1	
10601500	2 x 70		B2	2 x 70		B2	2 x 2/0		2 x 1/0	
10601780	2 x 95						2 x 3/0		2 x 2/0	

12.1.22 Номиналы провода защитного заземления

Таблица 12-22 Номиналы провода защитного заземления

Сечение проводника входной фазы	Минимальное сечение кабеля заземления
$\leq 10 \text{ мм}^2$	Либо 10 мм^2 , либо два проводника того же сечения, как входной фазный проводник (для этой цели на типоразмерах 3, 4 и 5 имеется дополнительная клемма заземления).
$> 10 \text{ мм}^2$ и $\leq 16 \text{ мм}^2$	Такое же поперечное сечение, как у входного фазного проводника
$> 16 \text{ мм}^2$ и $\leq 35 \text{ мм}^2$	16 мм^2
$> 35 \text{ мм}^2$	Половина поперечного сечения входного фазного проводника

12.1.23 Входной фазный реактор для габаритов 9E и 10



Вместе с электроприводом габарита 9E или 10 необходимо использовать отдельный токоограничивающий реактор (INLXXX) с номиналом не менее показанного в Таблице 12-24 и Таблице 12-23. Если не удастся обеспечить достаточной величины индуктивности, то электропривод может быть поврежден или сократится срок его службы.

Таблица 12-23 Модель и артикул входного реактора для габарита 9E и 10

Габарит	Модель электропривода	Модель реактора	Заказной номер входного реактора
9	09201760, 09202190, 09402000, 09402240	INL 401	4401-0181
		INL 401W*	4401-0208
	09501040, 09501310, 09601040, 09601310	INL 601	4401-0183
10	10202830, 10203000, 10402700, 10403200	INL 402	4401-0182
		INL 402W*	4401-0209
	10501520, 10501900, 10601500, 10601780	INL 602	4401-0184

Рис. 12-1 Размеры входного фазного реактора

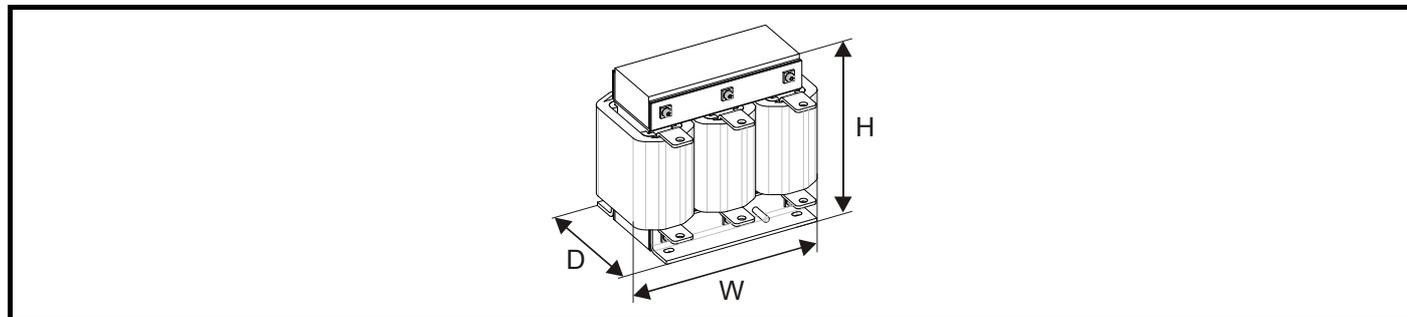


Таблица 12-24 Номиналы входного фазного реактора

Заказной номер	Модель	Ток А	Индуктивность мкГн	Габаритная ширина (W) мм	Габаритная глубина (D) мм	Габаритная высота (H) мм	Масса кг	Макс. внешняя температура °C	Мин. поток воздуха м/с	Максимальные потери Вт	Нужное кол-во
4401-0181	INL 401	245	63	240	190	225	32	50	1	148	1
4401-0182	INL 402	339	44	276	200	225	36	50	1	205	1
4401-0208	INL 401W*	245	63	255	235	200	27	40	3		1
4401-0209	INL 402W*	339	44	255	235	200	27	40	3		1
4401-0183	INL 601	145	178	240	190	225	33	50	1	88	1
4401-0184	INL 602	192	133	276	200	225	36	50	1	116	1

* Может представлять более экономное решение при соблюдении требований на рабочую температуру и условия охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если ток симметричного повреждения превышает 38 кА, то нужно использовать фазный реактор с большей индуктивностью, проконсультируйтесь с поставщиком электропривода.

12.1.24 Максимальная длина кабеля двигателя

Таблица 12-25 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 200 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 200 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
03200050	65 м						
03200066	100 м						
03200080	130 м			100 м	75 м	50 м	37 м
03200106	200 м		150 м				
04200137	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
04200185							
05200250	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
06200330	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06200440							
07200610	250 м		185 м	125 м	90 м		
07200750							
07200830							
08201160	250 м		185 м	125 м	90 м		
08201320							
09201760	250 м						
09202190							
10202830	250 м						
10203000							

Таблица 12-26 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 400 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 400 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
03400025	65 м						
03400031	100 м						
03400045	130 м			100 м	75 м	50 м	37 м
03400062	200 м		150 м				
03400078							
03400100							
04400150	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
04400172							
05400270	200 м		150 м	100 м	75 м	50 м	37 м
05400300							
06400350	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06400420							
06400470							
07400660	250 м		185 м	125 м	90 м		
07400770							
07401000							
08401340	250 м		185 м	125 м	90 м		
08401570							
09402000	250 м						
09402240							
10402700	250 м						
10403200							

Таблица 12-27 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 575 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 575 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
05500030	200 м						
05500040							
05500069							
06500100	300 м	200 м	150 м	100 м	75 м	50 м	
06500150							
06500190							
06500230							
06500290							
06500350							
07500440	200 м						
07500550							
08500630	250 м						
08500860							
09501040	250 м						
09501310							
10501520	250 м						
10501900							

Таблица 12-28 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 690 В)

Номинальное напряжение питания переменного тока 690 В							
Модель	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ						
	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
07600190	250 м						
07600240							
07600290							
07600380							
07600440							
07600540							
08600630	250 м						
08600860							
09601040	250 м						
09601310							
10601500	250 м						
10601780+							

• Длину кабеля свыше указанных значений можно использовать только при применении специальных мер; обращайтесь к поставщику электропривода.

• Частота ШИМ по умолчанию составляет 3 кГц для разомкнутого контура и RFC-A и 6 кГц для RFC-S.

Максимальная длина кабеля в случае использования кабелей двигателя с высокой емкостью или малым диаметром уменьшается по сравнению с величинами, указанными в Таблице 12-27 и Таблице 12-28. Более подробные сведения приведены в разделе 4.9.2 *Кабели высокой емкости / уменьшенного диаметра* на стр. 75.

12.1.25 Величины тормозного резистора

Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40 °С

Таблица 12-29 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (200 В)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
03200050	20	8,5	1,5
03200066			1,9
03200080			2,8
03200106			3,6
04200137			4,6
04200185	18	9,4	6,3
05200250	16,5	10,3	8,6
06200330	8,6	19,7	12,6
06200440			16,4
07200610			20,5
07200750	6,1	27,8	24,4
07200830	4,5	37,6	32,5
08201160	2,2	76,9	41
08201320			47,8
09201760	1,2	144,5	59,4
09202190			79,7
10202830	1,3	130	98,6
10203000			116,7

Таблица 12-30 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (400 В)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
03400025	74	9,2	1,5
03400031			2,0
03400045			2,8
03400062			4,6
03400078			5,0
03400100	50	13,6	6,6
04400150	34	19,9	9,0
04400172			12,6
05400270	31,5	21,5	16,2
05400300	18	37,5	19,6
06400350	17	39,8	21,6
06400420			25
06400470			32,7
07400660	9,0	75,2	41,6
07400770			50,6
07401000	7,0	96,6	60,1
08401340	4,8	140,9	81
08401570			98,6
09402000	2,4	282,9	118,6
09402240			156,9
10402700	2,6	260	198,2
10403200			237,6

Таблица 12-31 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (575 В)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
05500030	80	12,1	2,6
05500040			4,6
05500069			6,5
06500100	13	74	8,7
06500150			12,3
06500190			16,3
06500230			19,9
06500290			24,2
06500350			31,7
07500440	8,5	113,1	39,5
07500550			47,1
08500630	5,5	174,8	58,6
08500860			78,1
09501040	3,3	291,3	97,7
09501310			116,7
10501520	3,3	291,3	155,6
10501900	2,5	384,4	

Таблица 12-32 Сопротивление и номинальная мощность тормозного резистора (690 В)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
07600190	11,5	121,2	20,6
07600240			23,9
07600290			32,5
07600380			41,5
07600440			47,8
07600540	60,5		
08600630	5,5	253,5	79,7
08600860			95,2
09601040	4,2	331,9	116,3
09601310			139,1
10601500	4,2	331,9	166,7
10601780	3,3	422,4	193

* Допуск резистора: ±10%

12.1.26 Моменты затягивания

Таблица 12-33 Данные клемм управления и реле

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

электропривода

Таблица 12-34 Данные клемм питания электропривода

Габарит Unidrive M	Клеммы переменного тока и двигателя		Клеммы постоянного тока и тормоза		Клемма заземления	
	Рекомендуемый	Максимум	Рекомендуемый	Максимум	Рекомендуемый	Максимум
3 и 4	Съемная клеммная колодка		T20 Torx (M4)		T20 Torx (M4) / гайка M4 (ключ 7 мм)	
	0,7 Нм	0,8 Нм	2,0 Нм	2,5 Нм	2,0 Нм	2,5 Нм
5	Съемная клеммная колодка		T20 Torx (M4) / гайка M4 (ключ 7 мм)		Гайка M5 (ключ 8 мм)	
	1,5 Нм	1,8 Нм	1,5 Нм	2,5 Нм	2,0 Нм	5,0 Нм
6	Гайка M6 (ключ 10 мм)		Гайка M6 (ключ 10 мм)		Гайка M6 (ключ 10 мм)	
	6,0 Нм	8,0 Нм	6,0 Нм	8,0 Нм	6,0 Нм	8,0 Нм
7	Гайка M8 (ключ 13 мм)		Гайка M8 (ключ 13 мм)		Гайка M8 (ключ 13 мм)	
	12 Нм	14 Нм	12 Нм	14 Нм	12 Нм	14 Нм
8 до 10	Гайка M10 (ключ 17 мм)		Гайка M10 (ключ 17 мм)		Гайка M10 (ключ 17 мм)	
	15 Нм	20 Нм	15 Нм	20 Нм	15 Нм	20 Нм

Таблица 12-35 Максимальные размеры кабеля для съемной клеммной колодки

Габарит модели	Описание назначения клеммы	Макс. сечение кабеля
Все	11-контактные соединители управления	1,5 мм ² (16 AWG)
	2-контактный соединитель реле	2,5 мм ² (12 AWG)
3 4	6-контактный соединитель силового питания AC	6 мм ² (10 AWG)
5	3-контактный соединитель силового питания AC 3-контактный соединитель двигателя	8 мм ² (8 AWG)
6 7 8 9E 10	2-контактный соединитель низкого напряжения Разъем блока питания 24 В	1,5 мм ² (16 AWG)

Таблица 12-36 Данные по клеммам внешнего фильтра ЭМС

Заказной номер СТ	Подключения питания		Клеммы заземления	
	Макс. сечение кабеля	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент
4200-0122	16 мм ² (6 AWG)	2,3 Н м	M6	4,8 Н м
4200-0252		1,8 Н м		
4200-0272				
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	3,0 Н м
4200-3480	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	
4200-2300	16 мм ² (6 AWG)	2,3 Н м	M6	4,8 Н м
4200-4800				
4200-3690				

12.1.27 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Это сводка по характеристикам электромагнитной совместимости электропривода. Более подробные сведения приведены в Техническом паспорте по ЭМС, этот документ можно получить у поставщика электропривода.

Таблица 12-37 Соответствие норм помехостойкости

Стандарт	Тип устойчивости	Параметры испытаний	Система	Уровень
IEC 61000-4-2 EN 61000-4-2	Электростатический разряд	Контактный разряд 6 кВ Воздушный разряд 8 кВ	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-3 EN 61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м до модуляции 80 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-4 EN 61000-4-4	Наносекундные импульсные помехи	Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц через соединительный зажим	Линии управления	Уровень 4 (жесткий промышленный)
		Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц прямой инъекцией	Линии питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-5 EN 61000-4-5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии	Синфазное напряжение 4 кВ Импульсы 1,2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазой и землей	Уровень 4
		Дифференциальный режим 2 кВ Импульсы 1,2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазами	Уровень 3
		Между фазами и землей	Между портами сигналов и землей ¹	Уровень 2
IEC 61000-4-6 EN 61000-4-6	Кондуктивные помехи от радиочастотного поля	10 В до модуляции 0,15 - 80 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Линии управления и питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC 61000-4-11 EN 61000-4-11	Провалы и прерывания напряжения питания	-30% 10 мсек +60% 100 мсек <-60% 1 сек <-95% 5 сек	Силовые порты переменного тока	
IEC 61000-6-1 EN 61000-6-1:2007	Общий стандарт устойчивости к помехам для жилых, коммерческих и промышленных зон с малым энергопотреблением			Соответствует
IEC 61000-6-2 EN 61000-6-2:2005	Общий стандарт устойчивости к помехам в промышленных зонах			Соответствует
IEC 61800-3 EN 61800-3:2004	Стандарт на системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью (требования к помехоустойчивости)		Соответствует требованиям к помехоустойчивости для первой и второй сред	

¹ Смотрите раздел *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 89, где указаны требования к заземлению и защите портов управления от внешних импульсных помех

Излучение помех

В электроприводе имеется встроенный фильтр для подавления помехозащиты. Дополнительный опционный внешний фильтр обеспечивает дополнительную защиту от излучения помех. Соблюдаются требования следующих стандартов в зависимости от длины кабеля двигателя и частоты ШИМ.

Таблица 12-38 Соответствие нормам излучения помех для габарита 3 (электроприводы 200 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 - 2	C3			C4			
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 - 10	C3			C4			
10-20	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-39 Соответствие нормам излучения помех для габарита 3 (электроприводы 400 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 - 5	C3			C4			
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 - 10	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-40 Соответствие нормам излучения помех для габарита 4 (электроприводы 200 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 - 2	C3			C4			
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 - 4	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-41 Соответствие нормам излучения помех для габарита 4 (электроприводы 400 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 - 4	C3			C4			
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 - 10	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 - 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 - 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-42 Соответствие нормам излучения помех для габарита 5 (электроприводы 200 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 – 2	C3		C4				
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (1 виток - никакой выгоды от 2 витков):							
0 – 2	C3			C4			
0 – 5	C3		C4				
0 – 7	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-43 Соответствие нормам излучения помех для габарита 5 (электроприводы 400 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 – 4	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
Никаких преимуществ от ферритового кольца							
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-44 Соответствие нормам излучения помех для габарита 5 (электроприводы 575 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
-	C4						
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 – 4	C3		C4				
0 – 2	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-45 Соответствие нормам излучения помех для габарита 6 (электроприводы 200 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 – 2	C3	C4					
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (1 виток - никакой выгоды от 2 витков):							
0 – 2	C3			C4			
0 – 5	C3		C4				
0 – 7	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-46 Соответствие нормам излучения помех для габарита 6 (электроприводы 400 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
0 – 4	C3		C4				
0 – 10	C3	C4					
Никаких преимуществ от ферритового кольца							
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Таблица 12-47 Соответствие нормам излучения помех для габарита 6 (электроприводы 575 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)						
	2	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:							
-	C4						
С внутренним фильтром и ферритовым кольцом (2 витка):							
0 – 4	C3		C4				
0 – 2	C3			C4			
С внешним фильтром:							
0 – 20	R (C1)	R (C1)	I (C2)				
20 – 100	I (C2)	I (C2)	C3	C3	C3	C3	C3

Соответствие нормам излучения помех для габарита 3 (электроприводы 400 В)

Обозначения (показаны в порядке снижения допустимого уровня эмиссии):

- E2R EN 61800-3:2004 вторая среда, ограниченное применение (для устранения помех могут потребоваться дополнительные меры)
- E2U EN 61800-3 вторая среда, применение без ограничений
- I Общий промышленный стандарт EN 61000-6-4:2007. EN 61800-3:2004 первая среда с ограничением применения (следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3:2004)



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

ВНИМАНИЕ

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

В стандарте EN 61800-3:2004 определено следующее:

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

IEC 61800-3:2004 и EN 61800-3:2004

В редакции стандарта 2004 г. используется другая терминология для лучшего соответствия требованиям стандарта Директиве ЕС по ЭМС.

Системы силовых электроприводов делятся на категории от C1 до C4:

Категория	Определение	Использованный выше код
C1	Предназначен для использования в первой или второй среде	R
C2	Не съемное или перемещаемое устройство и предназначено для использования в первой среде только при монтаже профессионалом, или во второй среде	I
C3	Предназначен для использования во второй, не в первой, среде	E2U
C4	Номинал выше 1000 В или более 400 А, предназначен для использования в сложных системах во второй среде	E2R

Обратите внимание, что требования категории 4 более жесткие, чем E2R, так как номинальный ток всего электропривода должен превышать 400 А или напряжение питания должно превышать 1000 В для соблюдения PDS.

12.2 Опциональные внешние фильтры ЭМС

Таблица 12-48 Электропривод и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул СТ
200 В	
03200050 до 03200106	4200-3230
04200137 до 04200185	4200-0272
05200250	4200-0312
06200330 до 06200440	4200-2300
07200610 до 07200830	4200-1132
08201160 до 08201320	4200-1972
400 В	
03400025 до 03400100	4200-3480
04400150 до 04400172	4200-0252
05400270 до 05400300	4200-0402
06400350 до 06400470	4200-4800
07400660 до 07401000	4200-1132
08401340 до 08401570	4200-1972
575 В	
05500030 до 05500069	4200-0122
06500100 до 06500350	4200-3690
07500440 до 07500550	4200-0672
08500630 до 08500860	4200-1662
690 В	
07600190 до 07600540	4200-0672
08600630 до 08600860	4200-1662

12.2.1 Номиналы фильтров ЭМС

Таблица 12-49 Параметры опционных внешних фильтров ЭМС

Заказной номер СТ	Максимальный длительный ток		Номинальное напряжение		Степень защиты IP	Потери при номинальном токе		Утечка в цепи заземления		Разрядные резисторы МОм
	при 40 °C	при 50 °C	IEC	UL		при 40 °C	при 50 °C	Симметричное питание между фазами и с фазы-на-землю	Наихудший случай	
	A	A	B	B		Вт	Вт	мА	мА	
4200-3230	20	18,5	250	300	20	20	17	2,4	60	1,68
4200-0272	27	24,8	250	300		33	28	6,8	137	
4200-0312	31	28,5	250	300		20	17	2,0	80	
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-3480	16	15	528	600		13	11	10,7	151	
4200-0252	25	23	528	600		28	24	11,1	182	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0122	12	11	760	600						
4200-3690	42	39	760	600		45	39	12	234	

12.2.2 Габаритные размеры фильтров ЭМС

Таблица 12-50 Габаритные размеры опционных внешних фильтров ЭМС

Заказной номер СТ	Размеры (мм)						Масса	
	H		W		D		кг	фунт
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы		
4200-3230	426	16,77	83	3,27	41	1,61	1,9	4,20
4200-0272	437	17,20	123	4,84	60	2,36	4,0	8,82
4200-0312	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-2300	434	17,09	210	8,27	60	2,36	6,5	14,30
4200-3480	426	16,77	83	3,27	41	1,61	2,0	4,40
4200-0252	437	17,20	123	4,84	60	2,36	4,1	9,04
4200-0402	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-4800	434	17,09	210	8,27	60	2,36	6,7	14,80
4200-0122	437	17,20	143	5,63	60	2,36	5,5	12,13
4200-3690	434	17,09	210	8,27	60	2,36	7,0	15,40
4200-1132	270	10,63	90	3,54	205	8,07	6,9	15,20
4200-0672	270	10,63	90	3,54	205	8,07		
4200-1972	270	10,63	90	3,54	205	8,07	6,9	15,20
4200-1662	270	10,63	90	3,54	205	8,07		

12.2.3 Момент затяжки фильтра ЭМС

Таблица 12-51 Данные по клеммам опционального внешнего фильтра ЭМС

Заказной номер СТ	Подключения питания		Клеммы заземления	
	Макс. сечение кабеля	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент
4200-1132	50 мм ² (1/0 AWG)	8,0 Н м	M10	18 Н м
4200-0672				
4200-1972				
4200-1662	95 мм ² (3/0 AWG)	20 Н м		
4200-0122	16 мм ² (6 AWG)	2,3 Н м	M6	5,0 Н м
4200-0252				
4200-0272		1,8 Н м		
4200-0312				
4200-0402				
4200-3230	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	2,5 Н м
4200-3480	4 мм ² (12 AWG)	0,8 Н м	M5	
4200-2300	16 мм ² (6 AWG)	2,3 Н м	M6	5,0 Н м
4200-4800				
4200-3690				

13 Диагностика

Дисплей электропривода показывает различную информацию о состоянии электропривода. Дисплей предоставляет информацию о следующих категориях:

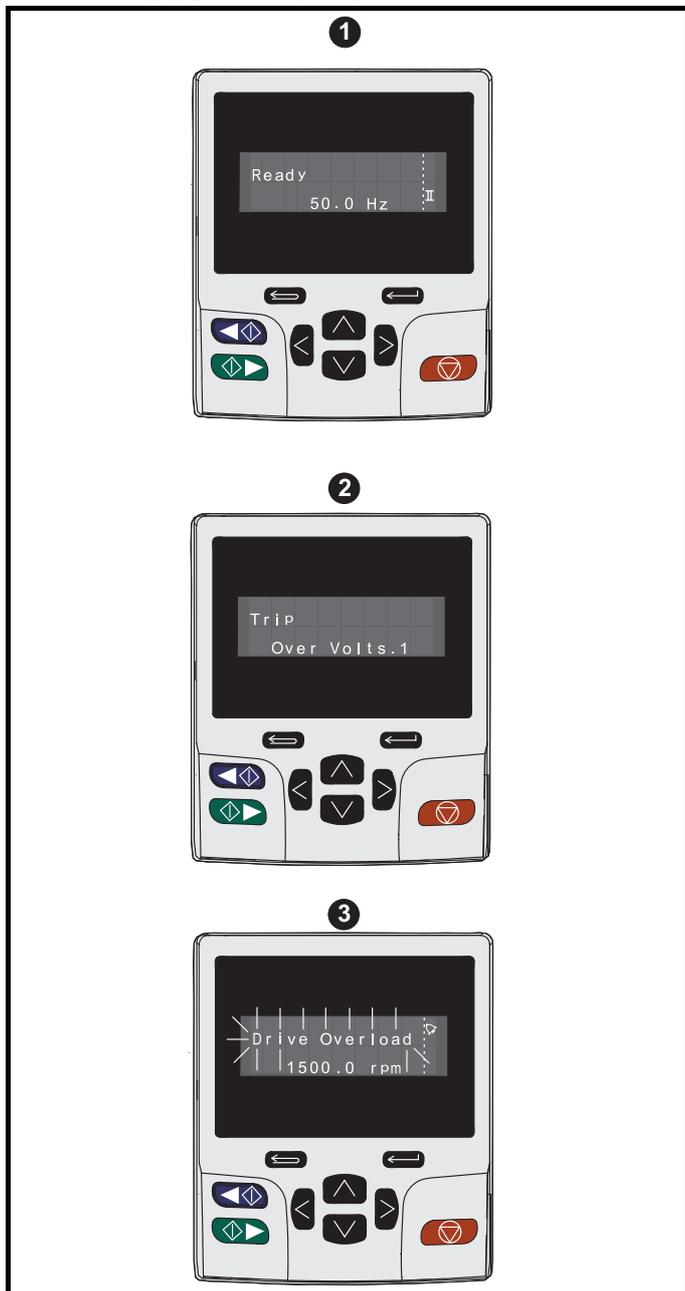
- Индикаторы отключений
- Индикаторы предупреждения
- Индикация состояния



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.

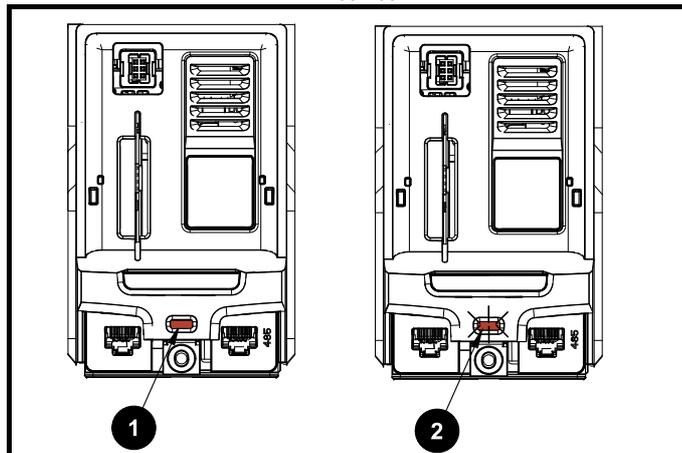
13.1 Режимы состояния (состояние панели и СИД)

Рис. 13-1 Режимы состояния панели



1. Статус исправности электропривода
2. Статус отключения
3. Статус предупреждения

Рис. 13-2 Расположение светодиода состояния



1. Не мигает: Нормальное состояние
2. Мигает: Состояние отключения

13.2 Индикаторы отключений

В любом состоянии отключения электропривода его выход отключается и электропривод больше не управляет двигателем. Если в момент отключения электродвигатель работал, то он останавливается по выбегу.

Если в состоянии отключения используется панель KI-Keypad, то в верхней строке дисплея указано, что произошло отключение, а в нижней строке показана строчка отключения. У некоторых отключений есть дополнительный код отключения, сообщающий дополнительную информацию об отключении. Если у отключения есть дополнительный код отключения, то он отображается в нижней строке попеременно со строчкой отключения, кроме случая, когда в нижней строке хватает места, тогда показаны строчка отключения и дополнительный код отключения, разделенные десятичным знаком.

В состоянии отключения на дисплее панели KI-Keypad также мигает подсветка. Если дисплей не используется, то при отключении электропривода с периодом 0,5 сек. будет мигать светодиод индикатора состояния. Смотрите Рис. 13-2.

В Таблице 13-3 в алфавитном порядке по тексту индикации на дисплее указаны все отключения. Альтернативно состояние электропривода можно посмотреть в Pr 10.001 «Электропривод исправен» с помощью протоколов связи. Информацию о самом последнем отключении можно прочесть в Pr 10.020, где указан номер отключения. Следует отметить, что у аппаратных отключений (HF01 до HF20) нет номеров отключений. Номер отключения нужно проверить по Таблице 13-4 для определения конкретного отключения.

Пример

1. Код отключения 2 прочитан из Pr 10.020 через порт связи.
2. Таблица 13-3 показывает, что отключение 2 - это отключение макс. напряжения.



3. Найдите Макс. напряжение в Таблице 13-3.
4. Выполните проверки, указанные в столбце *Диагностика*.

13.3 Определение отключения / источника отключения

У некоторых отключений есть только строка отключения, а у некоторых - строка отключения вместе с номером дополнительного кода отключения, что дает пользователю дополнительные сведения об отключении.

Отключение обычно возникает в системе управления или в силовой системе. Номер дополнительного кода отключения, относящегося к отключениям приведенным в Таблице 13-1, имеет форму ххуzz и используется для обнаружения источника отключения.

Таблица 13-1 Отключения, имеющие дополнительный код отключения ххуzz

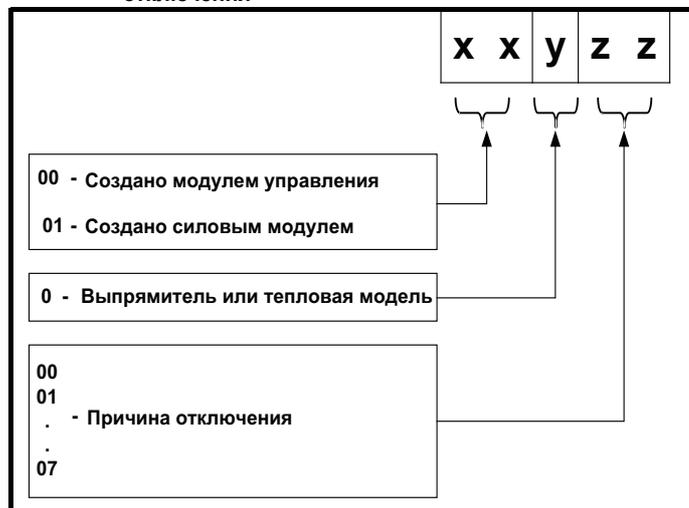
Over Volts	Oht dc bus
OI ac	Phase Loss
OI Brake	Power Comms
PSU	OI Snubber
Oht Inverter	Oht Rectifier
Oht Power	Temp Feedback
Oht Control	Power Data

Цифры хх равны 00 для отключения, сформированного системой управления. Для одного электропривода (не части электропривода с несколькими силовыми модулями), если отключение связано с силовой системой, то хх будет иметь значение 01, при отображении передние нули отбрасываются.

Цифра у используется для указания места отключения, которое сформировано модулем выпрямителя, подключенным к силовому модулю (если хх не равно нулю). Для отключения системы управления (хх равно нулю), цифра у по мере необходимости определяется для каждого отключения. Если она не нужна, то цифра у будет равна нулю.

Цифры zz указывают причину отключения и определены в каждом описании отключения.

Рис. 13-3 Структура номера дополнительного кода отключения



Например, если электропривод отключился и в нижней строке дисплея показано «Oht Control.2», то с помощью Таблицы 13-2 ниже отключение можно интерпретировать так: был обнаружен перегрев; отключение было вызвано отказом в блоке управления, перегрелся термистор 2 платы управления.

Таблица 13-2 Идентификация дополнительного кода отключения

Источник	xx	y	zz	Описание
Система управления	00	0	01	Перегрев термистора 1 платы управления
Система управления	00	0	02	Перегрев термистора 2 платы управления
Система управления	00	0	03	Перегрев термистора 3 платы управления

13.4 Отключения, дополнительные коды отключений

Таблица 13-3 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика								
An Input 1 Loss	Потеря тока аналогового входа 1								
28	<p>Отключение <i>Input 1 Loss</i> указывает, что обнаружена потеря тока в токовом режиме работы аналогового входа 1 (клеммы 5, 6). В режимах 4-20 мА и 20-4 мА потеря тока обнаруживается, если ток падает ниже 3 мА.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения электропроводки управления • Проверьте отсутствие повреждений электропроводки управления • Проверьте <i>Режим аналогового входа 1 (07.007)</i> • Сигнал тока присутствует и больше 3 мА 								
An Input 2 Loss	Потеря тока аналогового входа 2								
29	<p>Отключение <i>Input 2 Loss</i> указывает, что обнаружена потеря тока в токовом режиме работы аналогового входа 2 (клемма 7). В режимах 4-20 мА и 20-4 мА потеря тока обнаруживается, если ток падает ниже 3 мА.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения электропроводки управления • Проверьте отсутствие повреждений электропроводки управления • Проверьте <i>Режим аналогового входа 2 (07.011)</i> • Сигнал тока присутствует и больше 3 мА 								
An Output Calib	Отказ калибровки аналогового выхода								
219	<p>Отключение <i>An output Calib</i> означает, что один или оба аналоговых выхода не прошли калибровку смещения нуля. Отказавший выход может быть идентифицирован по дополнительному коду отключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Отказ выхода 1 (клемма 9)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Отказ выхода 2 (клемма 10)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте проводку, относящуюся к аналоговым выходам • Отключите всю проводку от аналоговых выходов и выполните калибровку • Если отключение не исчезает, замените электропривод. 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Отказ выхода 1 (клемма 9)	2	Отказ выхода 2 (клемма 10)		
Дополнительный код отключения	Причина								
1	Отказ выхода 1 (клемма 9)								
2	Отказ выхода 2 (клемма 10)								
App Menu Changed	Была изменена таблица настройки для дополнительного модуля								
217	<p>Отключение <i>App Menu Changed</i> означает, что была изменена таблица настройки для дополнительного модуля. Измененное меню может быть идентифицировано по дополнительному коду отключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Меню 18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Меню 19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Меню 20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполните сброс отключения и выполните сохранение параметров для приема новых настроек. 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Меню 18	2	Меню 19	3	Меню 20
Дополнительный код отключения	Причина								
1	Меню 18								
2	Меню 19								
3	Меню 20								
Autotune 1	Обратная связь по положению не изменилась или не удается достичь нужной скорости								
11	<p>Электропривод отключился во время автонастройки. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Обратная связь по положению не изменилась, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что двигатель может свободно вращаться, то есть механический тормоз был отпущен • Убедитесь, что Pг 03.026 и Pг 03.038 настроены правильно (или соответствующие параметры карты 2^{го} двигателя). • Проверьте подключение датчика обратной связи • Проверьте механическое соединение энкодера с двигателем 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Обратная связь по положению не изменилась, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала.	2	Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.		
Дополнительный код отключения	Причина								
1	Обратная связь по положению не изменилась, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала.								
2	Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.								

Отключение	Диагностика						
Autotune 2	Неверное направление сигнала обратной связи по положению						
12	Электропривод отключился во время автонастройки с вращением вала. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Направление обратной связи по положению неправильное, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнительный код отключения	Причина	1	Направление обратной связи по положению неправильное, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала	2	Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.
	Дополнительный код отключения	Причина					
1	Направление обратной связи по положению неправильное, если обратная связь по положению используется при автонастройке с вращением вала						
2	Двигатель не достиг нужной скорости во время автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки.						
<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения кабеля двигателя • Проверьте подключение датчика обратной связи • Поменяйте местами провода любых двух фаз двигателя 							
Autotune 3	Измеренный момент инерции превысил диапазон параметров или сигналы коммутации изменились в неправильной последовательности						
13	Электропривод отключился при выполнении автонастройки с вращением вала или измерения механической нагрузки. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>При измерении механической нагрузки измеренный момент инерции превысил диапазон параметра</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Во время автонастройки с вращением вала сигналы коммутации изменились в неправильной последовательности</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнительный код отключения	Причина	1	При измерении механической нагрузки измеренный момент инерции превысил диапазон параметра	2	Во время автонастройки с вращением вала сигналы коммутации изменились в неправильной последовательности
	Дополнительный код отключения	Причина					
1	При измерении механической нагрузки измеренный момент инерции превысил диапазон параметра						
2	Во время автонастройки с вращением вала сигналы коммутации изменились в неправильной последовательности						
<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность подключения кабеля двигателя • Проверьте правильность подключения коммутационных сигналов U, V и W датчика обратной связи 							
Autotune 7	Неверно задано число полюсов двигателя / разрешение обратной связи по положению						
17	Отключение <i>Autotune 7</i> возникает во время автонастройки с вращением вала, если число полюсов двигателя или разрешение обратной связи по положению было настроено неправильно и используется датчик обратной связи по положению.						
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте число меток на оборот датчика обратной связи • Проверьте число полюсов в Pr 05.011 						
Autotune Stopped	Автонастройка остановлена до завершения						
18	Электропривод не смог завершить тест автонастройки, так как был снят сигнал разрешения электропривода или работы электропривода.						
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что сигнал разрешения (клемма 31) был активен во время процедуры автонастройки • Проверьте, что команда хода была активна в Pr 08.005 во время процедуры автонастройки 						
Brake R Too Hot	Произошел перегрев тормозного резистора (I²t)						
19	Отключение <i>Brake R Too Hot</i> означает перегрев тормозного резистора. Значение в параметре <i>Тепловой интегратор тормозного резистора</i> (10.039) вычисляется с помощью параметров <i>Номинальная мощность тормозного резистора</i> (10.030), <i>Тепловая постоянная времени тормозного резистора</i> (10.031) и <i>Сопротивление тормозного резистора</i> (10.061). Отключение <i>Brake R Too Hot</i> trip возникает, когда <i>Тепловой интегратор тормозного резистора</i> (10.039) достигает 100%.						
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что в Pr 10.030, Pr 10.031 и Pr 10.061 введены правильные значения • Если используется внешнее устройство защиты от перегрева и не нужен программный контроль перегрузки тормозного резистора, то настройте Pr 10.030, Pr 10.031 или Pr 10.061 в 0 для запрета отключения. 						
CAM	Отказ контроллера САМ улучшенного движения						
99	Ошибка САМ означает, что продвинутый контроллер позиционирования САМ обнаружил проблему.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Индекс или сегмент САМ вышел из диапазона</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Индекс АМС САМ (35.007) изменился более чем на 2 в одной выборке</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнительный код отключения	Причина	1	Индекс или сегмент САМ вышел из диапазона	2	Индекс АМС САМ (35.007) изменился более чем на 2 в одной выборке
	Дополнительный код отключения	Причина					
1	Индекс или сегмент САМ вышел из диапазона						
2	Индекс АМС САМ (35.007) изменился более чем на 2 в одной выборке						

Отключение	Диагностика
Card Access	Отказ записи карты памяти
185	<p>Отключение <i>Card Access</i> означает, что электропривод не может получить доступ к энергонезависимой карте памяти. Если это отключение возникает при передаче данных на карту, то записанный файл может быть искажен. Если это отключение возникает при передаче данных в электропривод, то данные могут быть переданы не полностью. Если в электропривод передается файл параметров и при передаче возникло это отключение, то параметры не сохраняются в энергонезависимой памяти и поэтому можно восстановить начальные значения параметров, для этого надо выключить и снова включить питание электропривода.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что карта памяти установлена и вставлена правильно • Замените карту памяти
Card Boot	Изменение параметра меню 0 нельзя сохранить в карте памяти
177	<p>Изменения меню 0 автоматически сохраняются при выходе из режима редактирования.</p> <p>Отключение <i>Card Boot</i> возникает, если запись в параметр меню 0 была начата посредством панели управления при выходе из режима редактирования и Pг 11.042 установлен в режим авто или загрузки, но необходимый загрузочный файл не был создан на карте памяти для получения нового значения параметра. Это происходит, когда Pг 11.042 изменен в режим Авто (3) или Загрузка (4), но после этого электропривод не был сброшен.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте верную настройку Pг 11.042 и сбросьте электропривод для создания нужного файла на карте памяти • Заново попробуйте записать в параметр меню 0
Card Busy	Нельзя получить доступ к карте памяти, так как доступ к ней проводит дополнительный модуль
178	<p>Отключение <i>Card Busy</i> означает, что была сделана попытка доступа к файлу на карте памяти, но к карте памяти уже проводится доступ из дополнительного модуля, например, из одного из модулей Applications. Никакие данные не переданы.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подождите окончания доступа дополнительного модуля к карте памяти и еще раз попробуйте выполнить нужную функцию
Card Data Exists	В ячейке карты памяти уже содержатся данные
179	<p>Отключение <i>Card Data Exists</i> означает, что была сделана попытка сохранить данные на карте памяти в блоке данных, в котором уже есть данные.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сотрите данные в этой ячейке • Запишите данные в другую ячейку данных
Card Compare	Файл/данные на карте памяти отличаются от аналогичных в электроприводе
188	<p>Было проведено сравнение с файлом на карте памяти, отключение <i>Card Compare</i> (Сравнение карты) возникает, если параметры на карте памяти отличаются от параметров в электроприводе.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройте Pг mm.000 в 0 и сбросьте отключение • Проверьте, что для сравнения использовался правильный блок данных на карте памяти
Card Drive Mode	Набор параметров карты памяти несовместим с текущим режимом электропривода
187	<p>Отключение <i>Card Drive Mode</i> возникает при сравнении, если режим электропривода в блоке данных на карте памяти отличается от текущего режима электропривода. Это отключение также возникает при попытке пересылки параметров из карты памяти в электропривод, если рабочий режим в блоке данных недопустим для этого электропривода.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что электропривод-приемник поддерживает режим работы из файла параметров. • Сбросьте значение в Pг mm.000 и выполните сброс электропривода • Проверьте, что режим работы электропривода-приемника совпадает с режимом в исходном файле параметров

Отключение	Диагностика								
Card Error	Ошибка структуры данных энергонезависимой карты памяти								
	Отключение <i>Card Error</i> означает, что была выполнена попытка доступа к карте памяти, но в структуре данных на карте была обнаружена ошибка. Сброс этого отключения заставляет электропривод удалить и создать правильную структуру папки данных. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Отсутствует нужная папка и структура файла</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Файл HEADER.DAT поврежден</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Два или больше файлов в папке GT8DATA\DRIVE имеют одинаковый идентификационный номер</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнительный код отключения	Причина	1	Отсутствует нужная папка и структура файла	2	Файл HEADER.DAT поврежден	3	Два или больше файлов в папке GT8DATA\DRIVE имеют одинаковый идентификационный номер
Дополнительный код отключения	Причина								
1	Отсутствует нужная папка и структура файла								
2	Файл HEADER.DAT поврежден								
3	Два или больше файлов в папке GT8DATA\DRIVE имеют одинаковый идентификационный номер								
182	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уделите все блоки данных и заново выполните процедуру Проверьте, что карта вставлена правильно Замените карту памяти 								
Card Full	Карта памяти заполнена								
	Отключение <i>Card Full</i> означает, что была выполнена попытка создания блока данных на карте памяти, но в карте не хватает свободного места.								
184	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Удалите блок данных или все содержимое карты памяти для создания свободного места Используйте другую карту памяти 								
Card No Data	Не найдены данные энергонезависимой карты памяти								
	Отключение <i>Card No Data</i> означает, что была выполнена попытка доступа к несуществующему файлу или блоку данных на карте памяти.								
183	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность номера блока данных 								
Card Option	Отключение карты памяти; несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и								
	Отключение <i>Card Option</i> означает, что данные параметров или данные отличий от заводских установок были переданы из карты памяти в электропривод, но в электроприводах источника и приемника (назначения) установлены 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 с карты. Это отключение также возникает при попытке сравнения между блоком данных и электроприводом.								
180	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули. Убедитесь, что дополнительные модули установлены в тех же слотах, как в сохраненном наборе параметров. Нажмите красную кнопку сброса для подтверждения, что параметры в одном или нескольких установленных дополнительных модулях будут в своих значениях по умолчанию Это отключение можно отменить, если настроить Pr mm.000 в 9666 и выполнить сброс электропривода. 								
Card Product	Блоки данных карты памяти несовместимы с вариантом электропривода								
	Отключение <i>Card Product</i> возникает при включении питания или доступе к карте памяти, если параметр Модифицированный <i>электропривод</i> (11.028) имеет разное значение в электроприводах источника и приемника. Это отключение можно сбросить и передавать данные в любом направлении между электроприводом и картой памяти.								
175	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Используйте другую карту памяти Это отключение можно отменить, если настроить Pr mm.000 в 9666 и выполнить сброс электропривода 								
Card Rating	Отключение карты памяти; электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и (или) тока								
	Отключение <i>Card Rating</i> означает, что данные параметров передаются из карты памяти в электропривод, но в электроприводах источника и назначения разные номиналы тока и (или) напряжения. Это отключение также действует, если выполнена попытка сравнения (при Pr mm.000 настроенном на 8vuu) между блоком данных на карте памяти и электроприводом. Отключение <i>Card Rating</i> не останавливает передачи данных, но является предупреждением, что зависящие от номиналов параметры с атрибутом RA могут быть не переданы в электропривод назначения.								
186	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните сброс электропривода для сброса отключения Убедитесь, что зависящие от номиналов параметры были переданы правильно 								

Отключение	Диагностика
Card Read Only	В карте памяти установлен бит Только чтение
181	Отключение <i>Card Read Only</i> означает, что была выполнена попытка изменить карту памяти только чтения или блок данных только чтения. Карта памяти работает только для чтения, если в ней установлен бит Только чтение. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Сбросьте флаг только чтения, для этого надо настроить Pr mm.000 в 9777 и выполнить сброс электропривода. При этом будет сброшен флаг только чтения для всех блоков данных в карте памяти
Card Slot	Отключение карты памяти; отказ передачи прикладной программы дополнительного модуля
174	Отключение <i>Card Slot</i> возникает, если произошел отказ операции передачи прикладной программы дополнительного модуля в дополнительный модуль или из него из-за неправильного ответа дополнительного модуля. Если это отключение произошло, то оно сопровождается дополнительным кодом отключения, указывающим номер слота дополнительного модуля. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что дополнительный модуль источника / приемника установлен в правильный слот
Configuration	Число установленных силовых модулей отличается от ожидаемого числа модулей
111	Отключение <i>Configuration</i> означает, что <i>Количество обнаруженных силовых модулей</i> (11.071) не соответствует ранее сохраненному значению. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что все силовые модули правильно и одновременно подключены Проверьте, что все силовые модули правильно питаются Проверьте, что величина Pr 11.071 настроена на число подключенных силовых модулей Настройте Pr 11.035 в 0 для запрета этого отключения, если оно вам не нужно
Control Word	Отключение иницировано Словом управления (06.042)
35	Отключение Control Word запускается при установке бита 12 в слове управления Pr 06.042 при разрешенном слове управления (Pr 06.043 = On). Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте значение в Pr 06.042. Запретите слово управления в параметре <i>Включение слова управления</i> (Pr 06.043) Если бит 12 в слове управления установлен в единицу, от электропривод выполняет отключение по слову управления Если слово управления разрешено, то это отключение можно сбросить только сбросом бита 12 в нуль
Current Offset	Ошибка смещения обратной связи по току
225	Отключение <i>Current Offset</i> означает, что смещение тока слишком велико для его коррекции. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что нет никакой возможности протекания тока в выходных фазах электропривода, если работа электропривода не разрешена Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
Data Changing	Параметры электропривода изменены
97	Активно действие пользователя или запись файловой системы, что изменяет параметры электропривода, а на электропривод была подана команда разрешения, т.е. Привод активен (10.002) = 1. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, когда выполняется любое из следующих действий Загрузка значений по умолчанию Изменение режима электропривода Передача данных из карты памяти или из датчика обратной связи по положению Передача программ пользователя
Destination	Два или более параметров записываются в один и тот же параметр назначения
199	Отключение <i>Destination</i> означает, что выходные параметры назначения двух или большего числа логических функций (меню 3, 7, 8, 9, 12 или 14) внутри электропривода записывают в один и тот же параметр. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Настройте Pr mm.000 в «Destinations» или 12001 и проверьте все показанные в меню параметры на конфликты записи в параметр
Drive Size	Опознавание силового модуля: нераспознаваемый габарит электропривода
224	Отключение <i>Drive Size</i> означает, что плата управления не распознала габарит электропривода силовой цепи, к которой она подключена. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что в электропривод записана самая последняя версия микропрограммы Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику

Отключение	Диагностика																				
Derivative Image	Ошибка файла модификации																				
248	Отключение <i>Derivative Image</i> означает, что в образе модифицированного изделия была обнаружена ошибка. Рекомендованные действия: Обращайтесь к поставщику электропривода																				
EEPROM Fail	Были загружены параметры по умолчанию																				
31	Отключение <i>EEPROM Fail</i> означает, что были загружены значения параметров по умолчанию. Точную причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Была изменена самая старшая цифра номер версии базы данных внутренних параметров</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Контрольная сумма CRC данных параметров, хранящихся во внутренней энергонезависимой памяти указывает, что нельзя загрузить достоверный набор параметров</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Режим электропривода, восстановленный из внутренней энергонезависимой памяти, лежит вне разрешенного диапазона для изделия или модифицированный образ не разрешает предыдущий режим электропривода</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Был изменен модифицированный образ электропривода</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Была изменена аппаратура силового блока</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Была изменена аппаратура внутреннего Вх/Вых</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Была изменена аппаратура интерфейса обратной связи по положению</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Была изменена аппаратура платы управления</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Отказ контрольной суммы участка ЭСППЗУ без параметров</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Загрузите в электропривод значения по умолчанию и выполните сброс электропривода Подождите достаточное время для выполнения сохранения перед отключением питания электропривода Если отключение не устраняется - верните электропривод поставщику 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Была изменена самая старшая цифра номер версии базы данных внутренних параметров	2	Контрольная сумма CRC данных параметров, хранящихся во внутренней энергонезависимой памяти указывает, что нельзя загрузить достоверный набор параметров	3	Режим электропривода, восстановленный из внутренней энергонезависимой памяти, лежит вне разрешенного диапазона для изделия или модифицированный образ не разрешает предыдущий режим электропривода	4	Был изменен модифицированный образ электропривода	5	Была изменена аппаратура силового блока	6	Была изменена аппаратура внутреннего Вх/Вых	7	Была изменена аппаратура интерфейса обратной связи по положению	8	Была изменена аппаратура платы управления	9	Отказ контрольной суммы участка ЭСППЗУ без параметров
Дополнительный код отключения	Причина																				
1	Была изменена самая старшая цифра номер версии базы данных внутренних параметров																				
2	Контрольная сумма CRC данных параметров, хранящихся во внутренней энергонезависимой памяти указывает, что нельзя загрузить достоверный набор параметров																				
3	Режим электропривода, восстановленный из внутренней энергонезависимой памяти, лежит вне разрешенного диапазона для изделия или модифицированный образ не разрешает предыдущий режим электропривода																				
4	Был изменен модифицированный образ электропривода																				
5	Была изменена аппаратура силового блока																				
6	Была изменена аппаратура внутреннего Вх/Вых																				
7	Была изменена аппаратура интерфейса обратной связи по положению																				
8	Была изменена аппаратура платы управления																				
9	Отказ контрольной суммы участка ЭСППЗУ без параметров																				
Encoder 9	Обратная связь по положению выбрана из слота дополнительного модуля, в котором нет дополнительного модуля обратной связи																				
197	Отключение <i>Encoder 9</i> означает, что источник обратной связи по положению, выбранный в Pr 03.026 (или Pr 21.021 для карты второго двигателя) не является действующим Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте настройку Pr 03.026 (или Pr 21.021, если были включены параметры второго двигателя) Убедитесь, что в выбранном в Pr 03.026 слоте для модуля установлен дополнительный модуль обратной связи 																				
External Trip	Запущено внешнее отключение																				
6	Произошло внешнее отключение <i>External Trip</i> . Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения, показанному после строки отключения. Смотрите Таблицу ниже. Внешнее отключение можно также запустить, записав значение 6 в Pr 10.038 . <table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Режим внешнего отключения (08.010) = 1 или 3 и вход 1 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Режим внешнего отключения (08.010) = 2 или 3 и вход 2 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что напряжение сигнала БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА на клемме 31 равно 24 В. Проверьте, что значение Pr 08.009, которое указывает цифровое состояние клеммы 31, равно «оп» (Вкл). Если внешнее отключение по обнаружению входа БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не нужно, настройте Pr 08.010 в OFF (0). Проверьте значение в Pr 10.032. Выберите «Destinations» (или введите 12001) в Pr mm.000 и проверьте параметр, управляющий Pr 10.032. Убедитесь, что Pr 10.032 или Pr 10.038 (= 6) не управляются портом последовательной связи 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Режим внешнего отключения (08.010) = 1 или 3 и вход 1 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень	2	Режим внешнего отключения (08.010) = 2 или 3 и вход 2 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень	3	<i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1												
Дополнительный код отключения	Причина																				
1	Режим внешнего отключения (08.010) = 1 или 3 и вход 1 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень																				
2	Режим внешнего отключения (08.010) = 2 или 3 и вход 2 БЕЗОПАСНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ МОМЕНТА имеет низкий уровень																				
3	<i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1																				

Отключение	Диагностика
Frequency Range	В режиме рекуперации был обнаружен выход из диапазона частоты
168	Отключение <i>Frequency Range</i> указывает, что частота питания вышла из диапазона, заданного параметрами <i>Мин. частота рекуперации</i> (03.024) и <i>Макс. частота рекуперации</i> (03.025) более чем на 100 мсек. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что сетевое питание работает в оговоренных для электропривода пределах Проверьте, что Pг 03.024 и Pг 03.025 настроены правильно С помощью осциллографа проверьте кривые напряжения питания Уменьшите уровень искажений в сетевом напряжении
HF01	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса процессора
	Отключение <i>HF01</i> означает, что произошла ошибка адреса ЦП. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF02	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса DMAC
	Отключение <i>HF02</i> означает, что произошла ошибка адреса DMAC. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF03	Ошибка обработки данных: Неверная команда
	Отключение <i>HF03</i> означает, что обнаружена неправильная команда. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF04	Ошибка обработки данных: Команда неверного слота
	Отключение <i>HF04</i> означает, что обнаружена команда неправильного слота. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF05	Ошибка обработки данных: Неопределенное исключение
	Отключение <i>HF05</i> означает, что произошла ошибка неопределенного исключения. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF06	Ошибка обработки данных: Зарезервированное исключение
	Отключение <i>HF06</i> означает, что произошла ошибка зарезервированного исключения. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF07	Ошибка обработки данных: Отказ сторожевого таймера
	Отключение <i>HF07</i> означает, что произошла ошибка сторожевого таймера. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF08	Ошибка обработки данных: Отказ прерывания ЦП
	Отключение <i>HF08</i> означает, что произошла ошибка обработка прерывания ЦП. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF09	Ошибка обработки данных: Переполнение свободной памяти
	Отключение <i>HF09</i> означает, что произошло переполнение свободной памяти. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.
HF10	Ошибка обработки данных: Ошибка системы маршрутизации параметров
	Отключение <i>HF10</i> означает, что произошла ошибка системы маршрутизации параметра. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.

Отключение	Диагностика								
HF11	Ошибка обработки данных: Ошибка доступа к ЭППЗУ								
	Отключение <i>HF11</i> означает, что произошел отказ доступа к ЭППЗУ электропривода. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								
HF12	Ошибка обработки данных: Переполнение стека главной программы								
	Отключение <i>HF12</i> означает, что произошло переполнение стека главной программы. Стек может быть идентифицирован по дополнительному коду отключения. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Доп. код</th> <th>Стек</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Задачи Freewheeling</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Задачи Clock</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Прерывания главной системы</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Доп. код	Стек	1	Задачи Freewheeling	2	Задачи Clock	3	Прерывания главной системы
Доп. код	Стек								
1	Задачи Freewheeling								
2	Задачи Clock								
3	Прерывания главной системы								
HF13	Ошибка обработки данных: Микропрограмма несовместима с аппаратурой								
	Отключение <i>HF13</i> означает что микропрограмма электропривода несовместима с аппаратурой. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Перепрограммируйте электропривод с помощью последней версии микропрограммы для электропривода Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								
HF14	Ошибка обработки данных: Ошибка банка регистров ЦП								
	Отключение <i>HF14</i> означает, что произошла ошибка банка регистров ЦП. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								
HF15	Ошибка обработки данных: Ошибка деления процессора								
	Отключение <i>HF15</i> означает, что произошла ошибка деления в ЦП. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								
HF16	Ошибка обработки данных: Ошибка RTOS								
	Отключение <i>HF16</i> означает, что произошла ошибка RTOS. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								
HF17	Ошибка обработки данных: Подаваемый на плату управления синхроимпульсы не соответствуют техническим характеристикам								
	Отключение <i>HF17</i> означает, что подаваемые на плату управления синхроимпульсы не соответствуют техническим характеристикам. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 								

Отключение	Диагностика																				
HF18	Ошибка обработки данных: Отказ внутренней флэш-памяти																				
	Отключение <i>HF18</i> означает отказ внутренней флэш-памяти при записи данных параметров дополнительного модуля. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Таймаут инициализации дополнительного модуля</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ошибка программирования при записи меню во флэш-память</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей меню настройки</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей прикладные меню</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Неверная контрольная сумма CRC меню настройки на флэш-памяти</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Неверная контрольная сумма CRC меню приложения на флэш-памяти</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 18 на флэш-памяти</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 19 на флэш-памяти</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 20 на флэш-памяти</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнительный код отключения	Причина	1	Таймаут инициализации дополнительного модуля	2	Ошибка программирования при записи меню во флэш-память	3	Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей меню настройки	4	Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей прикладные меню	5	Неверная контрольная сумма CRC меню настройки на флэш-памяти	6	Неверная контрольная сумма CRC меню приложения на флэш-памяти	7	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 18 на флэш-памяти	8	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 19 на флэш-памяти	9	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 20 на флэш-памяти
Дополнительный код отключения	Причина																				
1	Таймаут инициализации дополнительного модуля																				
2	Ошибка программирования при записи меню во флэш-память																				
3	Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей меню настройки																				
4	Отказ удаления блока флэш-памяти, содержащей прикладные меню																				
5	Неверная контрольная сумма CRC меню настройки на флэш-памяти																				
6	Неверная контрольная сумма CRC меню приложения на флэш-памяти																				
7	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 18 на флэш-памяти																				
8	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 19 на флэш-памяти																				
9	Неверная контрольная сумма CRC общего меню приложения 20 на флэш-памяти																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																				
HF19	Ошибка обработки данных: отказ проверки контрольной суммы CRC микропрограммы																				
	Отключение <i>HF19</i> означает отказ проверки контрольной суммы CRC микропрограммы электропривода.																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Перепрограммируйте электропривод Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																				
HF20	Ошибка обработки данных: ASIC несовместима с аппаратурой																				
	Отключение <i>HF20</i> означает что версия ASIC несовместима с аппаратурой электропривода. Версия ASIC может быть определена по номеру дополнительного кода отключения.																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																				
Inductor Too Hot	Перегрузка индуктора рекуперации																				
93	В режиме рекуперации это отключение означает перегрев индуктора рекуперации согласно параметрам <i>Номинальный ток</i> (Pr 05.007) и <i>Тепловая постоянная времени индуктора</i> (Pr 04.015). Pr 04.019 показывает температуру индуктора в процентах от максимального значения. Электропривод выполняет отключение <i>Inductor Too Hot</i> , если Pr 04.019 достигает 100%.																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что нагрузка / ток через индуктор не изменился. Проверьте, что <i>Номинальный ток</i> (Pr 05.007) не равен нулю. 																				
I/O Overload	Перегрузка цифрового выхода																				
26	Отключение <i>I/O Overload</i> означает, что полный ток, потребляемый от блока питания 24 В пользователя или от цифрового выхода, превысил предел. Отключение возникает при выполнении одного или нескольких из следующих условий: <ul style="list-style-type: none"> Максимальный выходной ток с одного цифрового выхода равен 100 мА. Общий максимальный выходной ток с выходов 1 и 2 равен 100 мА Общий максимальный выходной ток с выхода 3 и клеммы +24 В равен 100 мА 																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте полные нагрузки на цифровых выходах Проверьте правильность электропроводки управления Проверьте отсутствие повреждений электропроводки выходов 																				
Island	В режиме рекуперации обнаружено состояния отключения от сети																				
160	Отключение <i>Island</i> означает, что силовое питание теперь отсутствует и инвертор станет «автономным» источником питания, если он продолжит работать.																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте питание / подключение питания к электроприводу в режиме рекуперации 																				
Keypad Mode	Панель снята, а электропривод получает задание скорости с панели																				
34	Отключение <i>Keypad Mode</i> означает, что электропривод находится в режиме управления с панели [Селектор задания (01.014) = 4 или 6] и панель была снята или отсоединена от электропривода.																				
	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Установите панель на место и выполните сброс Измените Селектор задания (01.014) для выбора задания с другого источника 																				

Отключение	Диагностика																				
Line Sync	Потеряна синхронизация с источником питания																				
39	Отключение <i>Line Sync</i> означает, что инвертор потерял синхронизацию с системой электропитания в режиме рекуперации. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте питание / подключение питания к электроприводу в режиме рекуперации 																				
Low Load	Нагрузка электропривода упала ниже уровня обнаружения малой нагрузки																				
38	Если активен детектор малой нагрузки, условие низкой нагрузки обнаруживается, если <i>Процент нагрузки</i> (Pr 04.020) упал ниже порога, заданного параметром Порог обнаружения малой нагрузки (Pr 04.027). Разрешение отключения по малой нагрузке (Pr 04.029) определяет действие, выполняемое при обнаружении малой нагрузки. Если Разрешение отключения по малой нагрузке (Pr 04.029) = 0, то отображается предупреждение о низкой нагрузке и Предупреждение о работе с малой нагрузкой (Pr 10.062) = 1. Если Разрешение отключения по малой нагрузке (Pr 04.029) = 1, не выдается никакого предупреждения, но запускается отключение по низкой нагрузке. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что нагрузка двигателя не изменилась 																				
Motor Too Hot	Произошла перегрузка по выходному току (I²t)																				
20	Отключение <i>Motor Too Hot</i> означает перегрев двигателя согласно выходному току (Pr 05.007) и тепловой постоянной времени двигателя (Pr 04.015). Pr 04.019 показывает температуру двигателя в процентах от максимального значения. Электропривод выполняет отключение <i>Motor Too Hot</i> , когда Pr 04.019 достигает 100%. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что нагрузка не застопорила вал двигателя и не залипла Убедитесь, что нагрузка двигателя не изменилась После выполнения теста автонастройки в режиме RFC-S убедитесь, что номинальный ток двигателя Pr 05.007 ≤ Номинальный ток тяжелого режима электропривода Настройте параметр номинальной скорости (только режим RFC-A) Проверьте шум в сигнале обратной связи Проверьте, что номинальный ток двигателя не настроен на ноль 																				
Name Plate	Отказ передачи электронного шильдика																				
176	Отключение <i>Name Plate</i> возникает, если возникает отказ передачи электронного шильдика между электроприводом и двигателем Точную причину отключения можно определить по номеру дополнительного кода отключения. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Обеспечьте хранение в энкодере правильных данных, для этого заново передайте нужные данные с электропривода в энкодер. Вручную введите параметры шильдика двигателя Замените датчик обратной связи 																				
Oht Brake	Перегрев тормозного IGBT																				
101	Отключение перегрева <i>Oht Brake</i> означает, что по тепловой программной модели был обнаружен перегрев тормозного IGBT. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления 																				
Oht Control	Перегрев каскада управления																				
23	Это отключение <i>Oht Control</i> означает, что был обнаружен перегрев каскада управления. В дополнительном коде отключения «ххуzz» расположение термистора указано символами «zz». <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Перегрев термистора 1 платы управления</td> </tr> <tr> <td>Система</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Перегрев термистора 2 платы управления</td> </tr> <tr> <td>Система</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>03</td> <td>Перегрев термистора платы Вх/Вых</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усильте вентиляцию Снизьте частоту ШИМ электропривода Проверьте внешнюю температуру 	Источник	xx	y	zz	Описание	Система	00	0	01	Перегрев термистора 1 платы управления	Система	00	0	02	Перегрев термистора 2 платы управления	Система	00	0	03	Перегрев термистора платы Вх/Вых
Источник	xx	y	zz	Описание																	
Система	00	0	01	Перегрев термистора 1 платы управления																	
Система	00	0	02	Перегрев термистора 2 платы управления																	
Система	00	0	03	Перегрев термистора платы Вх/Вых																	

Отключение	Диагностика										
OHt dc bus	Перегрев звена постоянного тока										
27	<p>Отключение <i>OHt dc bus</i> означает перегрев компонентов звена постоянного тока согласно программной тепловой модели. В электроприводе есть система тепловой защиты для защиты компонентов звена постоянного тока. Она учитывает влияние выходного тока и колебаний напряжения в звене постоянного тока. Расчетная температура показана в виде процентов от уровня отключения в параметре in Pr 07.035. Если этот параметр достигает 100%, то выполняется отключение <i>OHt dc bus</i>. Электропривод пытается остановить двигатель перед отключением. Если двигатель не остановится за 10 секунд, то электропривод немедленно отключается.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система</td> <td>00</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте дисбаланс и уровни напряжения электропитания. • Проверьте уровень пульсаций на звене пост. тока • Уменьшите время нагрузки • Уменьшите нагрузку двигателя • Проверьте стабильность выходного тока. Если ток нестабилен; <ul style="list-style-type: none"> Сравните настройки карты двигателя с шильдиком двигателя (Pr 05.006, Pr 05.007, Pr 05.008, Pr 05.009, Pr 05.010, Pr 05.011) – (все режимы) Запретите компенсацию скольжения (Pr 05.027 = 0) – (разомкнутый контур) Запретите динамический режим работы V/F (Pr 05.013 = 0) - (разомкнутый контур) Выберите неизменную форсировку (Pr 05.014 = Fixed) – (разомкнутый контур) Выберите высокостабильную модуляцию пространственного вектора (Pr 05.020 = 1) – (разомкнутый контур) Отсоедините нагрузку и выполните автонастройку с вращением вала (Pr 05.012) – (RFC-A, RFC-S) Автонастройте значение номинальной скорости (Pr 05.016 = 1) – (RFC-A, RFC-S) Снизьте коэффициенты усиления регулятора скорости (Pr 03.010, Pr 03.011, Pr 03.012) – (RFC-A, RFC-S) Увеличьте значение фильтра обратной связи по скорости (Pr 03.042) – (RFC-A, RFC-S) Увеличьте значение фильтра задания тока (Pr 03.042) – (RFC-A, RFC-S) С помощью осциллографа проверьте шум в сигналах энкодера (RFC-A, RFC-S) Проверьте механическое соединение энкодера с двигателем - (RFC-A, RFC-S) 	Источник	xx	y	zz	Описание	Система	00	2	00	Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с
	Источник	xx	y	zz	Описание						
	Система	00	2	00	Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с						
OHt Inverter	Перегрев инвертора согласно тепловой модели										
21	<p>Это отключение означает, что согласно тепловой модели был обнаружен перегрев перехода транзистора IGBT.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система</td> <td>00</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>Тепловая модель инвертора дает отключение {OHt Inverter}</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Снизьте выбранную частоту ШИМ электропривода • Проверьте, что Запрет автоматического изменения частоты ШИМ (05.035) настроен в OFF • Уменьшите время нагрузки • Уменьшите величины ускорения/замедления • Уменьшите нагрузку двигателя • Проверьте уровень пульсаций на звене пост. тока • Проверьте, что все три фазы присутствуют и симметричны 	Источник	xx	y	zz	Описание	Система	00	1	00	Тепловая модель инвертора дает отключение {OHt Inverter}
	Источник	xx	y	zz	Описание						
	Система	00	1	00	Тепловая модель инвертора дает отключение {OHt Inverter}						
OHt Power	Перегрев силового каскада										
22	<p>Это отключение означает, что был обнаружен перегрев силового каскада. В дополнительном коде отключения «ххzz» расположение термистора указано символами «zz».</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>zz</td> <td>Размещение термистора в электроприводе</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально • Задайте принудительную работу вентиляторов радиатора на полной скорости • Проверьте каналы для вентиляции шкафа • Проверьте фильтры в дверце шкафа • Усилить вентиляцию • Снизьте частоту ШИМ электропривода • Уменьшите время нагрузки • Уменьшите величины ускорения/замедления • Уменьшите нагрузку двигателя • Проверьте таблицы снижения номиналов и убедитесь, что номиналы электропривода соответствуют системе. • Используйте электропривод с большими номиналами тока / мощности 	Источник	xx	y	zz	Описание	Силовая система	01	0	zz	Размещение термистора в электроприводе
	Источник	xx	y	zz	Описание						
	Силовая система	01	0	zz	Размещение термистора в электроприводе						

Отключение	Диагностика				
OhT Rectifier	Перегрев выпрямителя				
102	Отключение <i>OhT Rectifier</i> означает, что был обнаружен перегрев выпрямителя. Расположение термистора может быть определено по дополнительному коду отключения.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	zz	Размещение термистора, указанное в zz
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте изоляцию двигателя и кабеля двигателя с помощью тестера изоляции Установите выходной реактор или синусный фильтр Заставьте вентиляторы радиатора работать на макс. скорости, настроив Pr 06.045 = 11 Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Уменьшите время нагрузки Уменьшите нагрузку двигателя 					
OI ac	Обнаружено мгновенное превышение выходного тока				
3	Мгновенное значение выходного тока электропривода превысило VM_DRIVE_CURRENT_MAX.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Система управления	00	Номер выпрямителя	00	Отключение по мгновенному сверхтоку, если измеренный переменный ток превысил VM_DRIVE_CURRENT[MAX].
Силовая система	Номер силового модуля	0			
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Время ускорения/замедления слишком мало Если возникло при автонастройке, снизьте форсировку напряжения Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле Проверьте целостность изоляции двигателя с помощью тестера изоляции Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте механическую муфту датчика обратной связи Проверьте отсутствие шума в сигналах с датчика обратной связи Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? Снизьте значения параметров коэф. усиления регулятора скорости - (Pr 03.010, 03.011, 03.012) или (Pr 03.013, 03.014, 03.015) Была ли выполнена автонастройка фазового угла? (только режим (RFC-S)) Снизьте значения параметров коэф. усиления регулятора тока (только режимы RFC-A, RFC-S) 					
OI Brake	Обнаружено превышение тока тормозного IGBT: сработала защита от короткого замыкания тормозного IGBT				
4	Отключение <i>OI Brake</i> означает, что было обнаружено превышение тока тормозного IGBT или сработала защита тормозного IGBT.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Силовая система	Номер силового модуля	0	00	Мгновенное отключение по сверхтоку тормозного IGBT
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку тормозного резистора Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления Проверьте изоляцию тормозного резистора 					

Отключение	Диагностика										
OI dc	Обнаружено превышение тока силового модуля при контроле напряжения на открытом транзисторе IGBT										
109	<p>Отключение <i>OI dc</i> означает, что сработала защита выходного каскада электропривода от короткого замыкания.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Отсоедините кабель двигателя от электропривода и проверьте изоляцию двигателя и кабеля с помощью тестера изоляции Замените электропривод 										
OI Snubber	Обнаружено превышение тока подавителя выбросов										
92	<p>Отключение <i>OI Snubber</i> означает, что в цепи подавителя выбросов выпрямителя было обнаружено превышение тока. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Силовая система</td> <td>Номер силового модуля</td> <td>Номер выпрямителя</td> <td>00</td> <td>Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что установлен внутренний фильтр ЭМС. Убедитесь, что длина кабеля двигателя не превысила максимальную для выбранной частоты ШИМ Проверьте дисбаланс фаз питания Проверьте отсутствие искажений питания, например, провалов от электропривода постоянного тока Проверьте изоляцию двигателя и кабеля двигателя с помощью тестера изоляции Установите выходной реактор или синусный фильтр 	Источник	xx	y	zz	Описание	Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	00	Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.
Источник	xx	y	zz	Описание							
Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	00	Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.							
Option Disable	Дополнительный модуль не выдал подтверждения при переключении режима электропривода										
215	<p>Отключение <i>Option Disable</i> означает, что дополнительный модуль не подал подтверждение в положенное время, уведомляя электропривод об остановке передачи данных при переключении режима электропривода.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сбросьте отключение Если отключение не исчезает, замените дополнительный модуль 										
Out Phase Loss	Обнаружена потеря фазы на выходе										
98	<p>Отключение <i>Out Phase Loss</i> означает, что на выходе электропривода обнаружена потеря фазы. Если Разрешение обнаружения потери фазы на выходе (06.059) = 1, то потеря фазы на выходе обнаруживается так:</p> <ol style="list-style-type: none"> Если работа электропривода разрешена, то подаются короткие импульсы для проверки подключения всех выходных фаз. Во время работы контролируется выходной ток и условие потери фазы на выходе обнаруживается, если в токе содержится больше чем (будет указано)% обратной последовательности фаз. <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединения двигателя и электропривода. Для запрета отключения настройте Разрешение обнаружения потери фазы на выходе (06.059) = 0 										
Over Frequency	Выходная частота превысила порог максимальной частоты										
222	Отключение <i>Over Frequency</i> означает, что выходная частота превысила 560 Гц более чем на 4 мсек.										
Over Speed	Скорость двигателя превысила порог макс. скорости										
7	<p>Если в режиме разомкнутого контура <i>Выходная частота</i> (05.001) превышает порог в параметре Порог превышения скорости (03.008) в любом направлении, то выполняется отключение <i>Over Speed</i>. Если в режиме RFC-A и RFC-S обратная связь по скорости (03.002) превышает Порог превышения скорости в Pr 03.008 в любом направлении, то выполняется отключение <i>Over Speed</i>. Если Pr 03.008 настроен в 0,0, то порог будет равен 1,2 x значение параметра Pr 01.006.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уменьшите Коэфф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (3.10) для снижения выброса скорости (только режимы RFC-A, RFC-S) Если используется энкодер SSI, настройте Pr 03.047 в 1 										

Отключение	Диагностика																															
Over Volts	Напряжение звена постоянного тока превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило																															
2	<p>Отключение <i>Over Volts</i> означает, что напряжение звена постоянного тока превысило VM_DC_VOLTAGE[MAX] или VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] на 15 сек. Порог этого отключения зависит от номинального напряжения электропривода, как показано ниже.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номинальное напряжение</th> <th>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</th> <th>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>970</td> </tr> <tr> <td>690</td> <td>1190</td> <td>1175</td> </tr> </tbody> </table> <p>Идентификация дополнительного кода отключения</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02: Задержанное по времени отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td>Номер силового модуля</td> <td>0</td> <td>00: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увеличьте рампу замедления (Pr 00.004) • Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения) • Проверьте номинальный уровень переменного электропитания • Проверьте дисбаланс питания, который может вызвать повышение напряжения звена пост. тока • Проверьте изоляцию двигателя с помощью тестера изоляции 	Номинальное напряжение	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175	Источник	xx	y	zz	Система управления	00	0	01: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].	Система управления	00	0	02: Задержанное по времени отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].	Силовая система	Номер силового модуля	0	00: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].
	Номинальное напряжение	VM_DC_VOLTAGE[MAX]	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]																													
	200	415	410																													
	400	830	815																													
575	990	970																														
690	1190	1175																														
Источник	xx	y	zz																													
Система управления	00	0	01: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].																													
Система управления	00	0	02: Задержанное по времени отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX].																													
Силовая система	Номер силового модуля	0	00: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].																													
Phase Loss	Потеря фазы питания																															
32	<p>Отключение <i>Phase Loss</i> означает, что электропривод обнаружил потерю фазы на входе или большой дисбаланс фаз питания. Электропривод пытается остановить двигатель перед запуском отключения. Если двигатель не остановится за 10 секунд, то немедленно выполняется отключение. Отключение <i>Phase Loss</i> работает за счет контроля уровня пульсации напряжения на звене постоянного тока электропривода, если эти пульсации превысят предел, то электропривод отключится по Phase Loss. Возможными причинами пульсации напряжения на звене постоянного тока являются потеря фазы питания, большой дисбаланс фаз питания и сильная нестабильность выходного тока.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00: Потеря фазы обнаружена по сигналу обратной связи системы управления. Электропривод стремится остановить двигатель перед отключением кроме случая, когда бит 2 Действие при обнаружении отключения (10.037) настроен в 1.</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td rowspan="2">Номер силового модуля</td> <td rowspan="2">Номер выпрямителя</td> <td>00: Потеря фазы была обнаружена модулем выпрямителя В случае системы с однофазным питанием проверьте, что неиспользуемая клемма питания подключена к одной из других клемм питания.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>01: Потеря питания была обнаружена модулем выпрямителя в системе с несколькими силовыми модулями, в которой это должно трактоваться как условие потери фазы для предотвращения повреждения электропривода.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Обнаружение потери фазы на входе можно запретить, если электропривод должен работать от питания постоянного тока или от однофазного питания в параметре Режим обнаружения потери фазы питания (06.047).</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте дисбаланс и уровни переменного напряжения электропитания при полной нагрузке • Проверьте уровень пульсаций на звене пост. тока с помощью изолированного осциллографа • Проверьте стабильность выходного тока. • Уменьшите время нагрузки • Уменьшите нагрузку двигателя • Запретите обнаружение потери фазы, настроив Pr 06.047 в 2. 	Источник	xx	y	zz	Система управления	00	0	00: Потеря фазы обнаружена по сигналу обратной связи системы управления. Электропривод стремится остановить двигатель перед отключением кроме случая, когда бит 2 Действие при обнаружении отключения (10.037) настроен в 1.	Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	00: Потеря фазы была обнаружена модулем выпрямителя В случае системы с однофазным питанием проверьте, что неиспользуемая клемма питания подключена к одной из других клемм питания.	Система управления	01: Потеря питания была обнаружена модулем выпрямителя в системе с несколькими силовыми модулями, в которой это должно трактоваться как условие потери фазы для предотвращения повреждения электропривода.																	
	Источник	xx	y	zz																												
	Система управления	00	0	00: Потеря фазы обнаружена по сигналу обратной связи системы управления. Электропривод стремится остановить двигатель перед отключением кроме случая, когда бит 2 Действие при обнаружении отключения (10.037) настроен в 1.																												
Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	00: Потеря фазы была обнаружена модулем выпрямителя В случае системы с однофазным питанием проверьте, что неиспользуемая клемма питания подключена к одной из других клемм питания.																													
Система управления			01: Потеря питания была обнаружена модулем выпрямителя в системе с несколькими силовыми модулями, в которой это должно трактоваться как условие потери фазы для предотвращения повреждения электропривода.																													

Отключение	Диагностика				
Power Comms	Была обнаружена потеря связи / ошибки между силовыми модулями, управлением и выпрямителем				
90	Отключение <i>Power Comms</i> запускается, если нет связи между модулями - силовым, управления или выпрямителем или обнаружено большое число ошибок связи. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.				
	Источник	xx	y	zz	
	Система управления	00	0	01: Нет связи между системой управления и силовой системой 02: Много ошибок связи между системой управления и силовой системой	
		Номер силового модуля	Номер выпрямителя	00: Обнаружено слишком много ошибок связи в модуле выпрямителя	
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 					
Power Data	Ошибка данных конфигурации силовой системы				
220	Отключение <i>Power Data</i> означает, что имеется ошибка в данных конфигурации, хранящемся в силовой системе.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Система управления	00	0	01	Не получено никаких данных с платы силового модуля.
	Система управления	00	0	02	Нет таблицы данных в узле 1.
	Система управления	00	0	03	Таблица данных силовой системы больше места, доступного в блоке управления для ее хранения.
	Система управления	00	0	04	В таблице указан неправильный размер.
	Система управления	00	0	05	Ошибка контрольной суммы CRC таблицы.
	Система управления	00	0	06	Слишком низкий номер версии программного генератора, который создал таблицу.
	Силовая система	Номер силового модуля	0	00	Ошибка в таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля.
	Силовая система	Номер силового модуля	0	01	Ошибка в таблице силовых данных, которая выгружена в систему управления при включении питания.
	Силовая система	Номер силового модуля	0	02	Таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля, не соответствует идентификатору аппаратуры силового модуля.
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 					
Power Down Save	Ошибка сохранения при отключении питания				
37	Отключение <i>Power Down Save</i> означает, что при сохранении параметров в энергонезависимой памяти при отключении питания была обнаружена ошибка.				
	Рекомендованные действия:				
<ul style="list-style-type: none"> Выполните сохранение 1001 в Pr mm.000, чтобы устранить появление отключения при следующем включении питания электропривода. 					
PSU	Отказ внутреннего блока питания				
5	Отключение <i>PSU</i> означает, что один или несколько внутренних шин питания вышли за пределы или перегружены.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Система управления	00	0	00	Перегрузка внутреннего блока питания.
	Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя		
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Снимите все дополнительные модули и выполните сброс Отключите подключение энкодера и выполните сброс Аппаратный отказ в электроприводе - верните электропривод поставщику 					

Отключение	Диагностика																
PSU 24V	Перегрузка внутреннего источника питания 24 В																
9	<p>Полная нагрузка пользователя для электропривода с установленными дополнительными модулями превысила предел внутреннего блока питания 24 В. Нагрузка пользователя - это цифровые выходы электропривода и питание главного энкодера.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизьте нагрузку и выполните сброс Подайте внешнее питание 24 В на клемму управления 2 Снимите все дополнительные модули 																
Rating Mismatch	Опознавание силового модуля: Рассогласование номиналов напряжения или тока в нескольких модулях																
223	<p>Отключение <i>Rating Mismatch</i> означает, что имеется рассогласование номиналов тока или напряжения в системе электропривода с несколькими силовыми модулями. Это отключение действует только в модульных электроприводах, которые подключены параллельно. Несколько силовых модулей с разными номиналами напряжения или тока в одной системе многомодульного электропривода не разрешены, это приводит к отключению <i>Rating Mismatch</i>.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что все модули в многомодульной системе электропривода имеют одинаковый габарит и номиналы (напряжения и тока) Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																
Зарезервирован	Зарезервированные отключения																
01 94 -95 103 – 108 161 164 – 197 170 – 173 228 - 247	<p>Эти номера отключений зарезервированы для использования в будущем. Эти отключения нельзя использовать в прикладных программах пользователя.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер отключения</th> <th>Описание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>94 -95</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>103 - 108</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>161</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>164 – 197</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>170 - 173</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>228 - 247</td> <td>Зарезервированное несбрасываемое отключение</td> </tr> </tbody> </table>	Номер отключения	Описание	01	Зарезервированное сбрасываемое отключение	94 -95	Зарезервированное сбрасываемое отключение	103 - 108	Зарезервированное сбрасываемое отключение	161	Зарезервированное сбрасываемое отключение	164 – 197	Зарезервированное сбрасываемое отключение	170 - 173	Зарезервированное сбрасываемое отключение	228 - 247	Зарезервированное несбрасываемое отключение
Номер отключения	Описание																
01	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
94 -95	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
103 - 108	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
161	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
164 – 197	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
170 - 173	Зарезервированное сбрасываемое отключение																
228 - 247	Зарезервированное несбрасываемое отключение																
Resistance	Измеренное сопротивление превысило диапазон параметра																
33	<p>Отключение <i>Resistance</i> означает, что измеренное во время теста автонастройки сопротивление статора превысило максимальное возможное значение для <i>Сопротивление статора</i> (05.017).</p> <p>Автонастройка с неподвижным валом запускается с помощью функции автонастройки (Pr 05.012) или в векторном режиме с разомкнутым контуром (Pr 05.014) по первой команде работы после включения питания 4 (Ur_I) или при каждой команде работы в режимах 0 (Ur_S) или 3 (Ur_Auto). Это отключение может возникнуть, если двигатель очень мал в сравнении с номиналами электропривода.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте кабель двигателя/подключения Проверьте целостность обмотки статора двигателя с помощью тестера изоляции Проверьте сопротивление между фазами двигателя на клеммах электропривода Проверьте сопротивление между фазами двигателя на клеммах двигателя Убедитесь, что сопротивление статора двигателя попадает в диапазон для этой модели электропривода Выберите режим неизменной форсировки (Pr 05.014 = Fixed) и проверьте эпюры выходного напряжения на осциллографе Замените двигатель 																
Slot4 Not installed	Снят интерфейс в слоте 4																
253	<p>Отключение <i>Slot4 Not Installed</i> означает, что интерфейс в слоте 4 электропривода был снят после последнего включения питания.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																
Slot App Menu	Ошибка конфликта настройки меню приложения																
216	<p>Отключение <i>Slot App Menu</i> означает, что более чем один слот дополнительного модуля запросил настроить прикладные меню 18, 19 и 20. Номер дополнительного кода отключения указывает, какому слоту модуля было разрешено настроить меню.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что только один дополнительный модуль сконфигурирован для настройки меню приложений 18, 19 и 20 																

Отключение	Диагностика																				
Slot4 Different	Изменился дополнительный модуль в слоте X																				
204 209 214	Отключение <i>SlotX Different</i> означает, что дополнительный модуль в слоте X электропривода имеет другой тип по отношению к установленному, когда параметры последний раз сохранялись в электроприводе. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнитель</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ранее не было установлено никакого модуля</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки и приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этих меню были загружены</td> </tr> <tr> <td>>99</td> <td>Показывает идентификатор ранее установленного модуля.</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнитель	Причина	1	Ранее не было установлено никакого модуля	2	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены	3	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены	4	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки и приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этих меню были загружены	>99	Показывает идентификатор ранее установленного модуля.								
	Дополнитель	Причина																			
	1	Ранее не было установлено никакого модуля																			
	2	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены																			
	3	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этого меню были загружены																			
4	Установлен модуль с тем же идентификатором, но меню настройки и приложений для этого слота дополнительного модуля было изменено, и поэтому для этих меню были загружены																				
>99	Показывает идентификатор ранее установленного модуля.																				
Рекомендованные действия:																					
<ul style="list-style-type: none"> Выключите питание, проверьте, что правильные дополнительные модули установлены в правильные слоты и вновь включите питание. Подтвердите, что установлен правильный дополнительный модуль, убедитесь в правильной настройке параметров дополнительного модуля и выполните сохранение пользователя в Pr mm.000. 																					
SlotX Error	Дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ																				
202 207 212	Отключение <i>SlotX Error</i> означает, что дополнительный модуль в слоте X электропривода обнаружил ошибку. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Описание отключения смотрите в соответствующем <i>Руководстве пользователя дополнительного модуля</i> 																				
SlotX HF	Отказ аппаратуры дополнительного модуля X																				
200 205 210	Отключение <i>SlotX HF</i> означает, что дополнительный модуль в слоте X электропривода обнаружил ошибку аппаратуры. Возможные причины отключения можно определить по дополнительному коду отключения.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополн</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Не удается определить категорию модуля</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Не предоставлена вся нужная информация таблицы настроенного меню или предоставленные</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Недостаточно памяти для выделения буферов передачи данных для этого модуля</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Модуль не указал, что он правильно работает во время включения питания</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Модуль был снят после включения питания или он прекратил работать</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Модуль не указал, что он прекратил доступ к параметрам электропривода во время изменения режима электропривода</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Модуль не смог подтвердить, что был выполнен запрос на сброс процессора электропривода</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Электропривод не смог правильно прочитать таблицу меню из модуля при включении питания</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Электропривод не смог обновить таблицы меню из модуля и произошел таймаут (5 сек)</td> </tr> </tbody> </table>	Дополн	Причина	1	Не удается определить категорию модуля	2	Не предоставлена вся нужная информация таблицы настроенного меню или предоставленные	3	Недостаточно памяти для выделения буферов передачи данных для этого модуля	4	Модуль не указал, что он правильно работает во время включения питания	5	Модуль был снят после включения питания или он прекратил работать	6	Модуль не указал, что он прекратил доступ к параметрам электропривода во время изменения режима электропривода	7	Модуль не смог подтвердить, что был выполнен запрос на сброс процессора электропривода	8	Электропривод не смог правильно прочитать таблицу меню из модуля при включении питания	9	Электропривод не смог обновить таблицы меню из модуля и произошел таймаут (5 сек)
	Дополн	Причина																			
	1	Не удается определить категорию модуля																			
	2	Не предоставлена вся нужная информация таблицы настроенного меню или предоставленные																			
	3	Недостаточно памяти для выделения буферов передачи данных для этого модуля																			
	4	Модуль не указал, что он правильно работает во время включения питания																			
	5	Модуль был снят после включения питания или он прекратил работать																			
	6	Модуль не указал, что он прекратил доступ к параметрам электропривода во время изменения режима электропривода																			
	7	Модуль не смог подтвердить, что был выполнен запрос на сброс процессора электропривода																			
8	Электропривод не смог правильно прочитать таблицу меню из модуля при включении питания																				
9	Электропривод не смог обновить таблицы меню из модуля и произошел таймаут (5 сек)																				
Рекомендованные действия:																					
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность установки дополнительного модуля Замените дополнительный модуль Замените электропривод 																					
SlotX Not installed	Снят дополнительный модуль в слоте X																				
203 208 213	Отключение <i>SlotX Not Installed</i> означает, что дополнительный модуль в слоте X электропривода был снят после последнего включения питания. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность установки дополнительного модуля. Заново установите дополнительный модуль. Для подтверждения того, что снятый дополнительный модуль больше не нужен, выполните функцию сохранения в Pr mm.000. 																				
SlotX Watchdog	Ошибка службы сторожевого таймера дополнительного модуля																				
201 206 211	Отключение <i>SlotX Watchdog</i> означает, что установленный в слоте X дополнительный модуль запустил службу сторожевого таймера модуля и затем не смог правильно обслужить сторожевой таймер. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Замените дополнительный модуль 																				

Отключение	Диагностика																																																								
Soft Start	Отказ замыкания реле плавного пуска, отказ монитора плавного пуска																																																								
226	Отключение <i>Soft Start</i> означает, что реле плавного пуска в электроприводе не смогло замкнуться или произошел отказ цепи контроля плавного пуска. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 																																																								
Stored HF	Во время последнего отключения питания произошло аппаратное отключение																																																								
221	Отключение <i>Stored HF</i> означает, что произошло аппаратное отключение (HF01 –HF17) и выполнен цикл отключения-включения питания электропривода. Номер дополнительного кода отключения указывает отключение HF, например, запомнен HF.17. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Введите 1299 в Pr mm.000 и нажмите кнопку сброса для сброса отключения 																																																								
Sub-array RAM	Ошибка выделения ОЗУ																																																								
227	Отключение <i>Sub-array RAM</i> означает, что дополнительный модуль, модифицированный образ или образ программы пользователя запросил больший объем ОЗУ для параметров, чем разрешено. Распределение ОЗУ проверяется в порядке номеров итоговых дополнительных кодов отключений, так что будет указан отказ с наивысшим дополнительным кодом отключения. Дополнительный код отключения вычисляется как (размер параметра) + (тип параметра) + номер подмассива. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Размер параметра</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 бит</td><td>1000</td></tr> <tr><td>8 бит</td><td>2000</td></tr> <tr><td>16 бит</td><td>3000</td></tr> <tr><td>32 бита</td><td>4000</td></tr> <tr><td>64 бита</td><td>5000</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <thead> <tr> <th>Тип параметра</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Энергозависимый</td><td>0</td></tr> <tr><td>Сохранение пользователем</td><td>100</td></tr> <tr><td>Сохранение по отключению</td><td>200</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Подмассив</th> <th>Меню</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Меню приложения</td><td>18-20</td><td>1</td></tr> <tr><td>Модифицированный образ</td><td>29</td><td>2</td></tr> <tr><td>Образ программы пользователя</td><td>30</td><td>3</td></tr> <tr><td>Настройка дополнительного модуля в слоте 1</td><td>15</td><td>4</td></tr> <tr><td>Приложение дополнительного модуля в слоте 1</td><td>25</td><td>5</td></tr> <tr><td>Настройка дополнительного модуля в слоте 2</td><td>16</td><td>6</td></tr> <tr><td>Приложение дополнительного модуля в слоте 2</td><td>26</td><td>7</td></tr> <tr><td>Настройка дополнительного модуля в слоте 3</td><td>17</td><td>8</td></tr> <tr><td>Приложение дополнительного модуля в слоте 3</td><td>27</td><td>9</td></tr> <tr><td>Настройка дополнительного модуля в слоте 4</td><td>24</td><td>10</td></tr> <tr><td>Приложение дополнительного модуля в слоте 4</td><td>28</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Размер параметра	Значение	1 бит	1000	8 бит	2000	16 бит	3000	32 бита	4000	64 бита	5000	Тип параметра	Значение	Энергозависимый	0	Сохранение пользователем	100	Сохранение по отключению	200	Подмассив	Меню	Значение	Меню приложения	18-20	1	Модифицированный образ	29	2	Образ программы пользователя	30	3	Настройка дополнительного модуля в слоте 1	15	4	Приложение дополнительного модуля в слоте 1	25	5	Настройка дополнительного модуля в слоте 2	16	6	Приложение дополнительного модуля в слоте 2	26	7	Настройка дополнительного модуля в слоте 3	17	8	Приложение дополнительного модуля в слоте 3	27	9	Настройка дополнительного модуля в слоте 4	24	10	Приложение дополнительного модуля в слоте 4	28	11
Размер параметра	Значение																																																								
1 бит	1000																																																								
8 бит	2000																																																								
16 бит	3000																																																								
32 бита	4000																																																								
64 бита	5000																																																								
Тип параметра	Значение																																																								
Энергозависимый	0																																																								
Сохранение пользователем	100																																																								
Сохранение по отключению	200																																																								
Подмассив	Меню	Значение																																																							
Меню приложения	18-20	1																																																							
Модифицированный образ	29	2																																																							
Образ программы пользователя	30	3																																																							
Настройка дополнительного модуля в слоте 1	15	4																																																							
Приложение дополнительного модуля в слоте 1	25	5																																																							
Настройка дополнительного модуля в слоте 2	16	6																																																							
Приложение дополнительного модуля в слоте 2	26	7																																																							
Настройка дополнительного модуля в слоте 3	17	8																																																							
Приложение дополнительного модуля в слоте 3	27	9																																																							
Настройка дополнительного модуля в слоте 4	24	10																																																							
Приложение дополнительного модуля в слоте 4	28	11																																																							
Temp Feedback	Отказ внутреннего термистора																																																								
218	Отключение <i>Temp Feedback</i> означает, что произошел отказ внутреннего термистора. Расположение термистора может быть определено по дополнительному коду отключения. <table border="1" style="width: 100%; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Силовая</td> <td>Номер силового</td> <td>0</td> <td>Всегда нуль</td> </tr> <tr> <td>Силовая</td> <td>Номер силового</td> <td>Номер</td> <td>Всегда нуль</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Источник	xx	y	zz	Силовая	Номер силового	0	Всегда нуль	Силовая	Номер силового	Номер	Всегда нуль																																												
Источник	xx	y	zz																																																						
Силовая	Номер силового	0	Всегда нуль																																																						
Силовая	Номер силового	Номер	Всегда нуль																																																						
Th Brake Res	Перегрев тормозного резистора																																																								
10	Отключение <i>Th Brake Res</i> запускается, если подключена аппаратная система контроля нагрева тормозного резистора и резистор перегрелся. Если тормозной резистор не используется, то это отключение нужно запретить с помощью бита 3 в Действие <i>при обнаружении отключения</i> (10.037) для предотвращения этого отключения. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте проводку тормозного резистора Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления Проверьте изоляцию тормозного резистора 																																																								

Отключение	Диагностика						
Th Short Circuit	Короткое замыкание термистора двигателя						
25	Отключение <i>Th Short Circuit</i> означает, что термистор двигателя, подключенный к клемме 8 (аналоговый вход 3) на разъеме управления или к клемме 15 на разъеме энкодера (15-контактный разъем типа D), находится в состоянии короткого замыкания или низкого импеданса. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнитель</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Обнаружение короткого замыкания термистора P1 (03.123) = 1 и сопротивление термистора, подключенного к интерфейсу P1 обратной связи по положению, меньше 50 Ом.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Режим аналогового входа 3 (07.015) = 7 и сопротивление термистора, подключенного к аналоговому входу 3, меньше 50 Ом.</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнитель	Причина	1	Обнаружение короткого замыкания термистора P1 (03.123) = 1 и сопротивление термистора, подключенного к интерфейсу P1 обратной связи по положению, меньше 50 Ом.	2	Режим аналогового входа 3 (07.015) = 7 и сопротивление термистора, подключенного к аналоговому входу 3, меньше 50 Ом.
	Дополнитель	Причина					
1	Обнаружение короткого замыкания термистора P1 (03.123) = 1 и сопротивление термистора, подключенного к интерфейсу P1 обратной связи по положению, меньше 50 Ом.						
2	Режим аналогового входа 3 (07.015) = 7 и сопротивление термистора, подключенного к аналоговому входу 3, меньше 50 Ом.						
<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте целостность цепи термистора Замените двигатель / термистор двигателя 							
Thermistor	Перегрев термистора двигателя						
24	Отключение <i>Thermistor</i> означает, что термистор двигателя, подключенный к клемме 8 (аналоговый вход 3) на разъеме управления или к клемме 15 на разъеме энкодера (15-контактный разъем типа D), указал перегрев двигателя. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнитель</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Отключение запущено с интерфейса P1 обратной связи по положению</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Отключение запущено с аналогового входа 3</td> </tr> </tbody> </table>	Дополнитель	Причина	1	Отключение запущено с интерфейса P1 обратной связи по положению	2	Отключение запущено с аналогового входа 3
	Дополнитель	Причина					
1	Отключение запущено с интерфейса P1 обратной связи по положению						
2	Отключение запущено с аналогового входа 3						
<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора 							
Undefined	Произошло отключение электропривода и причина отключения не определена						
110	Отключение <i>Undefined</i> означает, что силовая система запустила отключение, но не указала его причину. Причина этого отключения неизвестна.						
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику 						
User 24V	Питание пользователя 24 В отсутствует на клеммах управления (1, 2)						
91	Отключение <i>User 24 V</i> запускается, если Выбор питания пользователя (Pr 06.072) настроен в 1 или <i>Выбор порога низкого мин. напряжения</i> (06.067) = 1 и никакого напряжения пользователя 24 В нет на клеммах управления 1 и 2.						
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что напряжение пользователя 24 В присутствует на клеммах управления 1 (0 В) и 2 (24 В) 						

Отключение	Диагностика		
User Program	Ошибка встроенной программы пользователя		
	Отключение User Program означает, что в образе встроенной программы пользователя была обнаружена ошибка. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.		
	Дополнительный	Причина	Комментарии
	1	Попытка деления на ноль	
	2	Неопределенное отключение	
	3	Попытка настройки быстрого доступа к параметру для несуществующего параметра	
	4	Попытка доступа к несуществующему параметру	
	5	Попытка записи в параметр только чтения	
	6	Попытка записи значения вне диапазона	
	7	Попытка чтения из параметра только записи.	
	30	Возник отказ образа, так как либо неверная контрольная сумма CRC, либо в образе	Возникает при включении питания электропривода или при программировании образа. Задачи образа не выполняются
	31	Для образа требуется больший объем ОЗУ для кучи и стека, чем может предоставить	Как 30
	32	Образ запросил вызов функции ОС, который больше максимально разрешенных.	Как 30
	33	Неверный код ID для образа	Как 30
	34	Образ модификации был изменен на образ с другим номером модификации.	Как 30
	40	Запланированная задача не завершилась в отведенное время и была приостановлена	
	41	Вызвана неопределенная функция, т.е. функция, которая не назначена в векторной	Как 40
249	51	Отказ проверки контрольной суммы CRC таблицы настройки главного меню	Как 30
	52	Отказ проверки контрольной суммы CRC таблицы настройки меню	Как 30
	53	Изменена таблица настраиваемого меню	Возникает при включении питания электропривода или при программировании образа, когда таблица была изменена. Значения по умолчанию загружены для модифицированного меню и отключение будет возникать,
	61	Установленный в слоте 1 дополнительный модуль не разрешен для модифицированного	Как 30
	62	Установленный в слоте 2 дополнительный модуль не разрешен для модифицированного	Как 30
	63	Установленный в слоте 3 дополнительный модуль не разрешен для модифицированного	Как 30
	64	Установленный в слоте 4 дополнительный модуль не разрешен для модифицированного	Как 30
	70	Дополнительный модуль, который нужен для восстановленного образа, не установлен ни в	Как 30
	71	Отсутствует дополнительный модуль, который специально запрошен как установленный в	Как 30
	72	Отсутствует дополнительный модуль, который специально запрошен как установленный в	Как 30
	73	Отсутствует дополнительный модуль, который специально запрошен как установленный в	Как 30
	74	Отсутствует дополнительный модуль, который специально запрошен как установленный в	Как 30
	80	Образ не совместим с платой управления	Вызывается из кода образа
	81	Образ не совместим с заводским номером платы управления	Как 80

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа с энергозависимой картой памяти	Встроенный ПЛК	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
Отключение		Диагностика											
User Prog Trip		Отключение вызвано встроенной программой пользователя											
96		<p>Это отключение можно запустить из встроенной программы пользователя с помощью вызова функции, в котором указан дополнительный код отключения.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте программу пользователя 											
User Save		Ошибка сохранения пользователя / не выполнено											
36		<p>Отключение <i>User Save</i> означает, что при сохранении параметров пользователя в энергонезависимой памяти была обнаружена ошибка. Например, после команды сохранения пользователя, если питание электропривода было отключено в момент сохранения параметров пользователя.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Выполните сохранение пользователя 1001 в Pr mm.000, чтобы устранить появление отключения при следующем включении питания электропривода. Обеспечьте достаточное время для завершения сохранения перед отключением питания электропривода. 											
User Trip		Определенное пользователем отключение											
40 -89 112 -159		<p>Эти отключения не вырабатываются электроприводом и предназначены для использования пользователем для отключения электропривода из прикладной программы.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте программу пользователя 											
Volts Range		В режиме рекуперации обнаружен выход напряжения питания из диапазона											
169		<p>Отключение <i>Volts Range</i> запускается, если <i>Мин. напряжение рекуперации (03.026)</i> настроен в ненулевое значение и напряжение питания более 100 мсек лежит за пределами диапазона, заданного параметрами <i>Макс. напряжение рекуперации (03.027)</i> и <i>Мин. напряжение рекуперации (03.026)</i>.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что сетевое питание работает в оговоренных для электропривода пределах. Проверьте, что Pr 03.026 и Pr 03.027 настроены правильно С помощью осциллографа проверьте кривые напряжения питания Уменьшите уровень искажений в сетевом напряжении Настройте <i>Макс. напряжение (03.027)</i> в нуль для запрета этого отключения. 											
Watchdog		Произошел таймаут слова управления сторожевого таймера											
30		<p>Отключение <i>Watchdog</i> означает, что было разрешено слово управления и произошел его таймаут</p> <p>Рекомендованные действия:</p>											

Таблица 13-4 Таблица отключений

№	Отключение	№	Отключение	№	Отключение
1	Зарезервировано 001	92	OI Snubber	198	Encoder 10
2	Over Volts	93	Inductor Too Hot	199	Destination
3	OI ac	94 - 95	Зарезервировано 94 -95	200	Slot1 HF
4	OI Brake	96	User Prog Trip	201	Slot1 Watchdog
5	PSU	97	Data Changing	202	Slot1 Error
6	External Trip	98	Out Phase Loss	203	Slot1 Not installed
7	Over Speed	99	CAM	204	Slot1 Different
8	Зарезервировано 008	100	Сброс	205	Slot2 HF
9	PSU24	101	OHI Brake	206	Slot2 Watchdog
10	Th Brake Res	102	OHI Rectifier	207	Slot2 Error
11	Autotune 1	103 - 108	Зарезервированы 103 - 108	208	Slot2 Not installed
12	Autotune 2	109	OI dc	209	Slot2 Different
13	Autotune 3	110	Undefined	210	Slot3 HF
14	Autotune 4	111	Configuration	211	Slot3 Watchdog
15	Autotune 5	112 - 167	User Trip 112 - 167	212	Slot3 Error
16	Autotune 6	168	Frequency Range	213	Slot3 Not installed
17	Autotune 7	169	Voltage Range	214	Slot3 Different
18	Autotune Stopped	170 - 173	Зарезервированы 170 - 173	215	Option Disable
19	Brake R Too Hot	174	Card Slot	216	Slot App Menu
20	Motor Too Hot	175	Card Product	217	App Menu Changed
21	OHI Inverter	176	Name Plate	218	Temp Feedback
22	OHI Power	177	Card Boot	219	An Output Calib
23	OHI Control	178	Card Busy	220	Power Data
24	Thermistor	179	Card Data Exists	221	Stored HF
25	Th Short Circuit	180	Card Option	222	Over Frequency
26	I/O Overload	181	Card Read Only	223	Rating Mismatch
27	OHI dc bus	182	Card Error	224	Drive Size
28	An Input Loss 1	183	Card No Data	225	Current Offset
29	An Input Loss 2	184	Card Full	226	Soft Start
30	Watchdog	185	Card Access	227	Sub-array RAM
31	EEPROM Fail	186	Card Rating	228 - 247	Зарезервированы 228 -
32	Phase Loss	187	Card Drive Mode	248	Derivative Image
33	Resistance	188	Card Compare	249	User Program
34	Keypad Mode	189	Encoder 1	250	Slot4 HF
35	Control Word	190	Encoder 2	251	Slot4 Watchdog
36	User Save	191	Encoder 3	252	Slot4 Error
37	Power Down Save	192	Encoder 4	253	Slot4 Not installed
38	Low Load	193	Encoder 5	254	Slot4 Different
39	Line Sync	194	Encoder 6	255	Reset Logs
40 -89	User Trip 40 - 89	195	Encoder 7		
90	Power Comms	196	Encoder 8		
91	User 24V	197	Encoder 9		

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 13-5 Категории отключений

Приоритет	Категория	Отключения	Комментарии
1	Внутренние отказы	HF01, HF02, HF03, HF04, HF05, HF06, HF07, HF08, HF09, HF10, HF11, HF12, HF13, HF14, HF15, HF16, HF17, HF18, HF19, HF20	Указывают на внутренние проблемы, их нельзя сбросить. Все функции электропривода становятся неактивными после любого из этих отключений. Если установлена панель KI-Кеурад, то она будет показывать отключение, но сама кнопочная панель не будет работать.
1	Запомненное отключение HF	{Stored HF}	Это отключение нельзя сбросить, пока в <i>Параметр (mm.000)</i> не будет введено 1299 и не будет запущен сброс.
2	Несбрасываемые отключения	Отключения с номерами 218 до 247, {Slot1 HF}, {Slot2 HF}, {Slot3 HF} или {Slot4 HF}	Эти отключения нельзя сбросить.
3	Отказ энергозависимой памяти	{EEPROM Fail}	Эти отключения можно сбросить, только если Параметр mm.000 настроен в 1233 или 1244, или если Загрузка значений по умолчанию (11.043) настроен в ненулевое значение.
3	Внутренний блок питания 24 В	{PSU 24}	
4	Отключения энергозависимой карты памяти	Отключения с номерами 174, 175 и от 177 до 188	Эти отключения имеют приоритет 5 при включении питания.
5	Отключения с увеличенными временами сброса	{OI ac}, {OI Brake} и {OI dc}	Эти отключения нельзя сбросить до истечения 10 сек после их запуска.
5	Потеря фазы и защита силовой цепи звена постоянного тока	{Phase Loss} и {Oht dc bus}	Электропривод пытается остановить двигатель перед отключением {Phase Loss}. Отключение 000 возникает, кроме случая, когда эта функция была отключена (см. <i>Действие при обнаружении отключения</i> (10.037)). Электропривод всегда пытается остановить двигатель перед отключением {Oht dc bus}.
5	Стандартные отключения	Все прочие отключения	

13.5 Внутренние / аппаратные отключения

Отключения {HF01} по {HF20} являются внутренними отказами, для которых нет номеров отключений. Если произойдет любое из этих отключений, то главный процессор электропривода обнаружит неустраняемую ошибку. Все функции электропривода будут остановлены и на дисплее панели электропривода будет показано сообщение отключения. Если произошло отключение, которое можно устранить, то его можно сбросить с помощью выключения и включения питания электропривода. При включении питания в этом цикле сброса электропривод выполнит отключение Stored HF. Введите 1299 в **mm.000** для удаления запомненного отключения Stored HF.

13.6 Индикаторы предупреждений

В любом режиме предупреждение - это индикация, отображаемая на дисплее попеременным показыванием строки предупреждения со строкой состояния электропривода в верхней строке, при этом в верхней строке последним символом является символ предупреждения. Если ничего не делать для устранения сигнализации предупреждения, кроме «Auto Tune and Limit Switch», то электропривод может в итоге отключиться. Строки предупреждений не отображаются, если проводится редактирование параметра, однако при этом пользователь все же видит символ предупреждения в верхней строке.

Таблица 13-6 Индикаторы предупреждений

Строка тревоги	Описание
Brake Resistor	Перегрузка тормозного резистора. <i>Аккумулятор нагрева тормозного резистора</i> (10.039) в электроприводе достиг 75,0% от значения, при котором электропривод отключается.
Motor Overload	<i>Аккумулятор защиты двигателя</i> (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Ind Overload	Перегрузка индуктора рекуперации. <i>Аккумулятор защиты индуктора</i> (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Drive Overload	Перегрев электропривода. <i>Процент уровня теплового отключения электропривода</i> (07.036) в электроприводе превысил 90%.
Auto tune	Процедура автонастройки была инициализирована и выполняется автонастройка.
Limit Switch	Активен концевой выключатель. Указывает активное состояние концевого выключателя, принуждающее остановку двигателя.

13.7 Индикация состояния

Таблица 13-7 Индикация состояния

Верхняя строка	Описание	Выход электропривода
Inhibit	Электропривод в запрещенном состоянии и не может работать. Сигнал БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА не подан на клеммы БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА или Pr 06.015 настроен в 0.	Отключен
Ready	Электропривод готов к работе. Разрешение электропривода активно, но инвертор электропривода не работает, так как нет итоговой команды работы электропривода.	Отключен
Stop	Электропривод остановлен / удерживает нулевую скорость.	Включен
Run	Электропривод активен и работает.	Включен
Scan	Электропривод включен в режиме рекуперации и пытается синхронизироваться с электросетью	Включен
Supply Loss	Было обнаружено условие потери питания	Включен
Deceleration	Двигатель замедляется до нулевой скорости / частоты, так как была снята итоговая команда пуска.	Включен
dc injection	Привод выполняет торможение инъекцией постоянного тока.	Включен
Position	При остановке с ориентацией вала двигателя выполняется управление положением / позиционирование	Включен
Trip	Электропривод отключился и больше не управляет двигателем. Код отключения показан в нижней строке.	Отключен
Active	Блок рекуперации включен и синхронизирован с электросетью	Включен
Under Voltage	Электропривод находится в состоянии пониженного напряжения питания при питании низким или высоким напряжением	Отключен
Heat	Неактивна функция предв. прогрева двигателя	Включен
Phasing	Электропривод выполняет «тест фазировки при включении»	Включен

Таблица 13-8 Дополнительный модуль и энергонезависимая карта памяти и другие индикации состояния при включении питания

Верхняя строка	Вторая строка	Состояние
Booting	Parameters	Параметры загружаются
Параметры электропривода загружаются из энергонезависимой карты памяти		
Booting	User Program	Загружается программа пользователя
Программа пользователя загружается из энергонезависимой карты памяти в электропривод		
Booting	Option Program	Загружается программа пользователя
Программа пользователя загружается из энергонезависимой карты памяти в дополнительный модуль в слоте X		
Writing To	NV Card	Данные записываются в энергонезависимую карту памяти
Данные записываются в энергонезависимую карту памяти для получения правильной копии параметров электропривода, который находится в режиме автоматической работы или загрузки.		
Waiting For	Power System	Ожидание силового каскада
Электропривод ожидает ответа процессора силового каскада после включения питания		
Waiting For	Options	Ожидание дополнительного модуля
Электропривод ожидает ответа дополнительных модулей после включения питания		
Uploading From	Options	Загрузка базы данных параметров
При включении питания может потребоваться обновить базу данных параметров в электроприводе, так как был изменен дополнительный модуль или дополнительный модуль запросил изменения в структуре параметров. При этом может происходить передача данных между электроприводом и дополнительными модулями. Во время этого периода на дисплее показано «Uploading From Options»		

13.8 Индикация ошибок программирования

Ниже показаны сообщения ошибок, выводимые на панель привода в случае ошибок при программировании микропрограммы электропривода.

Таблица 13-9 Индикация ошибок программирования

Строка ошибки	Причина	Решение
Error 1	Не хватает памяти электропривода, запрошенной всеми дополнительными модулями.	Выключите питание электропривода и снимите несколько дополнительных модулей, пока сообщение не пропадет.
Error 2	По крайней мере один дополнительный модуль не подтвердил запрос сброса.	Выключите и включите питание электропривода
Error 3	Загрузчик не смог очистить флэш-память процессора	Выключите и включите питание электропривода и попробуйте еще раз. Если проблема не исчезнет, верните электропривод поставщику
Error 4	Загрузчик не смог записать флэш-память процессора	Выключите и включите питание электропривода и попробуйте еще раз. Если проблема не исчезнет, верните электропривод поставщику
Error 5	Один дополнительный модуль инициализирован неправильно. Дополнительный модуль не выставил флаг Готов к работе.	Снимите отказавший дополнительный модуль.

13.9 Просмотр истории отключений

Электропривод сохраняет журнал из 10 последних отключений. В параметрах с *Отключение 0* (10.020) по *Отключение 9* (10.029) хранятся 10 последних отключений, причем *Отключение 0* (10.020) является самым последним, а *Отключение 9* (10.029) самым старым. При возникновении нового отключения оно заносится в *Отключение 0* (10.020), а все остальные отключения сдвигаются в низ журнала на одну позицию, самое старое при этом теряется. Дата и время возникновения каждого отключения хранится в журнале дат и времени, то есть с *Дата отключения 0* (10.041) до *Время отключения 9* (10.060). Значения даты и времени берутся из параметров *Дата* (06.016) и *Время* (06.017). Источник даты / времени можно выбрать с помощью параметра *Селектор даты / времени* (06.019). У некоторых отключений есть дополнительные коды, которые дают больше сведений о причине отключения. Если у отключения есть дополнительный код, то его значение хранится в журнале дополнительных кодов, т.е с *Дополнительный код в отключении 0* (10.070) по *Дополнительный код в отключении 9* (10.079). Если у отключения нет дополнительного кода, то в журнале дополнительных кодов сохраняется ноль.

Если любой параметр из группы Pr 10.020 до Pr 10.029 включительно считывается по порту последовательной связи, то при этом пересылается значение, представляющее номер отключения в Таблице 13-3.

ПРИМЕЧАНИ

Журналы отключений можно очистить, если записать значение 255 в Pr **10.038**.

13.10 Поведение электропривода при отключении

Если электропривод отключается, то блокируется его выход, так что нагрузка останавливается в режиме выбега. Если возникло любое отключение, то следующие параметры только чтения фиксируются вплоть до сброса отключения. Это помогает диагностировать причину отключения.

Параметр	Описание
01.001	Задание частоты / скорости
01.002	Задание до фильтра пропуска скорости
01.003	Задание до рампы
02.001	Задание после рампы
03.001	Задание ведомой частоты/Итоговое задание скорости
03.002	Обратная связь по скорости
03.003	Ошибка скорости
03.004	Выход регулятора скорости
04.001	Величина тока
04.002	Активный ток
04.017	Реактивный ток
05.001	Выходная частота
05.002	Выходное напряжение
05.003	Мощность
05.005	Напряжение звена постоянного тока
07.001	Аналоговый вход 1
07.002	Аналоговый вход 2
07.003	Аналоговый вход 3

Если не нужно фиксировать значения параметров, то это можно настроить установкой бита 4 в Pr **10.037**.

14 Информация о списке UL

14.1 Общие сведения

Электроприводы габаритов с 3, 4, 5 и 6 были проверены на соответствие требованиям как UL, так и cUL.

Проверить внесение в списки UL можно на веб-сайте www.UL.com.
Номер файла UL равен E171230.

14.2 Способ монтажа

Электропривод можно монтировать в следующих конфигурациях:

- Стандартная или монтаж на поверхность. Это описано в разделе 3.5.1 *Монтаж к поверхности* на стр. 32.
- Монтаж в проеме. Это описано в разделе 3.5.2 *Монтаж в проеме панели* на стр. 37.
- Многоярусный монтаж. Электропривод монтируется сбоку, при этом боковая панель прижимается к монтажной поверхности. Такая конфигурация снижает полную глубину установки. Выпускается комплект для многоярусного монтажа. Смотрите принадлежности, входящие в список UL.
- Монтаж сбоку. Электроприводы монтируются «бок о бок» без свободного зазора между ними. Такая конфигурация обеспечивает минимальную занимаемую ширину.

14.3 Условия эксплуатации

Электроприводы соответствуют следующим нормам на степень защиты UL/NEMA:

- Тип 1. Электропривод должен быть либо смонтирован с комплектом UL тип 1, либо установлен внутри шкафа типа 1.
- Тип 12. Электропривод необходимо устанавливать в шкаф типа 12.
- Электропривод монтируется в проеме внутри шкафа типа 12, затем необходимо установить **как** вставку высокой степени защиты IP, **так** и комплект уплотнения типа 12, чтобы обеспечить защиту от проникновения грязи и воды. Смотрите раздел 3.9 *Шкаф стандартного электропривода для улучшения защиты от окружающей среды* на стр. 44.
- Степень защиты дистанционной кнопочной панели соответствует как UL тип 1, так и UL тип 12.
- Электропривод следует устанавливать в среде со степенью загрязнения 2 или лучше.

14.4 Электрическая установка

При монтаже электроприводов согласно требованиям UL нужно соблюдать следующие меры предосторожности:

- Приводы предназначены для работы при температуре окружающего воздуха 40 °C, 50 °C и 55 °C, если в Таблице 12-1 по Таблицу 12-3 не указано иное. Исполнение приводов габарита 4, 400 В рассчитано на температуру 35 °C, 40 °C и 45 °C при монтаже в конфигурации «сбоку».
- Для работы при температуре до 50 °C класс температуры силовых кабелей должен быть не ниже 60 °C.
- Для работы при температуре до 55 °C класс температуры силовых кабелей должен быть не ниже 75 °C.
- Если схема управления электропривода питается от внешнего источника (+24 В), то это должен быть блок питания класса 2 UL с соответствующим предохранителем, см. раздел 4.5 *Напряжение питания +24 В* на стр. 67.
- Для заземления необходимо использовать сертифицированные в UL кольцевые клеммы.

14.5 Принадлежности, входящие в список UL

Следующие принадлежности сертифицированы по UL:

- KI-Keypad
- KI-Keypad RTC
- KI-Keypad Advanced
- SI-PROFIBUS
- SI-DeviceNet
- SI-CANopen
- SI-Register
- Комплект для торцевого монтажа
- Пластина для ввода металлического кабелепровода
- Комплект уплотнения типа 12
- Комплект карты SD
- Комплект UL типа 1

14.6 Защита двигателя от перегрузки

- Электроприводы монтируются с полупроводниковой системой защиты от перегрузки двигателя.
- По умолчанию уровень защиты от перегрузке меньше 150% полного номинального тока нагрузки при работе с управлением с разомкнутым контуром.
- По умолчанию уровень защиты от перегрузке меньше 175% полного номинального тока нагрузки при работе с управлением с разомкнутым контуром или в серворежиме.
- Для правильной работы системы защиты двигателя номинальный ток двигателя нужно ввести в параметр Pr **00.006** или Pr **05.007**.
- При необходимости уровень защиты можно настроить ниже 150%. Смотрите раздел 8.3 *Пределы тока* на стр. 155.

14.7 Защита двигателя от превышения скорости

Электроприводы монтируются с полупроводниковой системой защиты от превышения скорости двигателя. Однако эта функция не обеспечивает уровень защиты, предоставляемый независимым высоконадежным устройством защиты от превышения скорости.

14.8 Сохранение терморежима в памяти

Электроприводы оснащены функцией сохранения терморежима в памяти, которая полностью соответствует требованиям UL508C. Электропривод оснащен системой защиты двигателя от перегрузки и превышения скорости с сохранением терморежима в памяти, которая полностью соответствует статье 430.126 ПУЭ США (NFPA 70) и статье 20.1.11 (а) стандарта UL508C Underwriters Laboratories. Назначение такой системы заключается в защите электропривода и двигателя от опасного перегрева в случае многократных перегрузок или отказов пуска, даже если питание электропривода отключалось между событиями перегрузки. Полное описание системы тепловой защиты приведено в разделе 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 155. Для соответствия требованиям UL по сохранению терморежима в памяти необходимо настроить Режим тепловой защиты (Pr **04.016**) в нуль; а Режим тепловой защиты на низкой частоте (Pr **04.025**) должен быть настроен в 1, если электропривод работает в тяжелом режиме.

Альтернативно, для защиты электропривода и двигателя от перегрузок можно использовать внешний датчик температуры или реле, которые соответствуют требованиям UL508C, статья 20.1.11 (b). Это метод защиты рекомендуется, в частности, если используется внешнее принудительное охлаждение двигателя, из-за риска перегрева при выходе системы охлаждения из строя.

Внешний датчик температуры

Электропривод оснащен средствами для приема и действия по сигналу от встроенного в двигатель датчика температуры или термореле или от внешнего реле защиты. Смотрите раздел 4.14.2 *Характеристики клемм управления* на стр. 92.

14.9 Номиналы электропитания

- Электропривод можно использовать в цепях, способных пропускать среднеквадратичный симметричный ток не более 100 кА при максимальном среднем переменном напряжении 264 В (модели 200 В), 528 В (модели 400 В) или 600 В (модели 575 и 690 В). Смотрите Таблицу 4-6.
- Электропривод аттестован для повышенного напряжения питания по CAT III
- Номиналы питания и тока указаны в Таблице 12-1 по Таблицу 12-3.
- Номиналы предохранителей и автоматических выключателей указаны в Таблице 4-6.
- Если в Таблице 4-7 по Таблицу 4-10 не указано иное, предохранители могут быть любые сертифицированные по UL класса J или CC с номинальным напряжением не менее 600 В пер. тока.
- Если в Таблице 4-7 по Таблицу 4-10 не указано иное, автоматические выключатели могут быть любого сертифицированного по UL типа, с контрольным номером категории DIVQ или DIVQ7, с номинальным напряжением не менее 600 В пер. тока.

14.10 Требования сUL для электроприводов 575 В габаритов 7 и 8

Только для моделей 575 В пер. тока габарита 7 и 8 (07500440, 07500550, 08500630, 08500860) для соблюдения требований сертификации по сUL нужно обеспечить следующее:

НУЖНО УСТАНОВИТЬ ПРИБОРЫ ПОДАВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ВЫБРОСОВ НАПРЯЖЕНИЯ СО СТОРОНЫ СЕТИ ЭТОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 575 В пер. тока (ФАЗНОЕ), 575 В пер. тока (ЛИНЕЙНОЕ), ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ КАТЕГОРИИ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ III, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ ОБЕСПЕЧИВАТЬ ЗАЩИТУ ДЛЯ ПИКОВОГО НОМИНАЛЬНОГО ИМПУЛЬСНОГО ВЫДЕРЖИВАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ 6 кВ И С НАИБОЛЬШИМ НАПРЯЖЕНИЕМ НЕ БОЛЕЕ 2400 В.

14.11 Групповая установка

14.11.1 Определение

Определение групповой установки: Распределительная цепь для питания двух или более двигателей, или одного или более двигателей с другими нагрузками, защищенная автоматическим выключателем или одним комплектом предохранителей.

14.11.2 Эксплуатационные ограничения

Все двигатели с мощностью менее 1 л.с.

Электроприводы можно эксплуатировать в групповых установках, в которых номинальная мощность каждого двигателя не превышает 1 л.с. Ток полной нагрузки каждого двигателя не должен превышать 6 А. Электропривод двигателя обеспечивает индивидуальную защиту от перегрузки согласно статье 430.32 NEC.

Защита наименьшего двигателя

Электроприводы можно эксплуатировать в групповых электроустановках, в которых наименьший двигатель защищен предохранителем или автоматическим выключателем распределительной цепи. Пределы на номинальный ток предохранителей и автоматических выключателей распределительной цепи указаны в таблице NEC 430.52.

Другие электроустановки

Описанные в этом руководстве электроприводы не сертифицированы по UL для групповых установок.

Указатель

Е		З	
EN61800-3:2004		Зажим заземления	81
(стандарт для систем силового привода)	86	Зазоры между кабелями	86
М		Замедление	76, 117, 132, 133, 134, 135
Motor rated current	141	Защита от воздействия окружающей среды	23
А		Защита параметров	104
Автонастройка	142	Защита пользователя	105
Акустический шум	251	Значения по умолчанию (восстановление параметров) .	104
Аналоговый вход 1 - прецизионное задание	92	И	
Аналоговый вход 2	93	Излучение помех	262
Аналоговый вход 3	93	Индикаторы отключений	267
Аналоговый выход 1	93	Индикаторы предупреждений	292
Аналоговый выход 2	93	Индикаторы состояния	292
Б		Информация о состоянии	124
БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА	96	Информация о списке UL	295
БЕЗОПАСНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА/разрешение		История отключений	294
электропривода	94	К	
Быстрая подготовка к запуску / пуск	132	Кабель последовательной связи	90
В		Квадратичная зависимость V/f	15
Векторный режим разомкнутого контура	15	Клеммная колодка в шкафу	88
Величины тормозного резистора	260	Клеммы заземления	54, 73, 85
Вентиляция	42	Клеммы питания	54
Вибрация	250	Комплект поставки электропривода	21
Влажность	249	Компоновка шкафа	42
Внешний вход +24 В	67, 92, 95	Контактор переменного электропитания	73
Внешний фильтр ЭМС	47	Контакты реле	94
Внимание	8	Коэффициенты усиления контура скорости	147, 150, 153
Внутренний ЭМС фильтр	83	Коэффициенты усиления контура тока	152
Время запуска	250		
Встроенный ПЛК	164		
Выбор задания скорости	114		
Выбор режима работы	123		
Выключатель или разъединитель двигателя	89		
Выключатель-разъединитель	89		
Высота над уровнем моря	249		
Выход пользователя +10 В	92		
Выход пользователя +24 В	93		
Выходная частота	250		
Выходной контактор	76		
Г			
Герметичный шкаф - размеры	43		
Д			
Двигатель (работа двигателя)	127		
Диагностика	267		
Диапазон скорости	250		
Диапазоны параметров	169		
Дисплей	98		
Длина кабеля (максимальная)	257		
Дополнительные параметры	166		
Дополнительный модуль	233		
Дополнительный модуль - установка / снятие	30		
Доступ	23		

М

Максимальная скорость / частота	157
Масса	251
Меню 0	101
Меню 01 - Задание частоты/скорости	178
Меню 02 - Рампы	182
Меню 03 - Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью	185
Меню 04 - Управление моментом и током	189
Меню 05 - Управление двигателем	193
Меню 06 - Контроллер сигналов управления и часы	198
Меню 07 - Аналоговые входы/выходы	202
Меню 08 - Цифровые Вх/Вых	204
Меню 09 - Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	208
Меню 10 - Состояние и отключения	214
Меню 11 - Общая настройка электропривода	216
Меню 12 - Компараторы и селекторы переменных	218
Меню 13 - Управление положением	226
Меню 14 - Регулятор ПИД пользователя	230
Меню 18 - Меню приложения 1	234
Меню 19 - Меню приложения 2	234
Меню 20 - Меню приложения 3	234
Меню 21 - Параметры второго двигателя	235
Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0	237
Метод охлаждения	249
Механическая установка	23
Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме	128
Момент затяжки фильтра ЭМС (внешнего)	266
Моменты затягивания	56, 260
Монтаж электропривода в проеме панели	37
Монтаж электропривода к поверхности	32
Монтируемый на радиаторе тормозной резистор	76

Н

Напряжение звена постоянного тока	76
Напряжение на обмотке двигателя	75
Несколько двигателей	75
Номинал предохранителя	252
Номиналы	10, 68
Номиналы входного тока	251
Номиналы размера кабеля	252
Номиналы тока	239
Номинальная мощность	77, 239, 260
Номинальная частота двигателя	141
Номинальное напряжение двигателя	141
Номинальные токи реактора	64, 249
Номинальный коэффициент мощности двигателя	141
Номинальный ток двигателя	141
Номинальный ток двигателя (максимум)	155

О

Общий 0 В	92
Опасные участки	24
Описания в одну строку	107
Оптимизация	141
Опции	18
Основные требования	127
Отключение	267
Охлаждение	23

П

Панель управления и дисплей - установка / снятие	31
Параллельное подключение звеньев постоянного тока	66
Параметр х.00	114
Параметр назначения	90
Параметр режима	90
Параметры двигателя	122
Параметры модуля категории обратной связи по положению	233
Планирование установки	23
Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов	89
Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов	89
Подключение к порту последовательной связи	90
Подключение сигналов управления	90
Подключения для быстрого запуска	127
Порт последовательной связи с гальваничес- кой развязкой	90
Предел тока	114
Пределы тока	155
Предупреждение	8
Примечания	8
Приступаем к работе	98
Противопожарная защита	23
Профилактическое обслуживание	57

Р

Работа двигателя	76
Работа с высокой скоростью	156
Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)	156
Работа с панелью	98
Работа с энергонезависимой картой памяти	158
Размеры (габаритные)	251
Размеры фильтров ЭМС (внешний, габариты)	265
Размеры шкафа	43
Разрешение	250
Разрешение работы электропривода	94
Разрывы в кабеле двигателя	88
Рампы	114
Расход воздуха в вентилируемом шкафу	43
Расчет входного реактора	65
Расширенные меню	101
Режим RFC-A	15
Режим RFC-S	15
Режим линейной зависимости V/F	15
Режим напряжения	142, 143
Режим работы (изменение)	104, 127
Режим разомкнутого контура	15
Режимы работы	15

С		Э	
Сведения об изделии	10	Экранирование кабеля датчика обратной связи	86
Сигнализация	292	Электрическая безопасность	23
Скоба заземления	82	Электрические клеммы	54
Слежение за работой	116	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	24, 81, 262
Снижение номиналов	239	ЭМС - варианты проводки	88
Снятие клеммной крышки	24	ЭМС - общие требования	83
Сообщения на дисплее	102	ЭМС - соответствие основным стандартам помехоэмиссии	86
Сопротивления (минимум)	77		
Состояние	292		
Сохранение параметров	104		
Степень защиты IP (защита от проникновения)	249		
Степень защиты NEMA	44, 249, 250		
Структура меню	100		
Схема тепловой защиты тормозного резистора	80		
Т			
Таблица кодов отключения для порта связи	269		
Температура	249		
Тепловая защита двигателя	155		
Техника безопасности	8, 23		
Технические данные	239		
Типы и длины кабеля	74		
Типы предохранителей	73		
Типы сетей питания	64		
Торможение	76		
Точность	250		
Требования к двигателю	249		
Требования к переменному электропитанию	64		
Требования к сетевому электропитанию	248		
У			
Уровень доступа к параметрам	104		
Ускорение	114, 132, 133, 134, 135		
Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания	89		
Устройство защитного отключения (УЗО)	80		
Утечка в цепи заземления	80		
Ф			
Фазные реакторы	64, 248		
Фильтры ЕМС (опционные внешние)	264		
Форсировка напряжения	115		
Х			
Характеристики клемм управления	92		
Хранение	249		
Ц			
Цифровой Вх/Вых 1	94		
Цифровой Вх/Вых 2	94		
Цифровой Вх/Вых 3	94		
Цифровой вход 1	94		
Цифровой вход 2	94		
Цифровой вход 3	94		
Ч			
Частота ШИМ	156, 157		
Число запусков в час	250		
Ш			
Шкаф	42		



0478-0150-03