



EMERSONTM
Industrial Automation



Руководство пользователя

Unidrive M100/101

Модели с габаритами 1 - 4

Электропривод переменного тока
для асинхронных двигателей

Номер по каталогу: 0478-0185-03
Редакция: 3



www.controltechniques.com

Общая информация

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

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

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

Версия микропрограммы электропривода

Это изделие поставляется с последней версией 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 (ECHA) веществом с высокой степенью опасности (SVHC) и поэтому указано им в перечне кандидатов на обязательное утверждение для применения.

Для получения дополнительной информации о действии этого регламента для конкретных изделий Control Techniques обращайтесь сначала к тем представителям, с которыми вы обычно работаете.

Заявление Control Techniques об ее отношении к этому регламенту можно посмотреть в Интернет по адресу: <http://www.controltechniques.com/REACH>

Авторское право

© август 2014 Control Techniques Ltd

Редакция:

3

Микропрограмма электропривода: 01.03.00 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 *Содержание* на стр. 4:

	Быстрый пуск / проверка 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 Дополнительные параметры			●	●	
11 Технические данные		●	●	●	
12 Диагностика					●
13 Информация о списке UL			●	●	

Содержание

1	Техника безопасности	7	5	Приступаем к работе	51
1.1	Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание	7	5.1	Конфигурации дисплея	51
1.2	Электрическая безопасность - общее предупреждение	7	5.2	Работа с панелью	51
1.3	Проектирование системы и безопасность персонала	7	5.3	Структура меню	53
1.4	Пределы воздействия на экологию	7	5.4	Меню 0	53
1.5	Доступ	7	5.5	Расширенные меню	54
1.6	Противопожарная защита	7	5.6	Сохранение параметров	54
1.7	Соответствие нормам и правилам	7	5.7	Восстановление значений параметров по умолчанию	54
1.8	Электродвигатель	7	5.8	Уровень доступа к параметрам и защита данных	55
1.9	Регулировка параметров	7	5.9	Отображение только измененных параметров	55
1.10	Электрическая установка	8	5.10	Отображение только параметров назначения ..	55
1.11	Опасности	8			
2	Сведения об изделии	9	6	Основные параметры	56
2.1	Номер модели	9	6.1	Меню 0: Основные параметры	56
2.2	Номиналы	10	6.2	Описания параметров	60
2.3	Режимы работы	12	7	Работа двигателя	61
2.4	Элементы электропривода	13	7.1	Подключения для быстрого запуска	61
2.5	Панель и дисплей	14	7.2	Быстрая подготовка к запуску	63
2.6	Описание заводской таблички	14	8	Оптимизация	64
2.7	Опции	15	8.1	Параметры карты двигателя	64
2.8	Комплект поставки электропривода	16	8.2	Максимальный номинальный ток двигателя ...	68
3	Механическая установка	17	8.3	Пределы тока	68
3.1	Техника безопасности	17	8.4	Тепловая защита двигателя	68
3.2	Планировка установки	17	8.5	Частота ШИМ	68
3.3	Снятие клеммных крышек	18	9	Энергонезависимая карта памяти .	70
3.4	Установка / снятие дополнительного модуля	19	9.1	Введение	70
3.5	Размеры и методы монтажа	20	9.2	Поддержка карты SD	70
3.6	Шкаф для стандартных электроприводов	23	9.3	Параметры энергонезависимой карты памяти	71
3.7	Проектирование шкафа и температура воздуха вокруг электропривода	25	9.4	Отключения энергонезависимой карты памяти	71
3.8	Работа вентилятора радиатора	25	10	Дополнительные параметры	72
3.9	Внешний фильтр ЭМС	26	10.1	Меню 1: Задание частоты	80
3.10	Электрические клеммы	28	10.2	Меню 2: Рампы	84
3.11	Профилактическое обслуживание	29	10.3	Меню 3: Управление частотой	87
4	Электрическая установка	30	10.4	Меню 4: Управление моментом и током	89
4.1	Подключения питания	30	10.5	Меню 5: Управление двигателем	91
4.2	Требования к сетевому электропитанию	33	10.6	Меню 6: Контроллер сигналов управления и часы	93
4.3	Номиналы	33	10.7	Меню 7: Аналоговые входы/выходы	96
4.4	Защита выходной цепи и двигателя	36	10.8	Меню 8: Цифровые входы/выходы	98
4.5	Торможение	39	10.9	Меню 10: Состояние и отключения	102
4.6	Утечка в цепи заземления	40	10.10	Меню 11: Общая настройка электропривода .	104
4.7	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	41	10.11	Меню 22: Дополнительная настройка меню 0	105
4.8	Управляющие соединения	47	11	Технические данные	107
			11.1	Технические данные электропривода	107
			11.2	Оptionные внешние фильтры ЭМС	118

12	Диагностика	120
12.1	Режимы состояния	120
12.2	Индикаторы отключений	120
12.3	Определение отключения / источника отключения	120
12.4	Отключения, дополнительные коды отключений	121
12.5	Внутренние / аппаратные отключения	133
12.6	Индикаторы предупреждений	134
12.7	Индикация состояния	134
12.8	Просмотр истории отключений	134
12.9	Поведение электропривода при отключении	135
13	Информация о списке UL	136
13.1	Общие сведения	136
13.2	Способ монтажа	136
13.3	Условия эксплуатации	136
13.4	Электрическая установка	136
13.5	Принадлежности, входящие в список UL	136
13.6	Защита двигателя от перегрузки	136
13.7	Защита двигателя от превышения скорости	136
13.8	Сохранение терморежима в памяти	136
13.9	Номиналы электропитания	136
13.10	Требования cUL для габарита 4	137
13.11	Групповая установка	137

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:

Эти изделия соответствуют требованиям Директивы о низковольтном оборудовании 2006/95/ЕС и Директивы об электромагнитной совместимости (ЭМС) 2004/108/ЕС.

Допустимые символы: Maaa-bbcdddd	
<i>aaa</i>	100, 101, 200, 201, 300, 400
<i>bb</i>	01, 02, 03
<i>c</i>	1,2 или 4
<i>dddd</i>	00013, 00017, 00018, 00023, 00024, 00032, 00033, 00041, 00042, 00056, 00075, 00056, 00073, 00094, 00100



T. Alexander
 Заместитель генерального директора по технологии
 Newtown

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

Дата: 18 декабря 2013 г.

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

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.

EN 61000-3-2:2006 применяются, если ток потребления <16 А. Для профессионального оборудования не действует никаких норм, если входная мощность >1 кВт.

1 Техника безопасности

1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

ВНИМАНИЕ

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.

Функция электропривода ОСТАНОВ не отключает 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.

Ни одну из функций или режимов 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.

1.4 Пределы воздействия на экологию

Необходимо строго соблюдать все указания руководства пользователя относительно транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации электропривода, включая указанные пределы ограничения. К электроприводам нельзя прилагать чрезмерных механических усилий и нагрузок.

1.5 Доступ

Доступ к электроприводе 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. 17.

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 Pг **00.006** Номинальный ток двигателя было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

1.9 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.

1.10 Электрическая установка

1.10.1 Опасность поражения электрическим током

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

Кабели и клеммы питания переменным током

Выходные кабели и клеммы

Многие внутренние узлы электропривода и внешние опционные блоки

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

1.10.2 Накопленный заряд

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

1.11 Опасности

1.11.1 Опасность падения

Электропривод создает опасность падения или опрокидывания. Это может травмировать персонал и поэтому следует осторожно обращаться с электроприводом.

Максимальная масса:

Габарит 2: 1,3 кг.

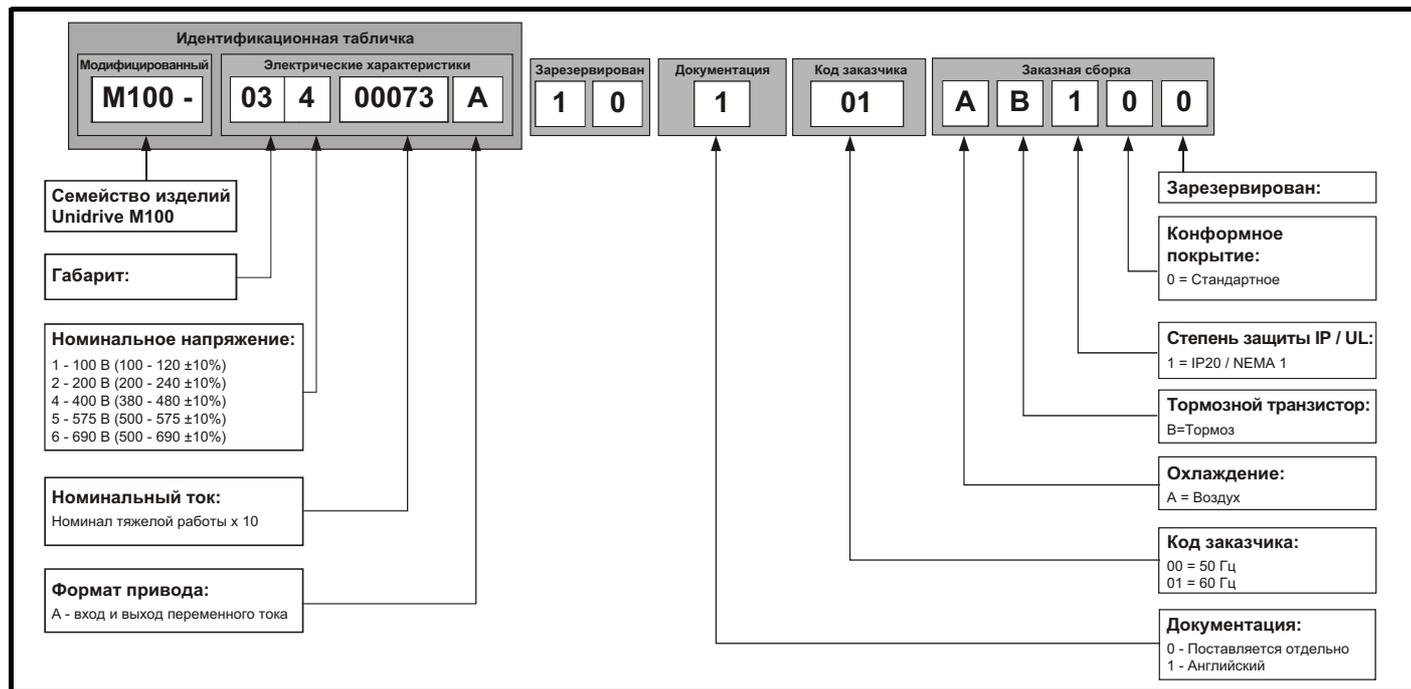
Габарит 3: 1,5 кг.

2 Сведения об изделии

2.1 Номер модели

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

Рис. 2-1 Номер модели



2.2 Номиналы

Электропривод имеет один набор номиналов. Этот набор паспортных данных совместимы с двигателями, спроектированными по стандарту IEC 60034. На графике справа показан режим тяжелой («Heavy Duty») работы в отношении номинального длительного тока и пределов кратковременных перегрузок.



Тяжелый режим работы

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.

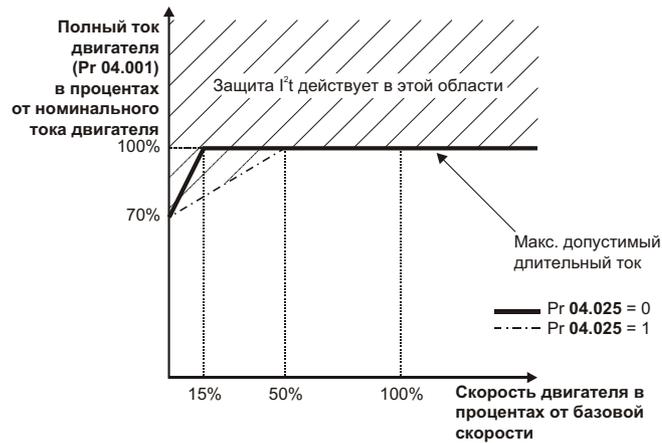
ПРИМЕЧАНИЕ

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.

Работа защиты двигателя I^2t

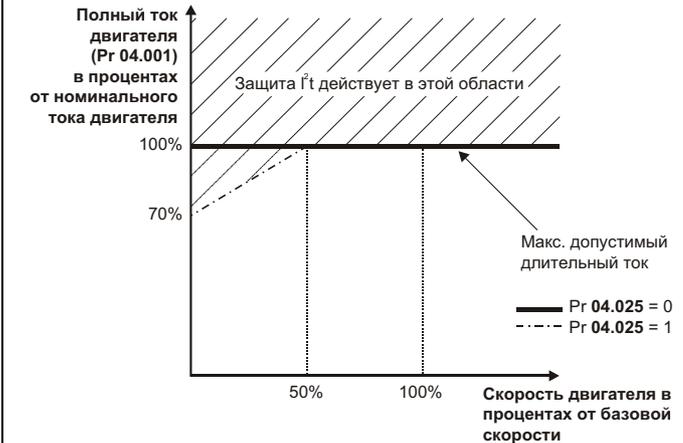
Защита двигателя по закону I^2t показана ниже и совместима с:

- Асинхронными двигателями с самовентиляцией (TENV/TEFC)



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

- Асинхронными двигателями с принудительной вентиляцией



Номиналы длительного тока указаны для температуры не более 40 °C, высоты 1000 м над уровнем моря и частоты ШИМ 3,0 кГц.

Для более высоких частот ШИМ, температуры окружающей среды >40 °C и большей высоты над уровнем моря нужно снизить номиналы.

Более подробные сведения приведены в Главе 11 *Технические данные* на стр. 107.

Таблица 2-1 Номиналы привода 100 В (100 до 120 В ±10%)

Модель		Тяжелый режим			
		Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом контуре	Номинальная мощность при 100 В	Мощность двигателя при 100 В
		А	А	кВт	л.с.
Габарит 1	01100017	1,7	2,6	0,25	0,33
	01100024	2,4	3,6	0,37	0,5
Габарит 2	02100042	4,2	6,3	0,75	1
	02100056	5,6	8,4	1,1	1,5

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

Модель		Тяжелый режим			
		Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом контуре	Номинальная мощность при 230 В	Мощность двигателя при 230 В
		А	А	кВт	л.с.
Габарит 1	01200017	1,7	2,6	0,25	0,33
	01200024	2,4	3,6	0,37	0,5
	01200033	3,3	5	0,55	0,75
	01200042	4,2	6,3	0,75	1
Габарит 2	02200024	2,4	3,6	0,37	0,5
	02200033	3,3	5	0,55	0,75
	02200042	4,2	6,3	0,75	1
	02200056	5,6	8,4	1,1	1,5
	02200075	7,5	11,3	1,5	2
Габарит 3	03200100	10,0	15	2,2	3
Габарит 4	04200133	13,3	20	3	3
	04200176	17,6	26,4	4	5

Таблица 2-3 Номиналы привода 400 В (380 до 480 В ±10%)

Модель		Тяжелый режим			
		Максимальный длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкнутом контуре	Номинальная мощность при 400 В	Мощность двигателя при 400 В
		А	А	кВт	л.с.
Габарит 2	02400013	1,3	2	0,37	0,5
	02400018	1,8	2,7	0,55	0,75
	02400023	2,3	3,5	0,75	1
	02400032	3,2	4,8	1,1	1,5
	02400041	4,1	6,2	1,5	2
Габарит 3	03400056	5,6	8,4	2,2	3
	03400073	7,3	11	3	3
	03400094	9,4	14,1	4	5
Габарит 4	04400135	13,5	20,3	5,5	7,5
	04400170	17,0	25,5	7,5	10

2.2.1 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 разомкнутого контура (OL) показаны в таблице ниже:

Таблица 2-4 Типичные пределы перегрузки

Режим работы	Разомкнутый контур из холодного	Разомкнутый контур из 100%
Перегрузка тяжелого режима работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода	150% на 60 с	150% на 8 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.

2.3 Режимы работы

Электропривод рассчитан на работу в любом из следующих режимов:

1. Режим разомкнутого контура
 - Векторный режим разомкнутого контура
 - Линейная зависимость V/f (В/Гц)
 - Квадратичная зависимость V/f (В/Гц)

2.3.1 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.

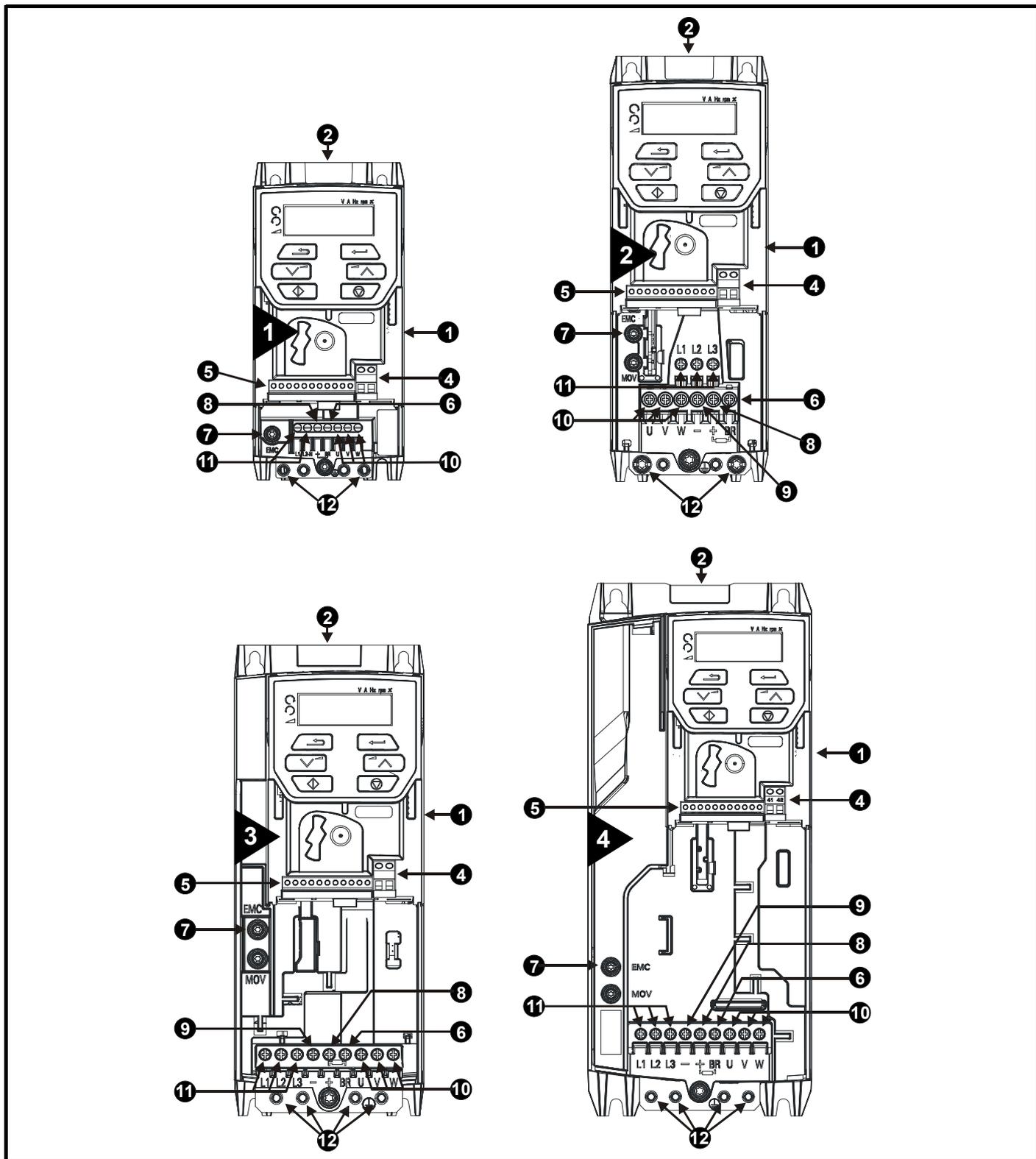
Обычно полный момент (100%) на 50 Гц двигателе можно получить вплоть до частоты 4 Гц.

Квадратичная зависимость 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 Элементы электропривода

Рис. 2-2 Элементы электропривода



Обозначения

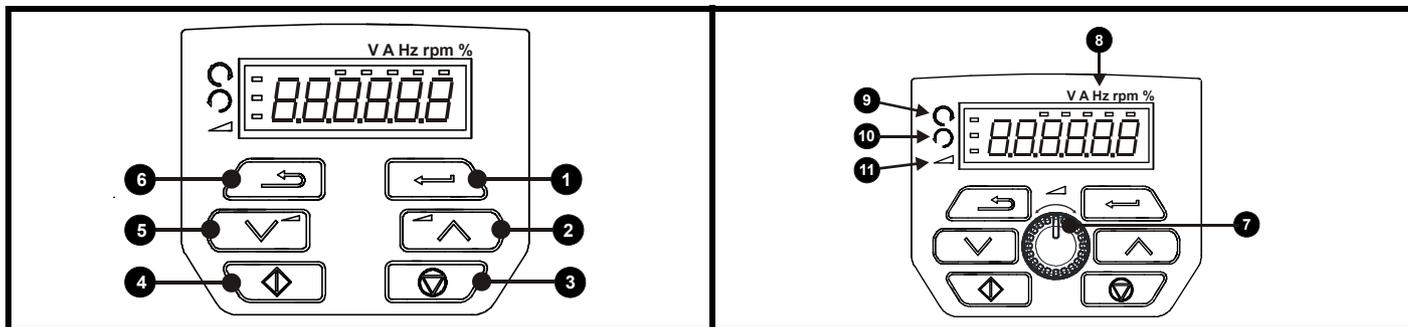
- | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Заводская табличка с номиналами (сбоку электропривода) | 6. Клемма тормоза | 10. Клеммы двигателя |
| 2. Идентификационная табличка | 7. Винт внутреннего фильтра ЭМС | 11. Входные клеммы электропитания |
| 4. Клеммы реле | 8. Шина DC + | 12. Клеммы заземления |
| 5. Подключение сигналов управления | 9. Шина DC - | |

2.5 Панель и дисплей

Панель и дисплей показывают информацию пользователю о статусе электропривода и кодах отключений и позволяют изменять параметры, запускать и останавливать электропривод и выполнять сброс электропривода.

Рис. 2-3 Вид панели Unidrive M100

Рис. 2-4 Вид панели Unidrive M101

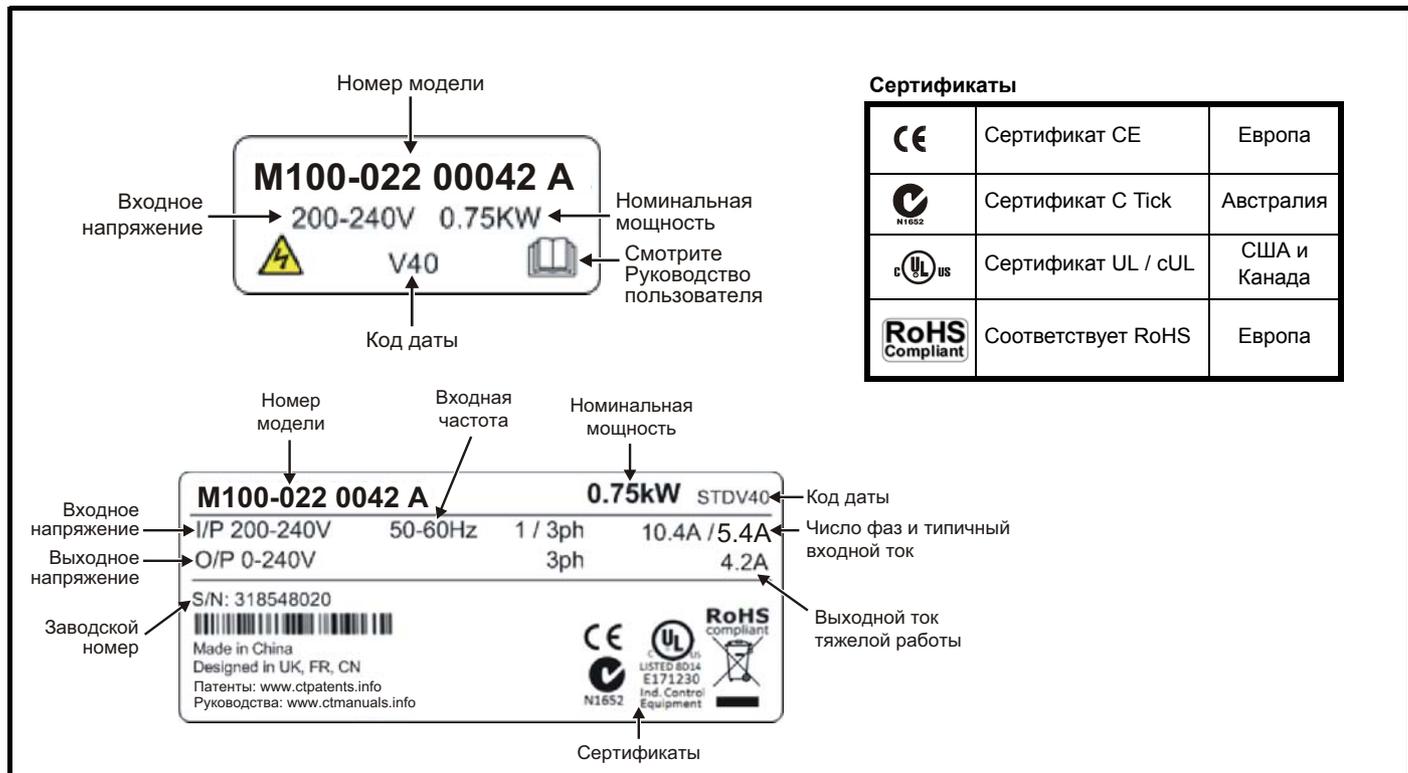


- (1) Кнопка *Ввод* позволяет входить в режим просмотра или редактирования параметров и подтверждать изменение параметра.
- (2 / 5) Кнопками *навигации* можно выбирать отдельные параметры или изменять значения параметров.
- (3) Кнопка *Останов / Сброс* позволяет остановить и сбросить электропривод в режиме управления с панели. Она также сбрасывает электропривод в режиме управления с клемм.
- (4) Кнопка *Пуск* позволяет запустить электропривод в режиме управления с панели.
- (6) Кнопка *Отмена* позволяет выйти из режима редактирования/просмотра параметров.
- (7) *Потенциометр задания скорости* может изменять задание скорости в режиме панели (только в *Unidrive M101*).

2.6 Описание заводской таблички

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

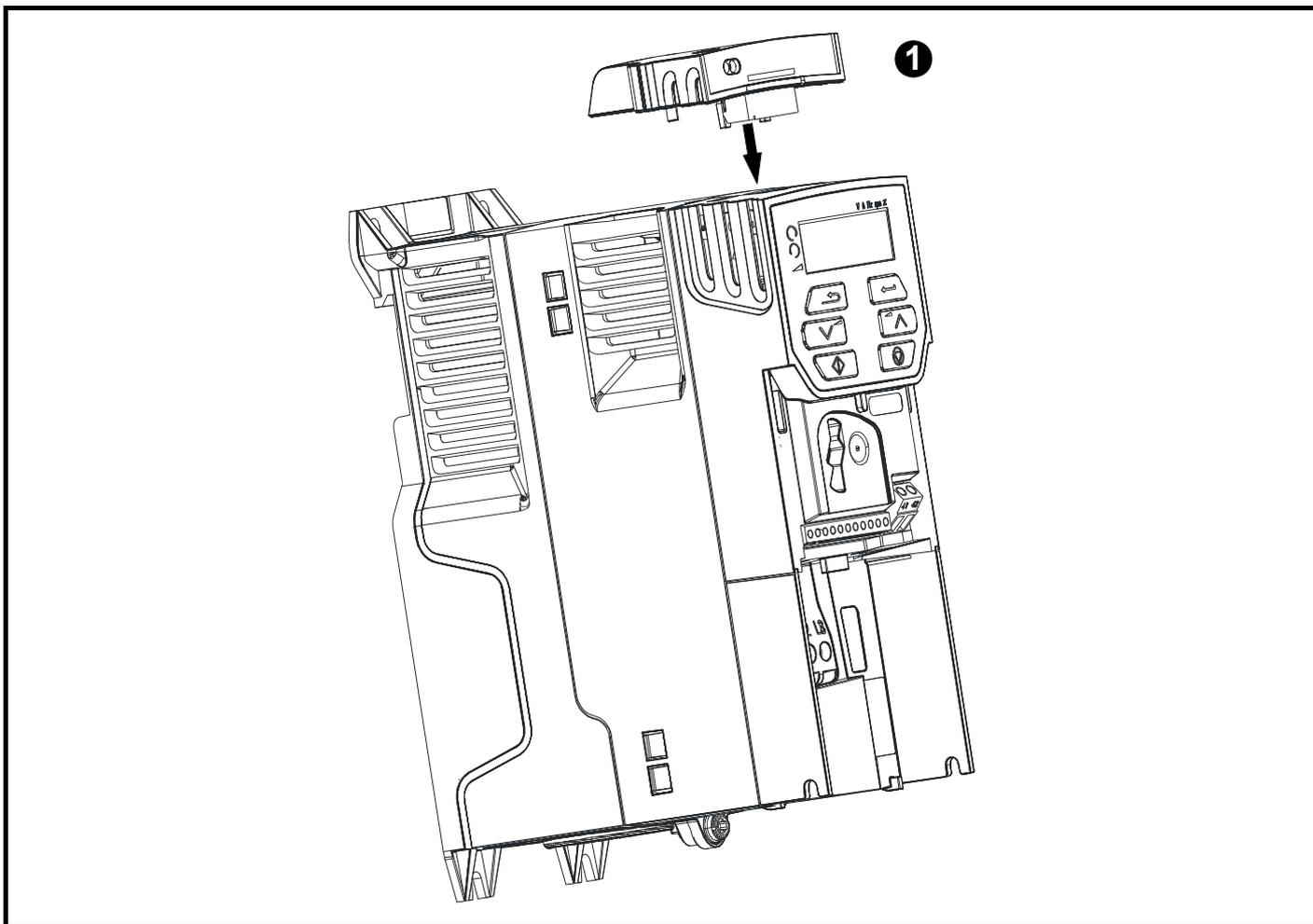
Рис. 2-5 Типичная заводская табличка для габарита 2



Дополнительная информация по табличкам приведена на Рис. 2-1 *Номер модели* на стр. 9.

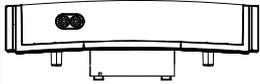
2.7 Опции

Рис. 2-6 Опции, доступные для электропривода



1. Адаптер AI-Backup

Таблица 2-5 Идентификация дополнительных модулей интерфейсных адаптеров (AI)

Тип	Дополнительный модуль	Название	Дополнительные данные
Резервное копирование		Адаптер AI-Backup	Резервное питание +24 В и интерфейс карты SD

2.8 Комплект поставки электропривода

С электроприводом поставляются экземпляр *руководства Приставаем к работе*, брошюра по технике безопасности, сертификат качества и позиции, показанные в Таблице 2-6.

Таблица 2-6 Детали, поставляемые с электроприводом

Описание	Габарит 1	Габарит 2	Габарит 3	Габарит 4
Скоба заземления				
Винт Sem M4 x 8 с двойной шайбой и шлицем Torx		 2 шт.		

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:

- 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 предназначен 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.

3.2.2 Защита от воздействия окружающей среды

Электропривод должен быть защищен от:

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

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. 23.

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. 30.

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.

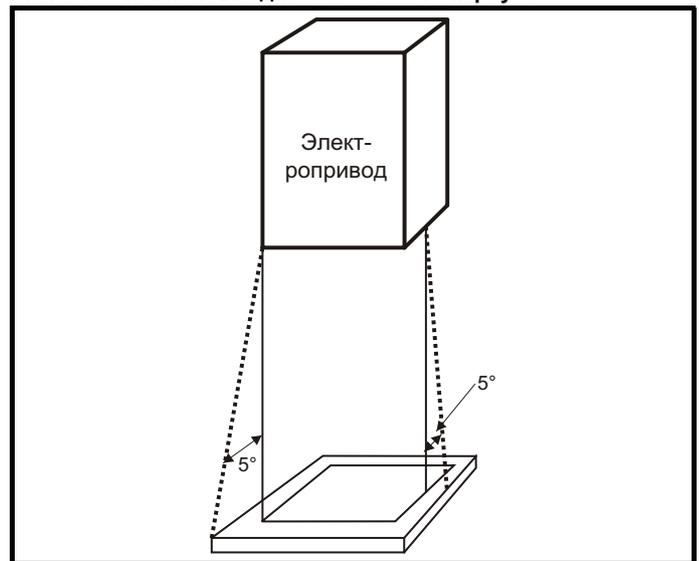
В случае монтажа за пределами США рекомендуются следующие меры (согласно стандарту IEC 62109-1 для инверторов ФЭ систем).

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 переменной 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 4.7 *Электромагнитная совместимость (ЭМС) на стр. 41*.

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



Разъединяющее устройство

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.



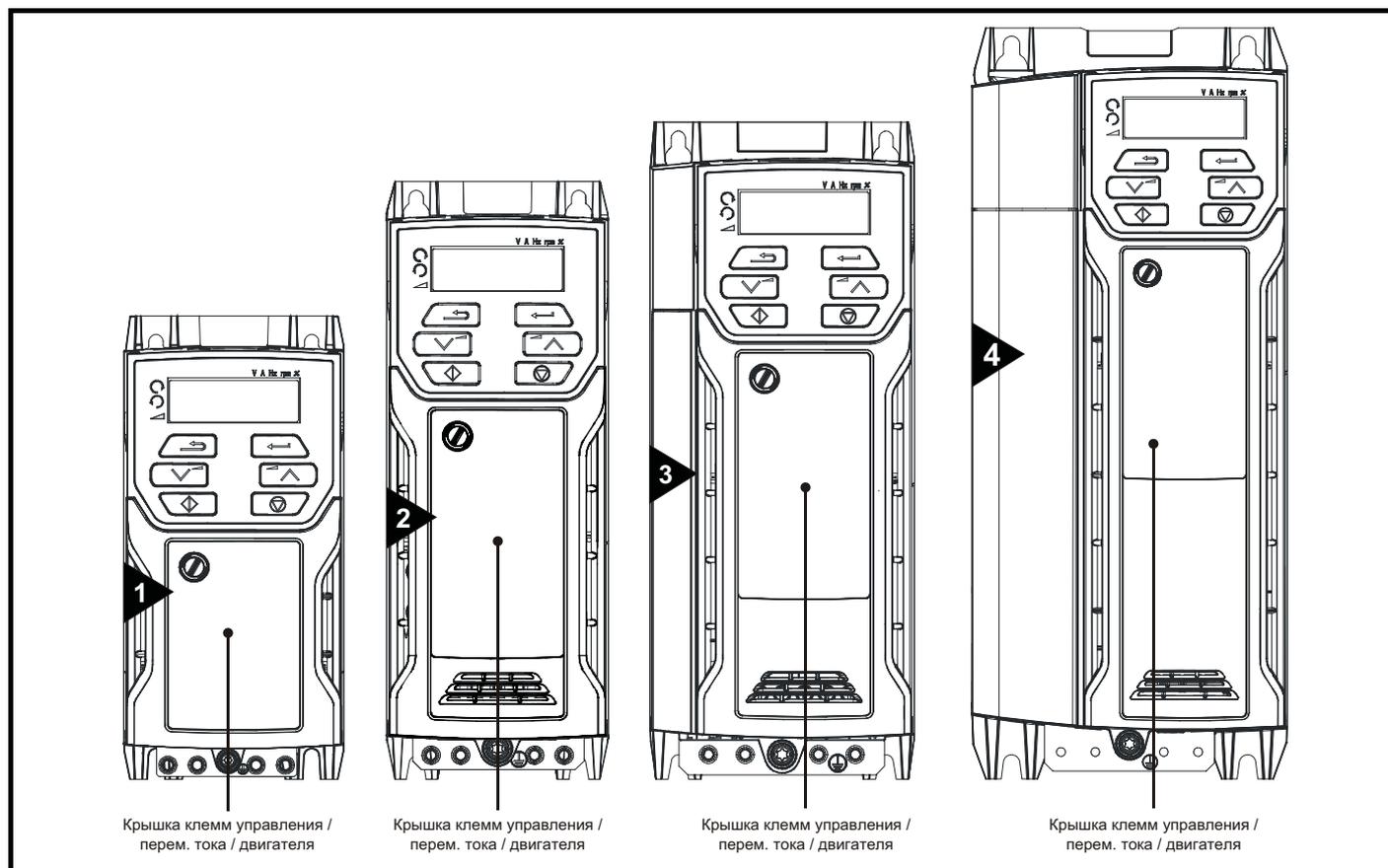
Накопленный заряд

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.

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.

3.3.1 Снятие клеммных крышек

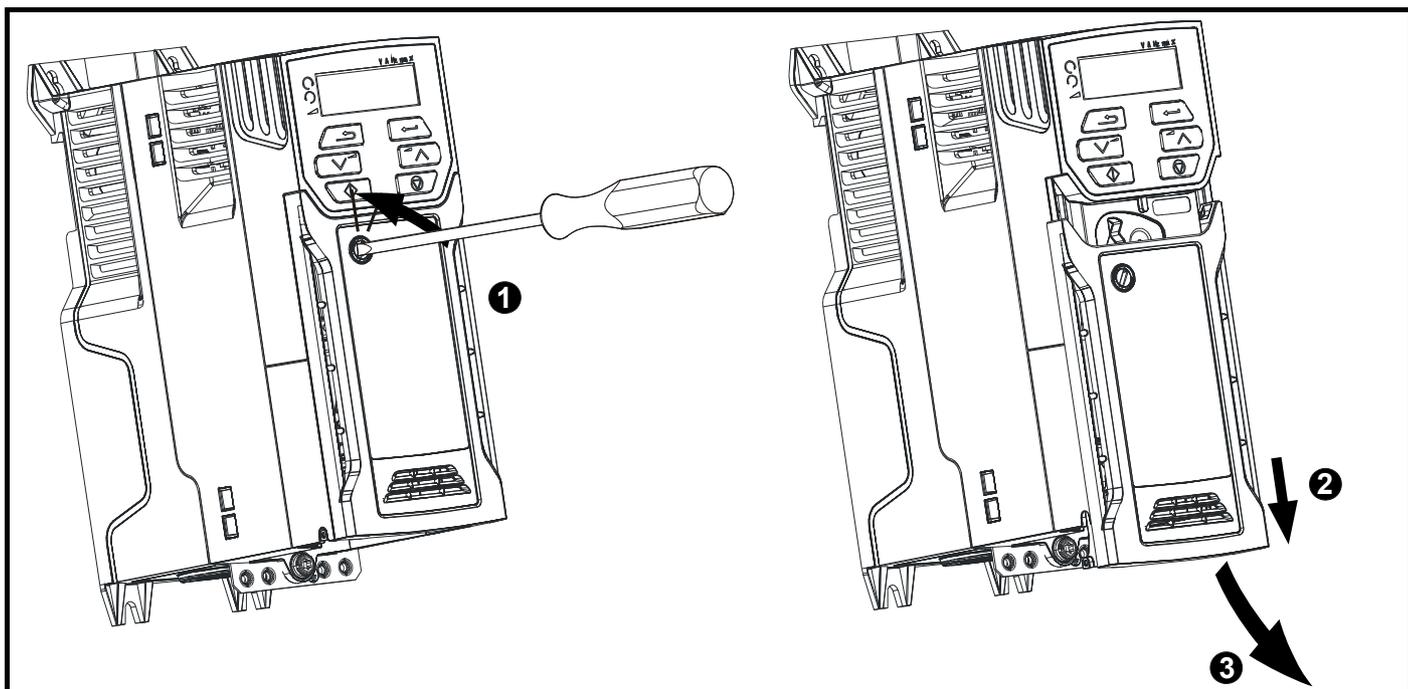
Рис. 3-3 Расположение и идентификация клеммных крышек



ПРИМЕЧАНИЕ

У показанных электроприводов одна съемная крышка клемм, предоставляющая доступ ко всем соединениям - управления, силового питания, двигателя и тормоза. На Рис. 3-4 на стр. 19 показаны три операции, необходимые для снятия клеммных крышек электропривода.

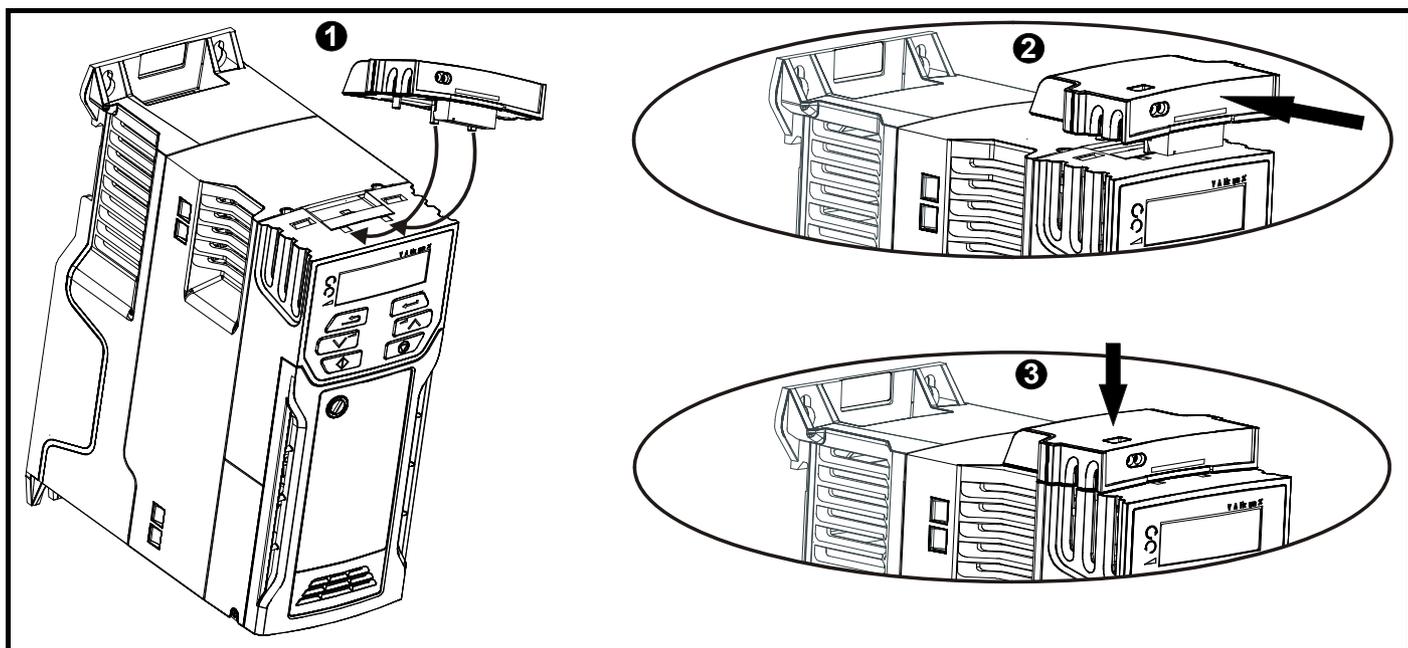
Рис. 3-4 Снятие клеммной крышки



1. С помощью отвертки с прямым шлицем поверните зажим крепления крышки против часовой стрелки примерно на 30°.
2. Продвиньте клеммную крышку вниз.
3. Снимите клеммную крышку.

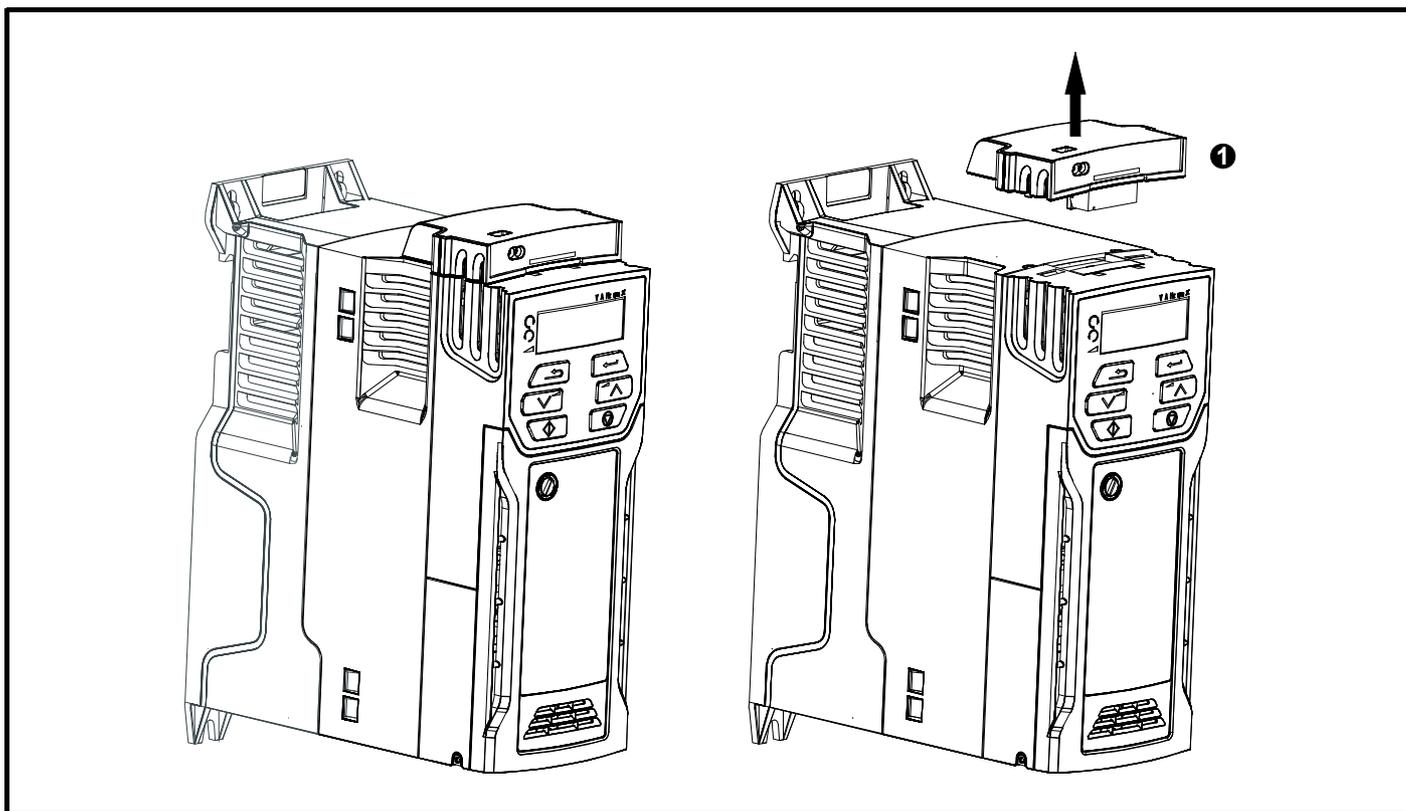
3.4 Установка / снятие дополнительного модуля

Рис. 3-5 Установка адаптера AI-Backup



1. Найдите два пластиковых пальца с нижней стороны адаптера AI-Backup (1), затем вставьте эти два пальца в соответствующие прорезы в подпружиненной сдвигающейся крышке в верхней части электропривода.
2. Прочно удерживая адаптер, надавите на подпружиненную крышку, смещая ее назад, чтобы открыть блок разъема (2) под ней.
3. Нажмите на адаптер вниз (3), чтобы разъем адаптера сочленился с разъемом электропривода под ним.

Рис. 3-6 Снятие адаптера AI-Backup



- Для снятия адаптера AI-Backup вытащите его из электропривода в показанном направлении (1).

3.5 Размеры и методы монтажа

Электропривод монтируется на поверхности. На следующих рисунках показаны габариты электропривода и расположение монтажных отверстий, что позволяет подготовить заднюю панель для монтажа.

3.5.1 Монтаж к поверхности

Рис. 3-7 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 1

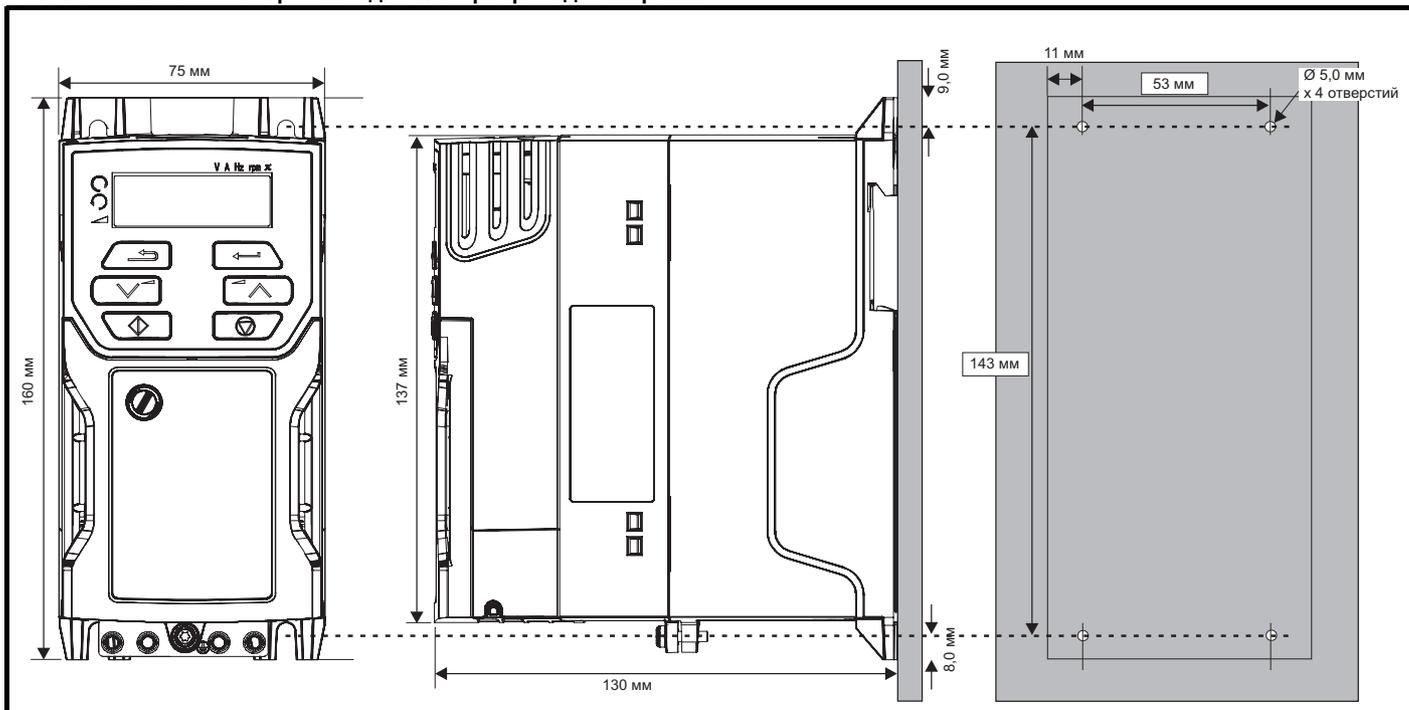


Рис. 3-8 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 2

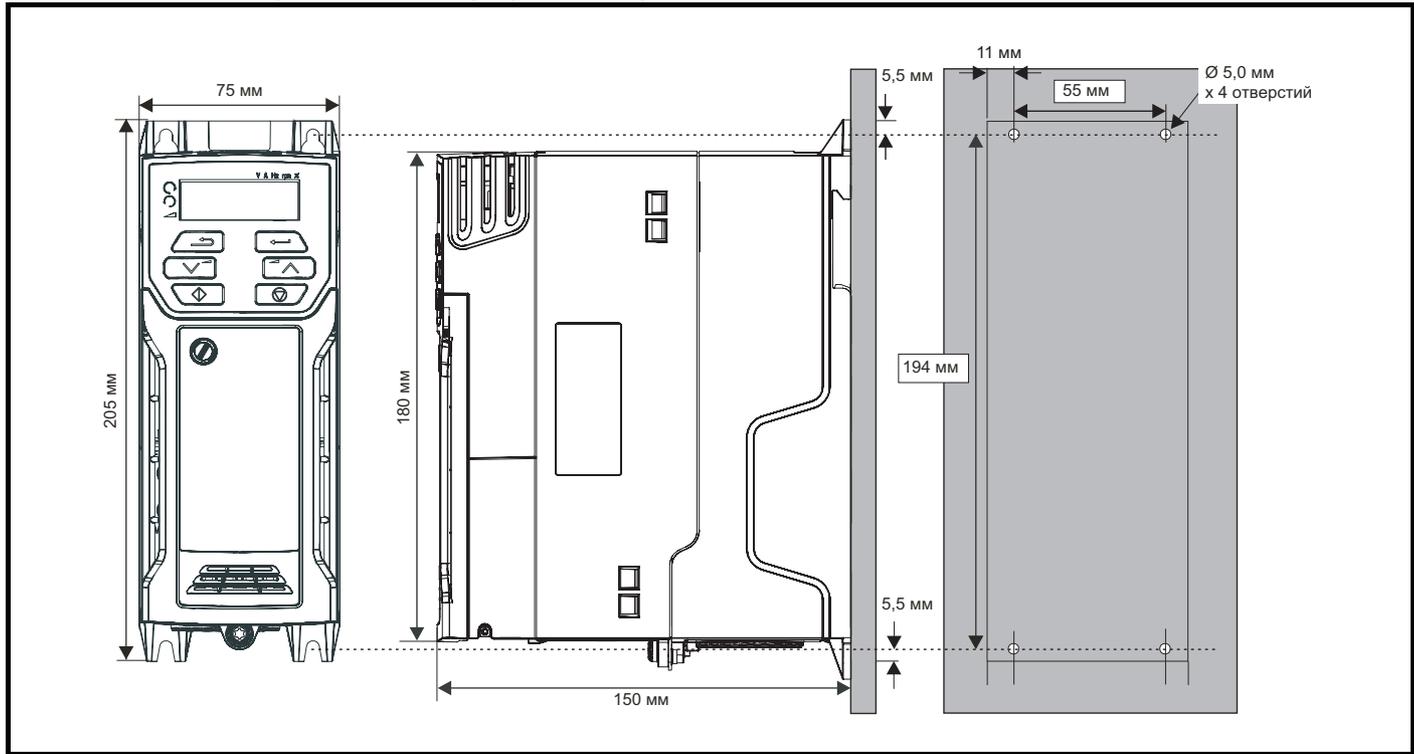


Рис. 3-9 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 3

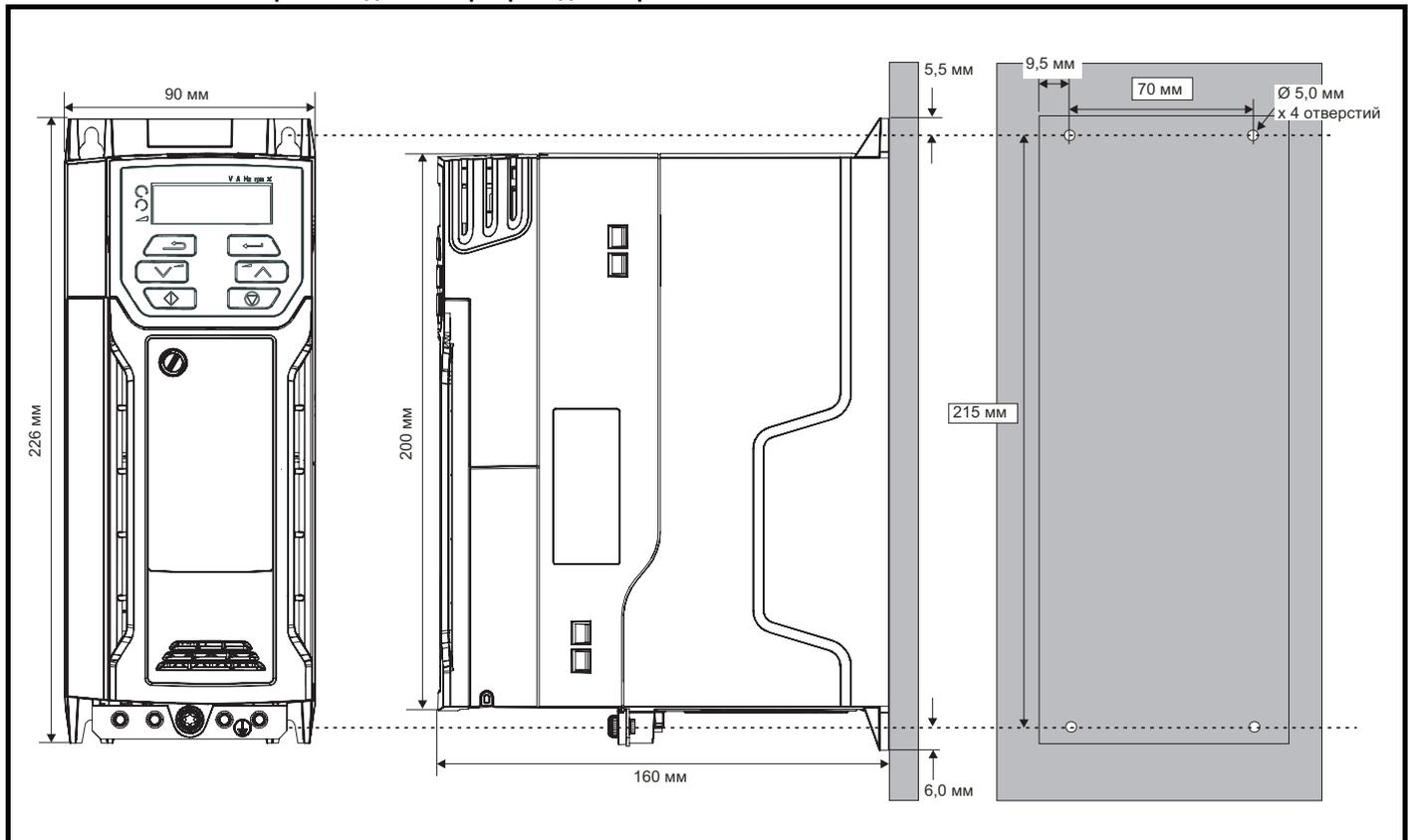


Рис. 3-10 Монтаж к поверхности для электропривода габарита 4

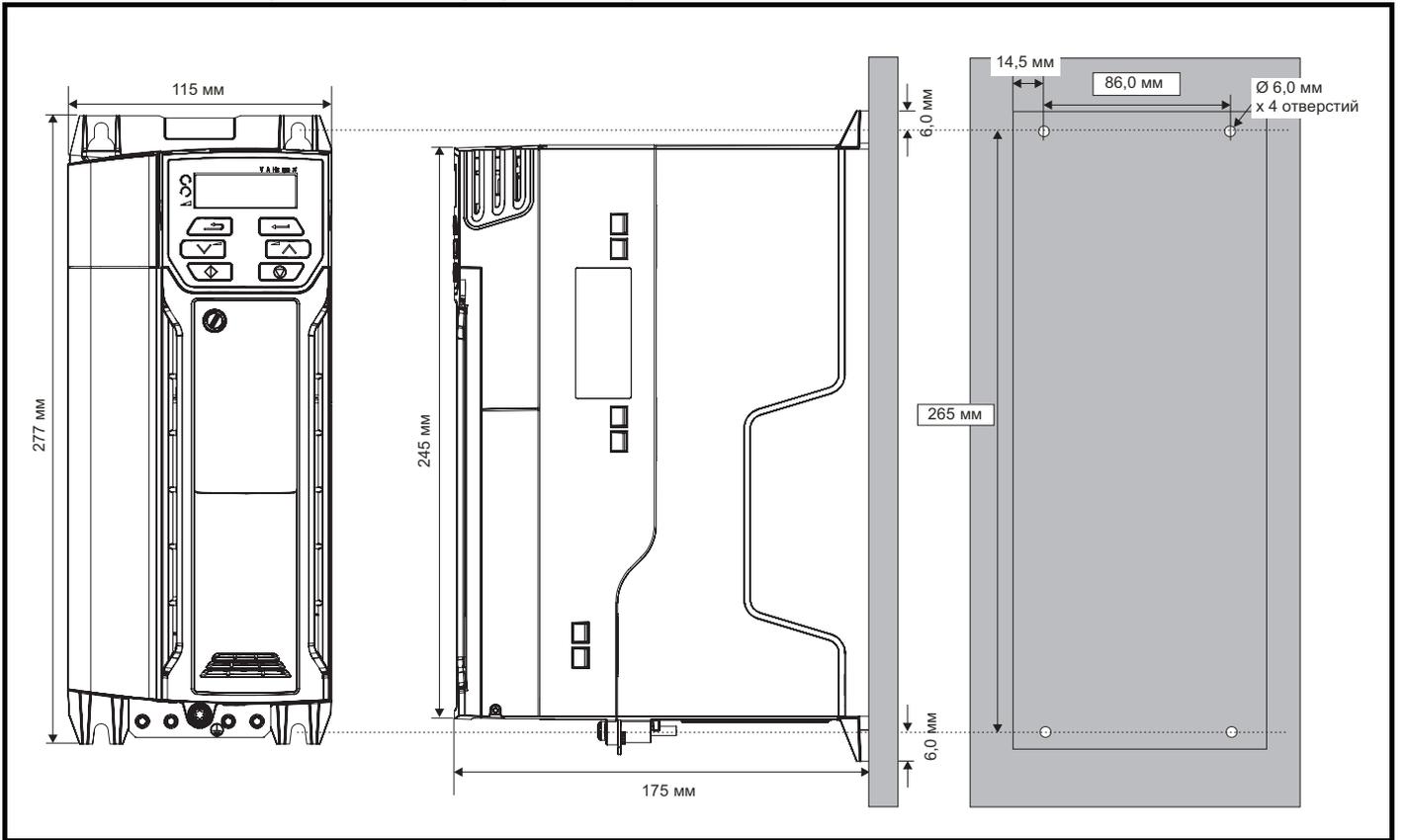
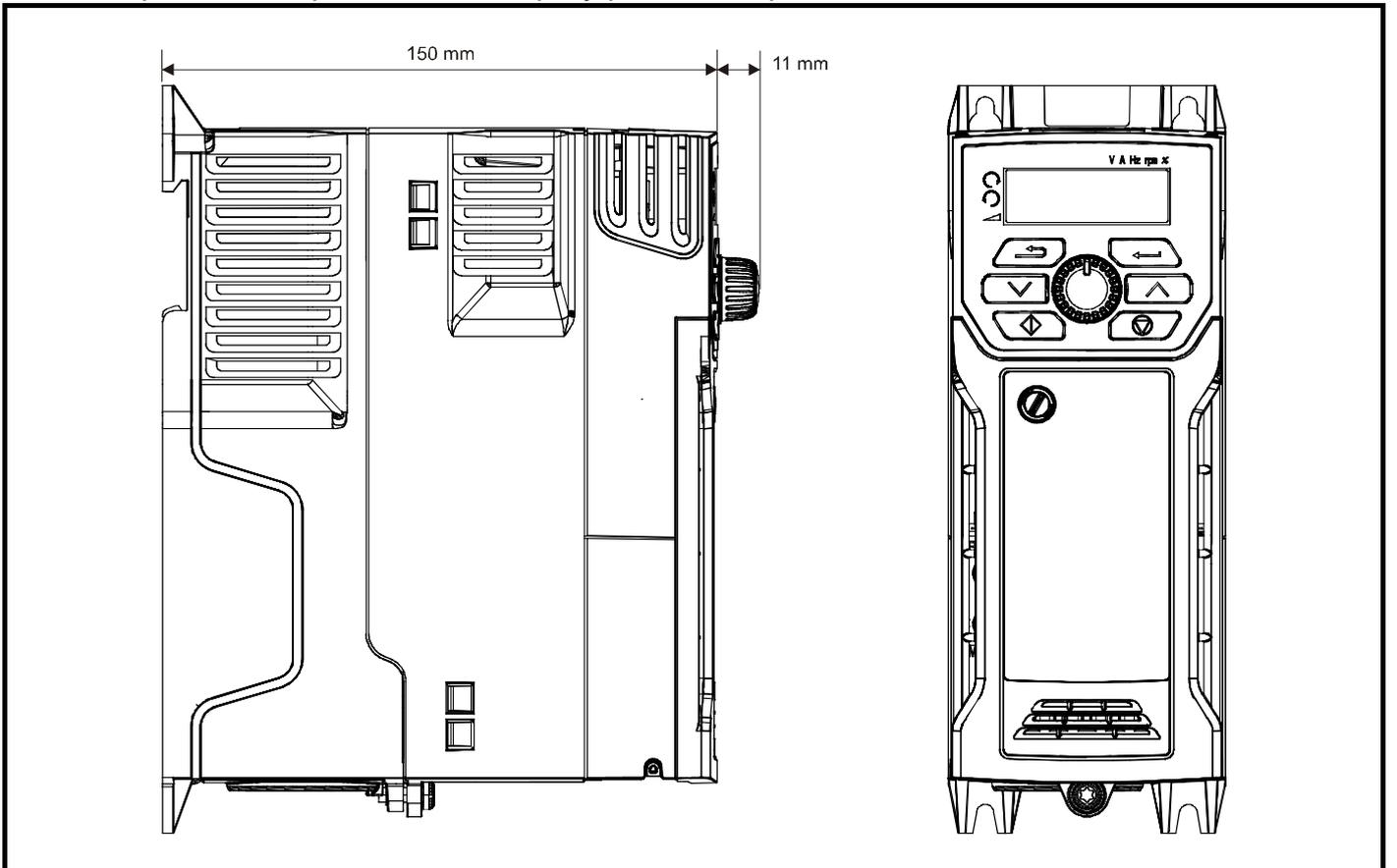


Рис. 3-11 Вариант M101 габарита 2 с потенциометром управления на передней панели

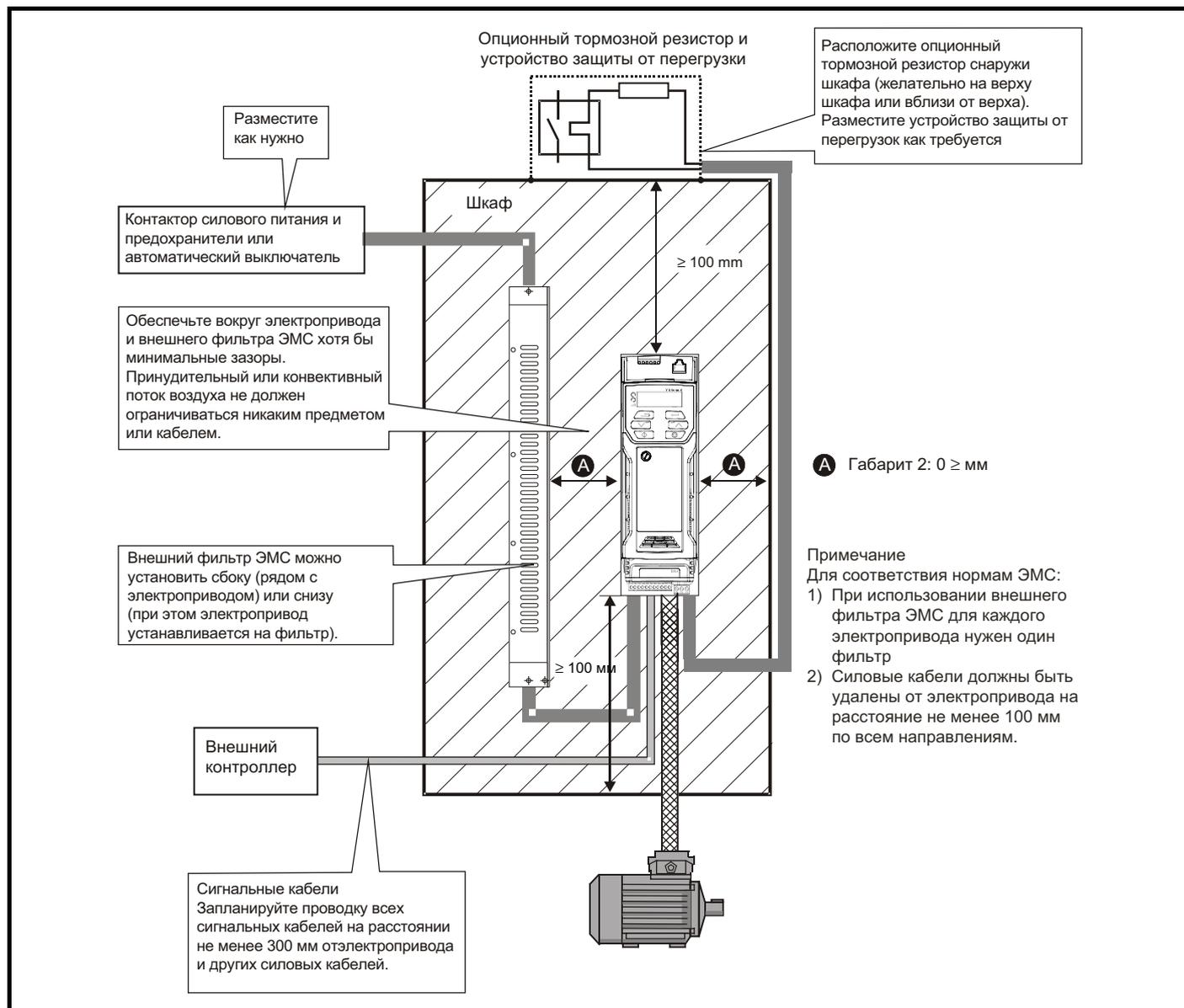


3.6 Шкаф для стандартных электроприводов

3.6.1 Компоновка шкафа

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

Рис. 3-12 Компоновка шкафа



3.6.2 Размеры шкафа

- Сложите величины рассеиваемой мощности из раздела 11.1.2 *Рассеиваемая мощность* на стр. 109 для всех устанавливаемых в шкафу электроприводов.
- Если с каждый электроприводом будет использоваться внешний ЭМС фильтр, то добавьте значения из раздела 11.2.1 *Номиналы фильтров ЭМС* на стр. 119 для каждого фильтра ЭМС, который будет установлен в шкафу.
- Если внутри шкафа будет установлен тормозной резистор, добавьте среднюю мощность для каждого устанавливаемого в шкафу тормозного резистора.
- Вычислите полную рассеиваемую мощность (в Вт) для всего прочего устанавливаемого в шкафу оборудования.
- 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 m^2
- T_{ext} Максимальная ожидаемая температура в $^{\circ}C$ *снаружи* шкафа
- T_{int} Максимальная допустимая температура в $^{\circ}C$ *внутри* шкафа
- P Мощность в Вт, выделяемая *всеми* источниками тепла в шкафу
- k Коэффициент теплопроводности материала шкафа в $Вт/м^2/^{\circ}C$

Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- Два электропривода работают с номиналами обычного режима
- Внешний фильтр ЭМС на каждом электроприводе
- Тормозные резисторы монтируются снаружи шкафа
- Максимальная температура воздуха внутри шкафа: $40^{\circ}C$
- Максимальная температура воздуха снаружи шкафа: $30^{\circ}C$

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

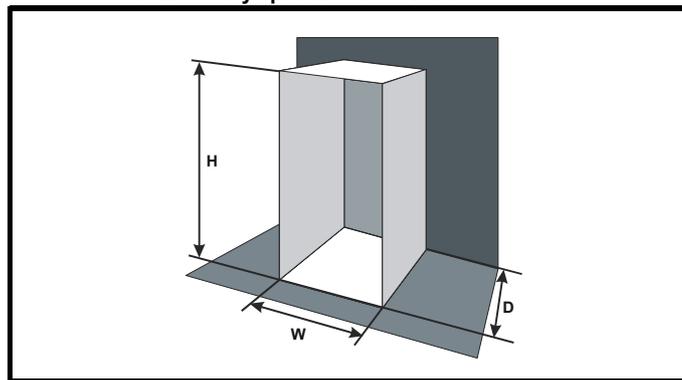
Рассеиваемую мощность для электроприводов и внешних фильтров ЭМС можно получить из Главы 11 *Технические данные* на стр. 107.

Шкаф будет изготовлен из окрашенных стальных листов толщиной 2 мм с коэффициентом теплопроводности $5,5$ $Вт/м^2/^{\circ}C$.

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

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

Рис. 3-13 Шкаф, в котором верхняя, передняя и боковые панели могут рассеивать тепло



Подставим следующие значения:

- T_{int} $40^{\circ}C$
- T_{ext} $30^{\circ}C$
- 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 m^3 за час
- T_{ext} Максимальная ожидаемая температура в $^{\circ}C$ *снаружи* шкафа
- T_{int} Максимальная допустимая температура в $^{\circ}C$ *внутри* шкафа
- P Мощность в Вт, выделяемая *всеми* источниками тепла в шкафу
- k Отношение $\frac{P_0}{P_1}$

Где:

P_0 - это атмосферное давление на уровне моря

P_1 - это атмосферное давление в месте установки

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

Пример

Рассчитаем размер шкафа для следующего случая:

- 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 11 *Технические данные* на стр. 107.

3.8 Работа вентилятора радиатора

Электропривод вентилируется внутренним вентилятором, установленным на радиаторе. Вентилятор нагнетает воздух через камеру радиатора.

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

На электроприводах габаритов 1, 2, 3 и 4 установлен вентилятор радиатора с регулируемой скоростью. 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.

3.9 Внешний фильтр ЭМС

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

Таблица 3-1 Электропривод и модели ЭМС-фильтров

Типоразмер	Напряжение V	Число фаз 1 или 3	Заказной номер	Тип	Масса		
					кг	фунт	
1	Все	1	4200-1000	Стандартно			
	Все	1	4200-1001	Низкая утечка			
2	100	1	4200-2000	Стандартно			
		200	1	4200-2001	Стандартно		
			1	4200-2002	Низкая утечка		
	3		4200-2003	Стандартно			
	400	3	4200-2004	Низкая утечка			
		3	4200-2005	Стандартно			
3		4200-2006	Низкая утечка				
3	200	1	4200-3000	Стандартно			
		1	4200-3001	Низкая утечка			
		3	4200-3004	Стандартно			
		3	4200-3005	Низкая утечка			
	400	3	4200-3008	Стандартно			
		3	4200-3009	Низкая утечка			
4	200	1	4200-4000	Стандартно			
		1	4200-4001	Низкая утечка			
		3	4200-4002	Стандартно			
		3	4200-4003	Низкая утечка			
	400	3	4200-4004	Стандартно			
		3	4200-4005	Низкая утечка			

Установите внешний фильтр ЭМС согласно рекомендациям раздела 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 44.

Рис. 3-14 Монтаж фильтра ЭМС под электроприводом

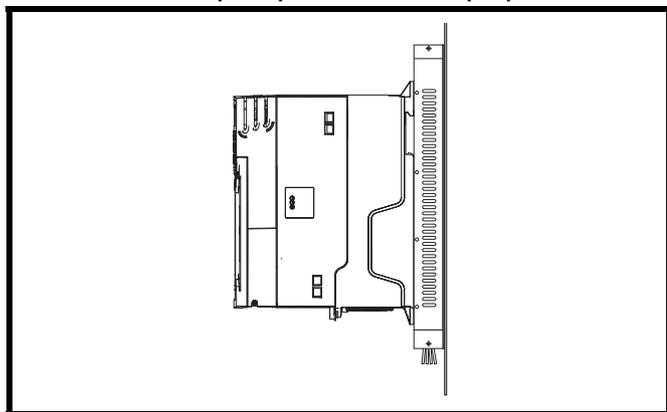


Рис. 3-15 Монтаж фильтра ЭМС сбоку электропривода

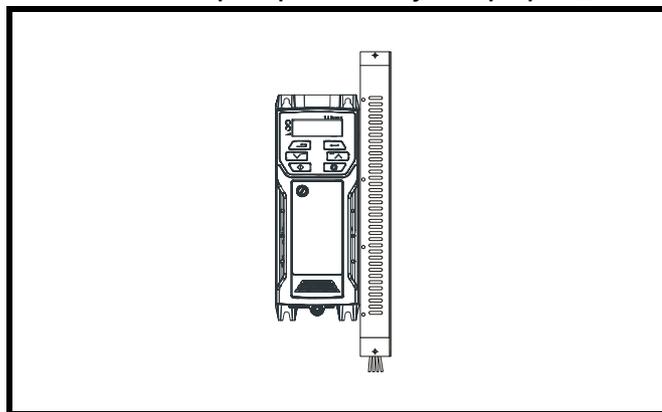
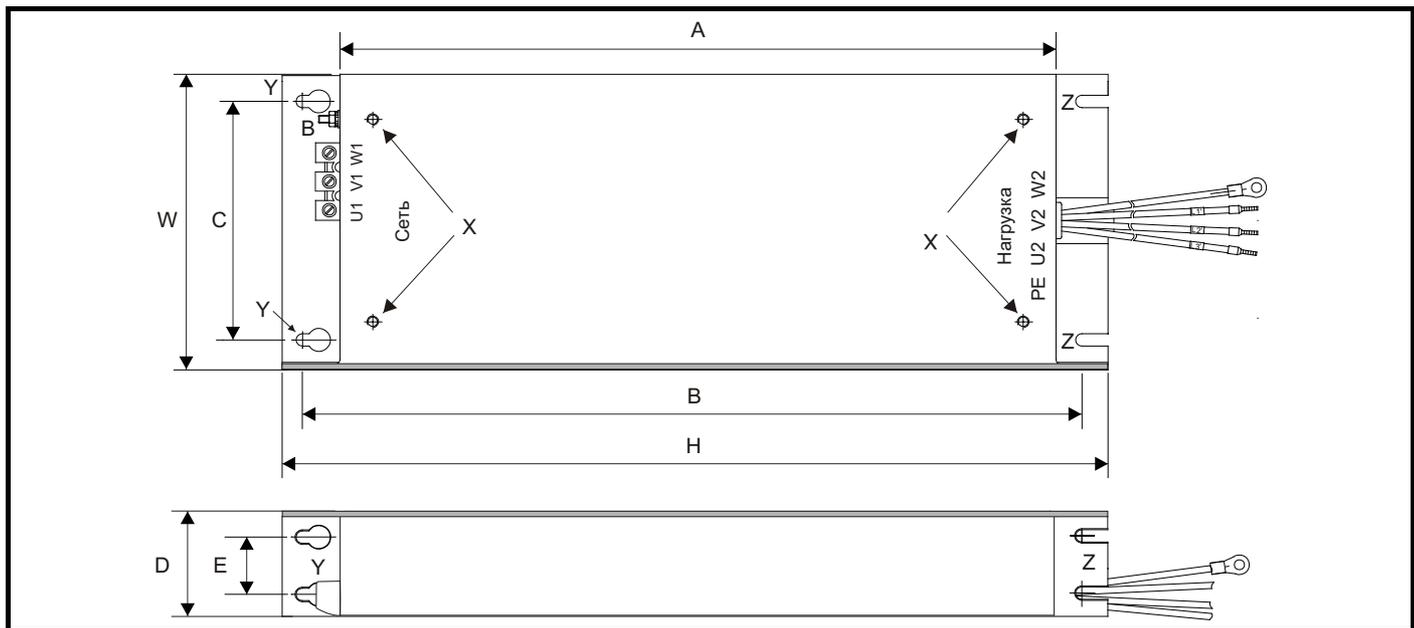


Рис. 3-16 Внешний ЭМС-фильтр для габаритов с 1 по 4



- V: Штифт заземления
- Z: Диаметр прорези для монтажа скобу электропривода
- X: Резьбовые отверстия для монтажа под электроприводом
- CS: Сечение кабеля
- Y: Диаметр отверстия для монтажа под электроприводом

Таблица 3-2 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 1

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS

Таблица 3-3 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 2

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS

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

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS

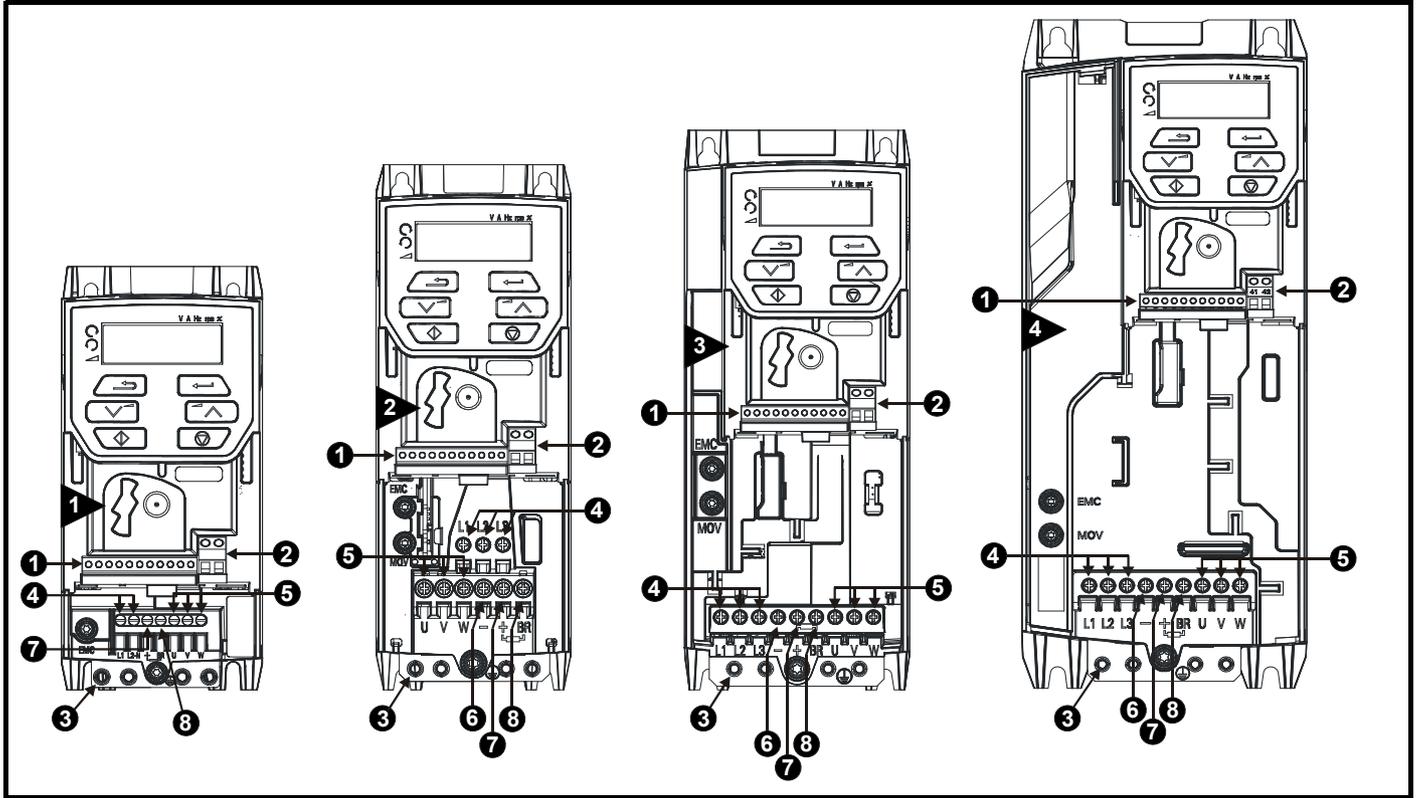
Таблица 3-5 Габаритные размеры внешнего фильтра ЭМС для габарита 4

Заказной номер СТ	A	B	C	D	E	H	W	V	X	Y	Z	CS

3.10 Электрические клеммы

3.10.1 Расположение клемм питания и заземления

Рис. 3-17 Расположение клемм питания и заземления



Обозначения:

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

3.10.2 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.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Таблица 3-6 Данные клемм реле электропривода

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Винтовые клеммы	0,5 Нм

Таблица 3-7 Данные клемм питания электропривода

Габарит модели	Клеммы переменного тока	Клеммы постоянного тока и тормоза	Клемма заземления
1	0,5 Нм		1,5 Нм
2	1,4 Нм		
3			
4			

Таблица 3-8 Максимальные размеры кабеля для клеммной колодки

Габарит модели	Описание назначения клеммы	Макс. сечение кабеля
Все	Соединитель управления	1,5 мм ²
	2-контактный соединитель реле	2,5 мм ²
Все	Соединитель питания переменного тока	6 мм ²
Все	Выходной соединитель переменного тока	2,5 мм ²

Таблица 3-9 Данные по клеммам внешнего ЭМС-фильтра

Заказной номер СТ	Подключения питания		Клеммы заземления	
	Макс. сечение кабеля	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент

3.11 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

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:

- Внутренний ЭМС фильтр
- Соответствие ЭМС для принадлежностей экранирования/заземления
- Информация о номиналах, предохранителях и подключении изделия
- Параметры тормозного резистора (выбор / номиналы)

Предупреждение  **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.

Предупреждение  **Разъединяющее устройство**
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.

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

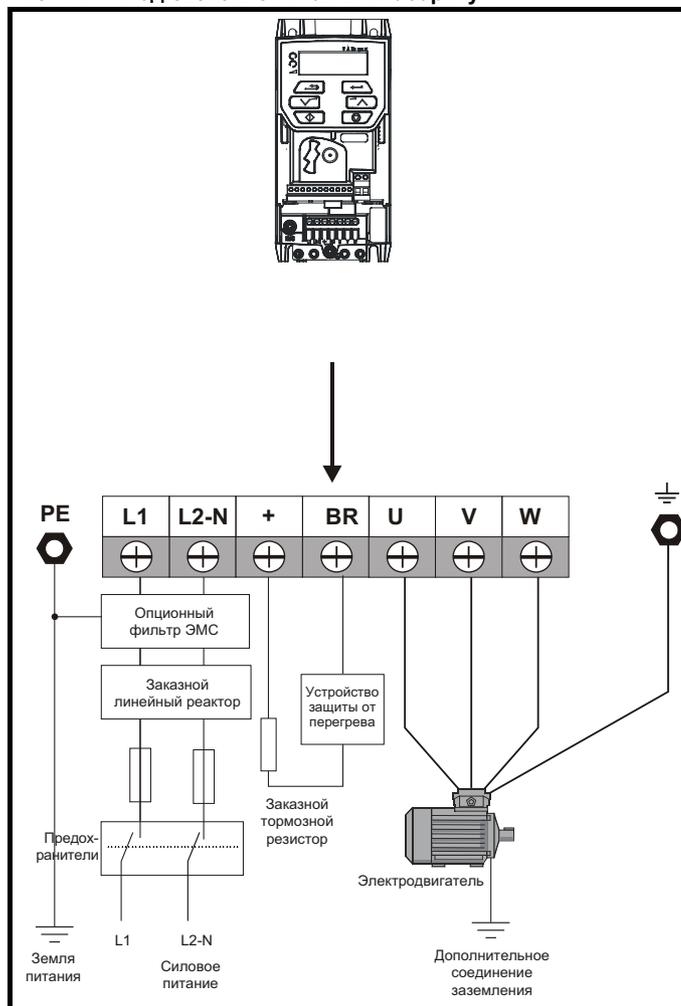
Предупреждение  **Накопленный заряд**
В электроприводе имеются конденсаторы, которые остаются заряженными до потенциально опасного напряжения и после отключения силового питания (AC или DC), то перед выполнением работ на электроприводе необходимо отключить от него силовое питание на время не менее 10 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.

Предупреждение  **Оборудование с питанием от разъемных соединений**
Необходимы особые предосторожности, если электропривод установлен в оборудование, которое подключается к силовой сети с помощью разъемного 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).

4.1 Подключения питания

4.1.1 Подключения переменного и постоянного тока

Рис. 4-1 Подключение питания к габариту 1

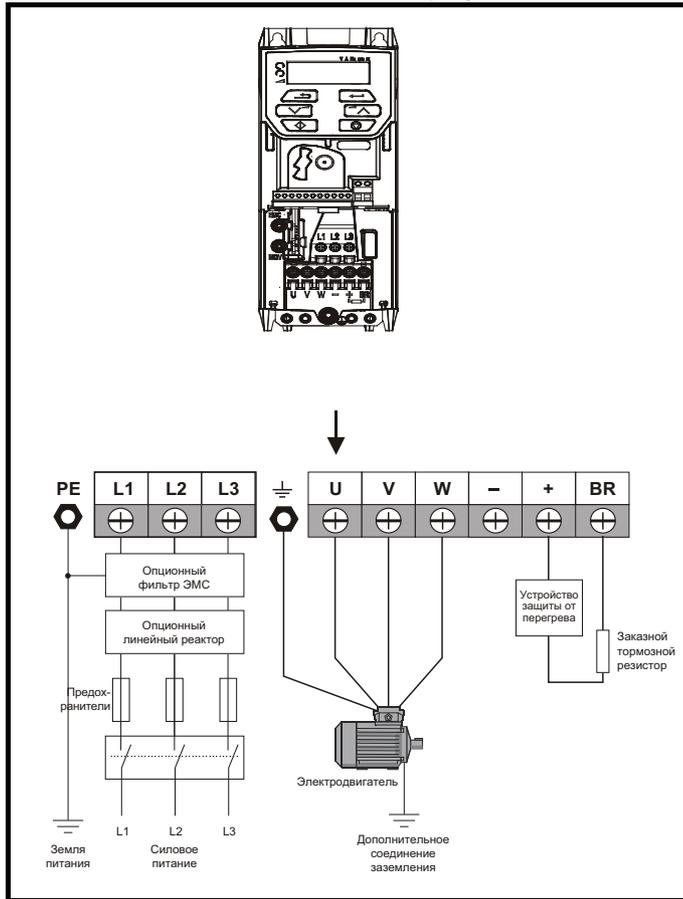


Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-5 Подключение заземления на габаритах с 1 по 4 (показан габарит 2) на стр. 32.

ПРИМЕЧАНИЕ

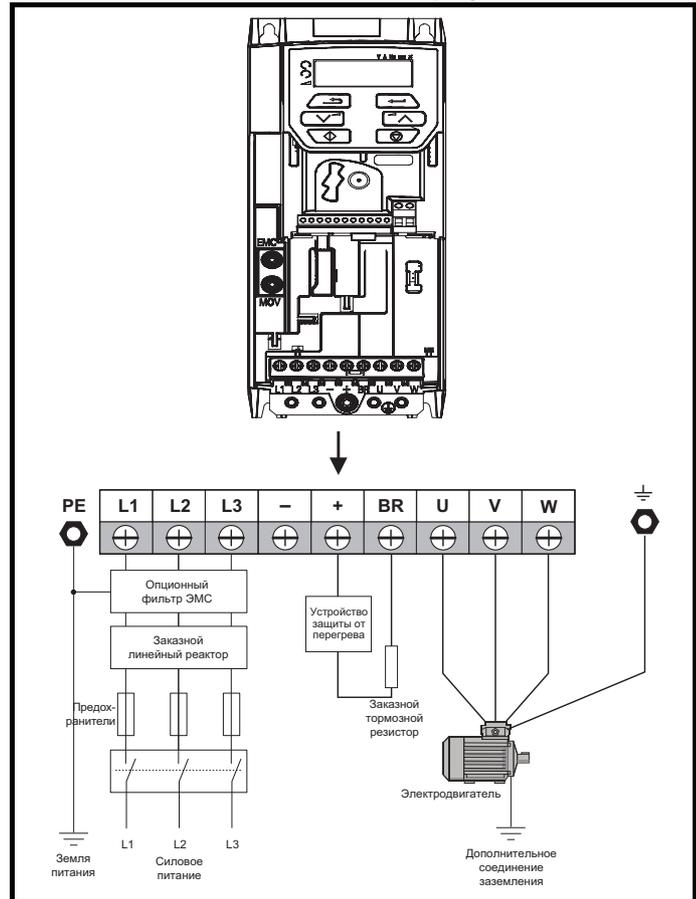
На электроприводах габарита 2 110 В электропитание нужно подключать к клеммам L1 и L3. Также у шины -DC (-) нет внутреннего подключения.

Рис. 4-2 Подключение питания к габариту 2



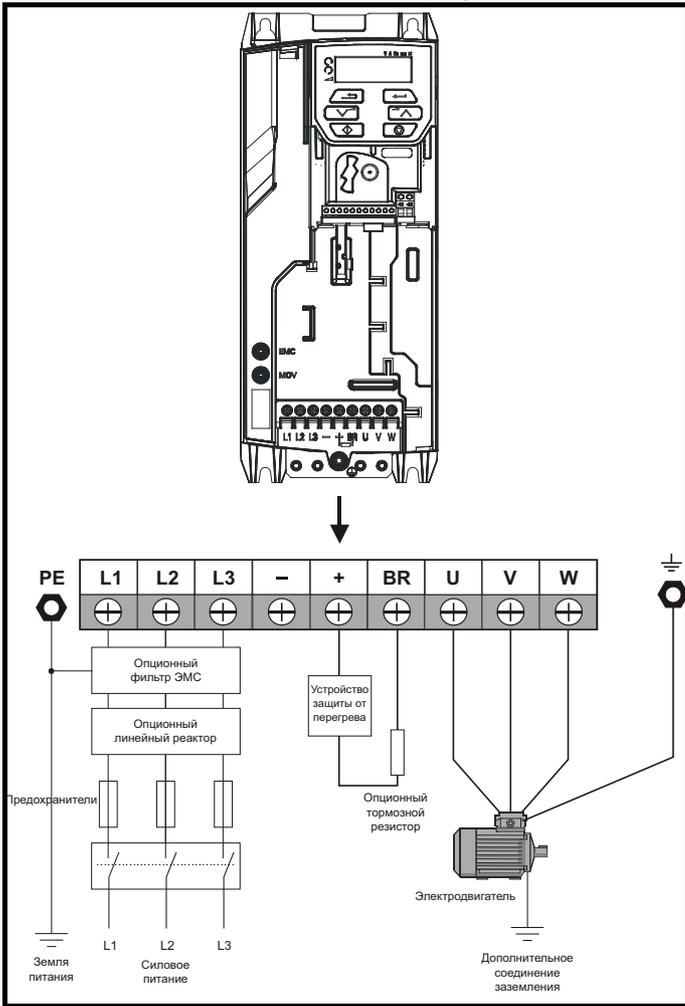
Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-5 Подключение заземления на габаритах с 1 по 4 (показан габарит 2) на стр. 32.

Рис. 4-3 Подключение питания к габариту 3

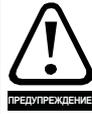


Дополнительная информация о подключении заземления приведена на Рис. 4-5 Подключение заземления на габаритах с 1 по 4 (показан габарит 2) на стр. 32.

Рис. 4-4 Подключение питания к габариту 4



4.1.2 Клеммы заземления



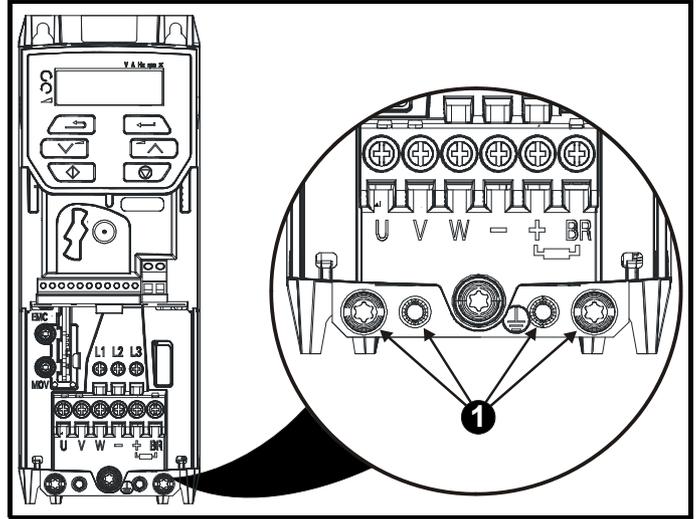
Электрохимическая коррозия проводников заземления

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

Габарит 1 до 4

На габаритах с 1 по 4 заземление питания и двигателя выполняется с помощью заземляющей перемычки, расположенной в нижней части электропривода, как показано на Рис. 4-5.

Рис. 4-5 Подключение заземления на габаритах с 1 по 4 (показан габарит 2)



1: 4 резьбовых отверстия M4 для подключения заземления.



Импеданс контура заземления должен соответствовать требованиям местных норм и ПУЭ.

Электропривод должен быть заземлен соединением, способным выдержать соответствующий ток короткого замыкания, пока защитное устройство (предохранитель и т.п.) не отсоединит питание ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.

Подключения заземления необходимо регулярно осматривать и проверять.

Таблица 4-1 Номиналы провода защитного заземления

Сечение проводника входной фазы	Минимальное сечение кабеля заземления
$\leq 10 \text{ мм}^2$	Либо провод 10 мм^2 , либо 2 проводатого же поперечного сечения, как входнойфазный провод.
$> 10 \text{ мм}^2$ 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:

Электроприводы 100 В: 100 В до 120 В ±10%

Электроприводы 200 В: 200 В до 240 В ±10%

Электроприводы 400 В: 380 В до 480 В ±10%

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 48 до 62 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 ИТ (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 Рис. 4-10 *Установка заземляющей скобы* и Рис. 4-13 *Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 3*. 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 питания, 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 привода линейные реакторы 2% позволяют приводам работать с дисбалансом питания вплоть запаздывания 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.

В моделях с 04200133 по 04400170 установлены внутренние дроссели постоянного тока, так что им не нужны внешние сетевые реакторы переменного тока, кроме случаев сильного дисбаланса фаз и особых условий электропитания.

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 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 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 наилучших 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, указанным в Таблице 4-2.

Таблица 4-2 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 4-3, Таблице 4-4 и Таблице 4-5 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Таблица 4-3 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (100 В)

Модель	Типичный входной ток А	Входной переменный ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя	
				Класс СС или класс J	
				IEC gG	Максимальная
				Максимум А	А
01100017	8,7	8,7		10	10
01100024	11,1	11,1		16	16
02100042	18,8	18,8		20	20
02100056	24,0	24,0		25	25

Таблица 4-4 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (200 В)

Модель	Типичный входной ток А	Максимальный и длительный входной ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя			
				Класс СС или класс J		Максимальная А	
				IEC gG		Максимум А	
				1 ф	3 ф	1 ф	3 ф
01200017	4,5	4,5		6		5	
01200024	5,3	5,3		10		10	
01200033	8,3	8,3		16		16	
01200042	10,4	10,4		6		10	5
02200024	5,3/3,2	5,3/4,1		10		10	
02200033	8,3/4,3	8,3/6,7		16	10	16	10
02200042	10,4/5,4	10,4/7,5		20	16	20	16
02200056	14,9/7,4	14,9/11,3		25	20	25	20
02200075	18,1/9,1	18,1/13,5		25	20	25	20
03200100	23,9/12,8	23,9/17,7	30/25	25	20	25	20
04200133	23,7/13,5	23,7/16,9		25	20	25	20
04200176	17,0	21,3			25		25

Таблица 4-5 Номиналы входных токов переменного электропитания и предохранителей (400 В)

Модель	Типичный входной ток А	Входной переменный ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя	
				Класс СС или класс J	
				IEC gG	Максимальная
				Максимум А	А
02400013	2,1	2,4		6	5
02400018	2,6	2,9			
02400023	3,1	3,5			
02400032	4,7	5,1			
02400041	5,8	6,2		10	10
03400056	8,3	8,7	13	10	10
03400073	10,2	12,2	18	16	16
03400094	13,1	14,8	20,7		20
04400135	14,0	16,3			20
04400170	18,5	20,7		25	25

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте, что используемые кабели соответствуют местным нормам и правилам.



Рекомендованные ниже сечения кабеля являются только советом. 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. Выберите сечения кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.

ВНИМАНИЕ

Таблица 4-6 Сечение кабелей (100 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабеля (UL508C) AWG			
	Вход		Выход		Вход		Выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
01100017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01100024	1,5	6	1	2,5	14	10	16	12
02100042	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
02100056	4	6	1	2,5	10	10	16	12

Таблица 4-7 Сечение кабеля (200 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабелей (UL 508C) AWG			
	Вход		Выход		Вход		Выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
01200017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200033	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200042	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200033	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200042	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200056	2,5/1,5	6	1	2,5	12/14	10	16	12
02200075	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
03200100	4	6	1,5	2,5	10/12	10	14	12
04200133	4/2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04200176	4	6	2,5	2,5	10	10	12	12

Таблица 4-8 Сечение кабеля (400 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабелей (UL 508C) AWG			
	Вход		Выход		Вход		Выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
02400013	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400018	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400023	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400032	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400041	1	6	1	2,5	16	10	16	12
03400056	1	6	1	2,5	14	10	16	12
03400073	1,5	6	1	2,5	12	10	16	12
03400094	2,5	6	1,5	2,5	12	10	14	12
04400135	2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04400170	4	6	2,5	2,5	10	10	12	12

ПРИМЕЧАНИЕ

Следует использовать кабель с ПВХ изоляцией

ПРИМЕЧАНИЕ

Сечение кабеля выбираются из таблицы А.52.С в IEC 60364-5-52:2001 с коэффициентом поправки 0,87 на внешнюю температуру 40 °С (из таблицы А52.14) для метода укладки кабеля В2 (многожильный кабель в кабелепроводе).

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

- В1 - Отдельные кабели в кабелепроводе.
- В2 - Многожильный кабель в кабелепроводе.
- С - 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.

Миниатюрные автоматические выключатели

Нельзя использовать миниатюрные автоматические выключатели MCB вместо рекомендованных предохранителей.

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. 32.

4.3.1 Контактор сетевого переменного питания

Рекомендованный тип контактора переменного питания для габарита с 1 по 4 - это AC1.

4.4 Защита выходной цепи и двигателя

Выходные цепи оснащены быстродействующей электронной защитой от короткого замыкания, которая ограничивает ток замыкания величиной не более 2,5-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 (00.006)* согласно двигателю.



Для исключения опасности возгорания в случае перегрузки двигателя необходимо правильно настроить параметр *Номинальный ток (00.006)*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

4.4.1 Типы и длины кабеля

Поскольку емкость кабеля двигателя создает нагрузку на выход электропривода, то длина кабеля не должна превышать значений, указанных в Таблице 4-9, Таблице 4-10 и Таблице 4-11.

Для следующих силовых подключений используйте кабель с ПВХ изоляцией класса 105 °С (повышение температуры UL 60/75 °С) с медными проводниками с достаточным номинальным напряжением:

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

Таблица 4-9 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 100 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 100 В								
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ								
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
01100017	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
01100024	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
02100042	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
02100056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м

Таблица 4-10 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 200 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 200 В								
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ								
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
01200017	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
01200024	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
01200033	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
01200042	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м
02200024	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
02200033	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
02200042	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
02200056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
02200075	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
03200100	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
04200133	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м
04200176	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м

Таблица 4-11 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 400 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 400 В								
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ								
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
02400013	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
02400018	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
02400023	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
02400032	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
02400041	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
03400056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
03400073	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
03400094	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
04400135	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м
04400170	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м

4.4.2 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 Таблице 4-9, Таблице 4-10 и Таблице 4-11.

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. 4-6 показано, как отличить эти кабели).

Рис. 4-6 Конструкция кабеля влияет на его емкость



В Таблице 4-9, Таблице 4-10 и Таблице 4-11 приведены данные 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).

4.4.3 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 500В
- Напряжение питания постоянного тока превышает 500В
- 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 4.4.4 *Несколько двигателей* на стр. 38.

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.

4.4.4 Несколько двигателей

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. 4-7 и Рис. 4-8. Сумма полных длин кабелей от электропривода к каждому двигателю не должна превышать максимальной длины кабеля, указанной в Таблице 4-9, Таблице 4-10 и Таблице 4-11.

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. 4-8, даже если длины кабелей не превышают максимальную допустимую. Параметры индуктора узнайте у поставщика электропривода.

Рис. 4-7 Предпочтительное подключение нескольких двигателей в цепочку

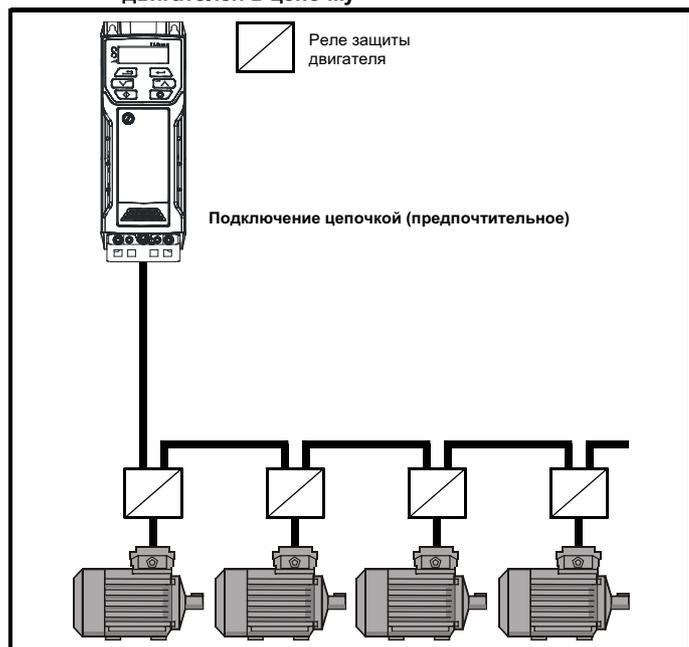
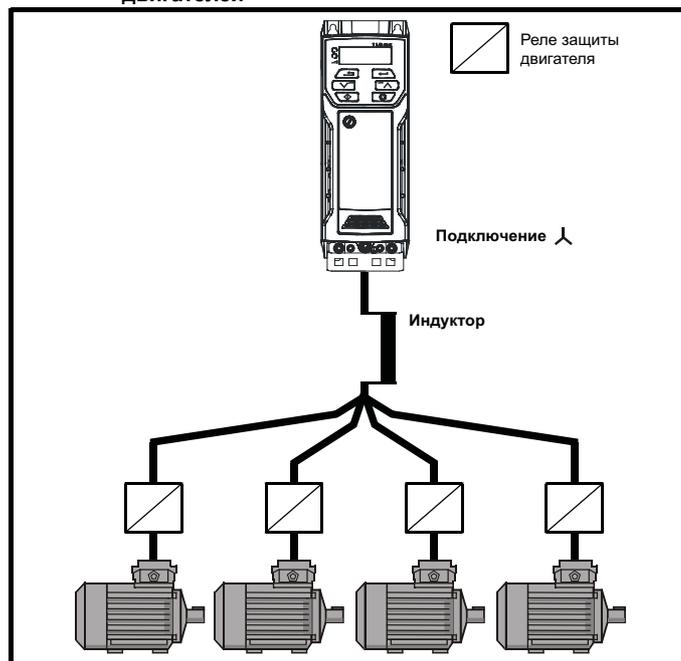


Рис. 4-8 Альтернативное подключение нескольких двигателей



4.4.5 Δ Работа двигателя Y / Δ

Перед включением двигателя надо всегда проверить номинальные напряжения для подключения двигателя звездой Δ 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 690 В номинальное напряжение 690 В

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

4.4.6 Выходной контактор



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

4.5 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 4-12 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 4-12 Напряжение включения тормозного транзистора по умолчанию

Номинальное напряжение электропривода	Уровень напряжения на звене постоянного тока
100 и 200 В	390 В
400 В	780 В

ПРИМЕЧАНИЕ

Если используется тормозной резистор, то Pr **02.004** следует настроить в режим быстрой рампы.



Высокие температуры

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



Настройки параметров защиты тормозного резистора от перегрузки

Пренебрежение следующей информацией может привести к повреждению резистора. Программа электропривода содержит функцию защиты тормозного резистора от перегрузки. 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*.

4.5.1 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. 4-9 на стр. 40.

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 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 44, где это описано подробнее.

Для внутреннего подключения не требуется экранировать или бронировать кабель.

Минимальное сопротивление и номинальные мощности

Таблица 4-13 Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40 °C

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности кВт	Длительная номинальная мощность кВт
100 В			
01100017	130	1,2	
01100024	130	1,2	
02100042	68	2,2	
02100056	68	2,2	
200 В			
01200017	130	1,2	
01200024	130	1,2	
01200033	130	1,2	
01200042	130	1,2	
02200024	68	2,2	
02200033	68	2,2	
02200042	68	2,2	
02200056	68	2,2	
02200075	68	2,2	
03200100	45	3,4	2,2
04200133	22	6,9	
04200176	22	6,9	
400 В			
02400013	270	2,3	
02400018	270	2,3	
02400023	270	2,3	
02400032	270	2,3	
02400041	270	2,3	
03400056	100	6,1	2,2
03400073	100	6,1	3
03400094	100	6,1	4
04400135	50	12,2	
04400170	50	12,2	

* 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.

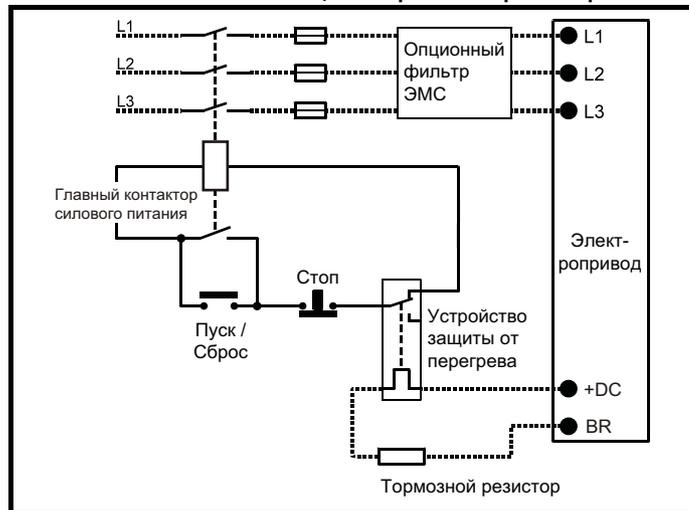
Для оптимизации тормозного резистора необходимо тщательно изучить цикл торможения.

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.

Схема тепловой защиты тормозного резистора

Схема тепловой защиты должна отключать от электропривода силовое питание в случае перегрузки резистора из-за неисправности системы. На Рис. 4-9 показана типичная схема такой цепи защиты.

Рис. 4-9 Типовая схема защиты тормозного резистора



На Рис. 4-1 на стр. 30 и Рис. 4-4 на стр. 32 показано расположение подключений шины +DC и тормозного резистора.

4.5.2 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 превышает 75% и тормозной IGBT активен, то выводится предупреждение «br.gES». Если Pr 10.039 достигнет 100%, то будет отключение It.br, если Pr 10.037 настроен в 0 (по умолчанию) или в 1.

Если Pr 10.037 равен 2 или 3, то отключения It.br 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.

4.6 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 4.7.2 *Внутренний фильтр ЭМС* на стр. 41.

При установленном внутреннем фильтре:

- Габарит 1:** 2,5 мА* AC при 230В 50 Гц (междуфазное питание, система с заземлением звезды)
9,2 мА* AC при 230 В 50 Гц (питание фаза-нейтраль, система с заземлением звезды)
- Габарит 3:** 19,7 мА* AC при 400 В, 50 Гц (система с заземлением звезды)
47,4 мА* AC при 400 В, 50 Гц (система с заземлением угла треугольника)
- Габарит 4:** 21 мА* AC при 230В, 50 Гц (3-фазное питание, система с заземлением звезды)
6,8 мА* AC при 230 В, 50 Гц (1 фаза, междуфазное питание, система с заземлением звезды)
30 мА* AC при 230 В, 50 Гц (1 фаза, питание фаза-нейтраль, система с заземлением звезды)
50 мА* AC при 400 В, 50 Гц (3-фазное питание, система с заземлением звезды)

* Пропорционально напряжению и частоте питания.

При снятом внутреннем фильтре:

- Габарит 1:** <1,5 мА (междуфазное питание, система с заземлением звезды)
<1 мА (питание фаза-нейтраль, система с заземлением звезды)
- Габарит 3:** <3,3 мА (система с заземлением звезды)
<4,9 мА (система с заземлением угла треугольника)
- Габарит 4:** <3,5 мА (система с заземлением звезды)

ПРИМЕЧАНИЕ

Здесь указаны только токи утечки электропривода с внутренним фильтром ЭМС без учета токов утечки электродвигателя и его кабеля.



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.



Если ток утечки превышает 3,5 мА, то должно быть обеспечено стационарное подключение к заземлению с помощью двух независимых проводников, причем сечение каждого должно быть не менее сечения проводников питания. Для этого электропривод оснащен двумя клеммами заземления. Оба подключения заземления должны соответствовать требованиям EN 61800-5-1: 2007.

4.6.1 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 В - обнаруживает переменные и пульсирующие и сглаженные постоянные токи утечки
- Тип АС запрещено использовать для электроприводов
 - Тип А можно использовать только для однофазных электроприводов
 - Тип В необходимо использовать для трехфазных электроприводов



Для использования с трехфазными инверторными электроприводами пригодны только УЗО типа В.

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

4.7 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 11 *Технические данные* на стр. 107, 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. 47 для улучшения устойчивости к выбросам тока в управляющих цепях при большой длине управляющих кабелей.

Раздел 4.7.4, Соответствие нормам стандарта ЭМС для систем силового привода, IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004).

Раздел 4.7.5, Соответствие общим стандартам на помехоэмиссию для промышленных условий, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

Выполнение рекомендаций раздела 4.7.3 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 4.7.4 или раздела 4.7.5 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 11 *Технические данные* на стр. 107

Необходимо установить соответствующий внешний фильтр ЭМС и выполнять все указания раздела 4.7.3 *Общие требования к ЭМС* на стр. 43 и раздела 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехоэмиссии* на стр. 44.

Таблица 4-14 Электропривод и модели ЭМС-фильтров

Модель	Заказной номер СТ
200 В	
400 В	



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.

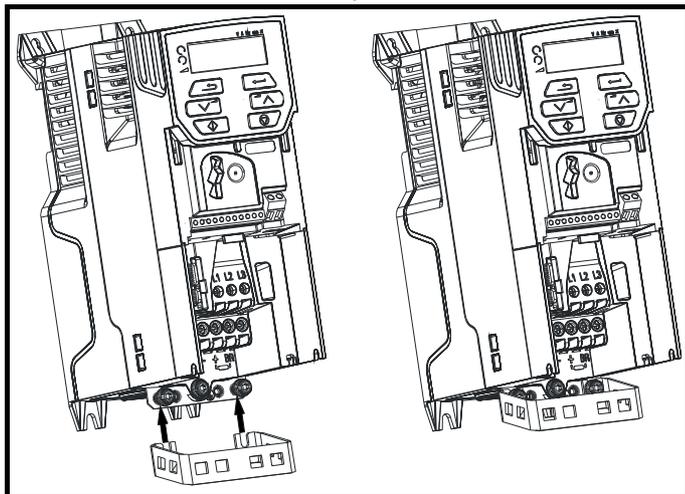
4.7.1 Заземляющий крепеж

Электропривод поставляется вместе с заземляющей скобой для выполнения требований по ЭМС. Эта деталь обеспечивает удобный метод прямого заземления экранов кабелей без использования «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).

На Рис. 4-10 показан монтаж скобы заземления.

Рис. 4-10 Установка заземляющей скобы



4.7.2 Внутренний фильтр ЭМС

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

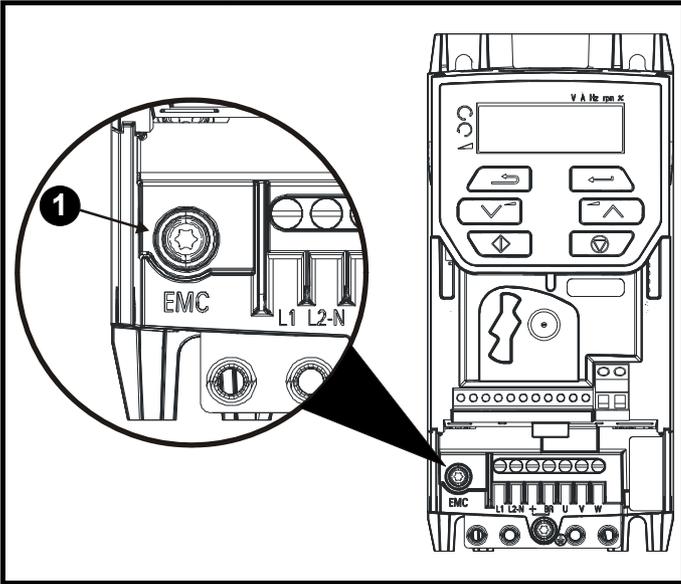
Если электропривод является частью системы рекуперации энергии, то внутренний фильтр ЭМС нужно снять.

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 4.7.4 *Соответствие нормам EN 61800-3:2004 (стандарт для систем силового привода)* на стр. 44 и раздел 11.1.25 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 117. 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 1 является недопустимым или по указанным выше условиям его нужно снять. Как показано на Рис. 4-11 до Рис. 4-14, для снятия внутреннего фильтра ЭМС на габарите 1 нужно отвернуть винт (1).



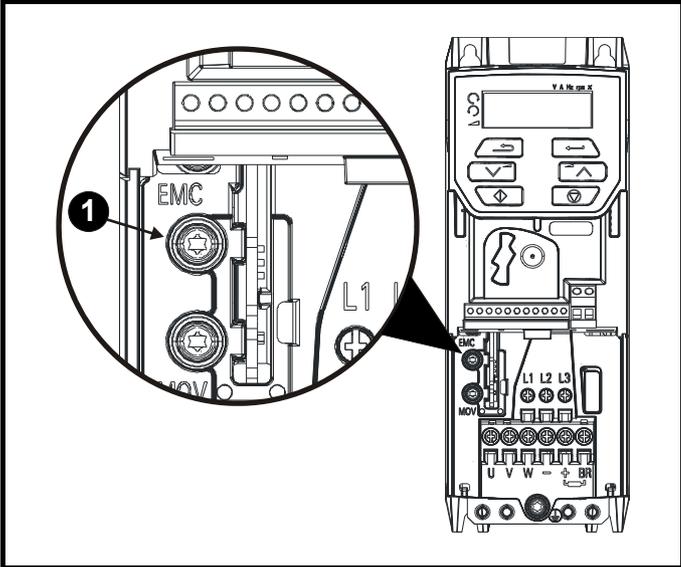
Перед снятием или установкой внутреннего фильтра ЭМС необходимо отсоединить электропитание.

Рис. 4-11 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 1



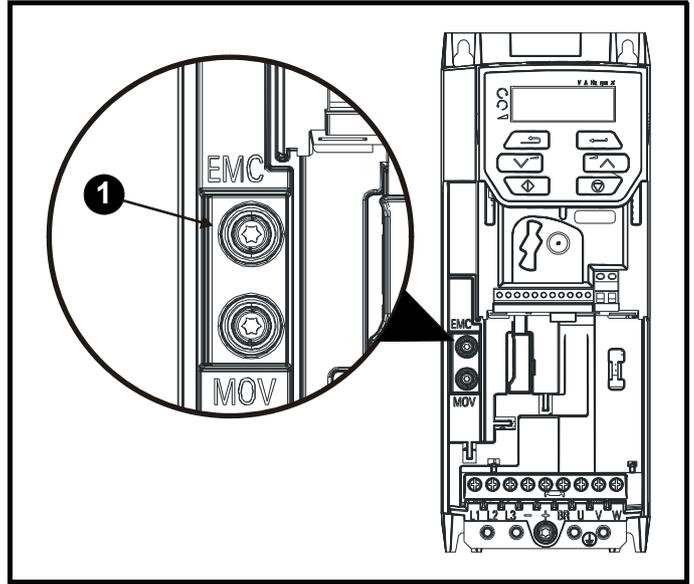
Для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС отверните винт, как показано выше (1).

Рис. 4-12 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на типоразмере 2



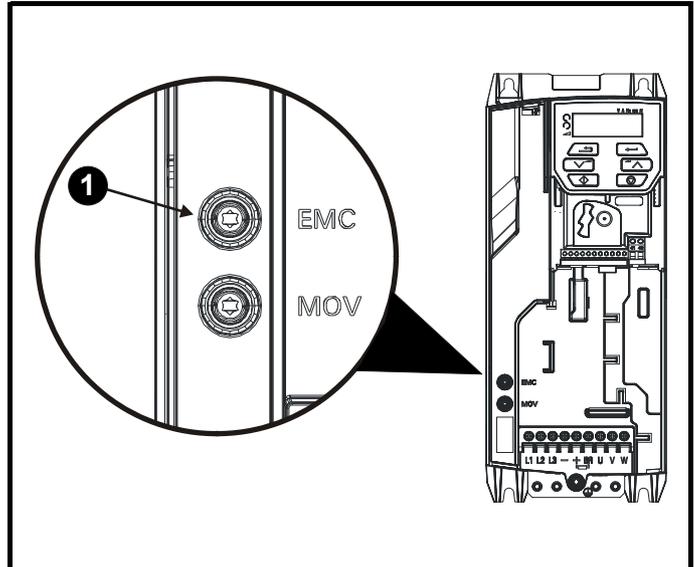
Для электрического отсоединения внутреннего фильтра ЭМС отверните винт, как показано выше (1).

Рис. 4-13 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 3



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

Рис. 4-14 Снятие внутреннего фильтра ЭМС на габарите 4



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

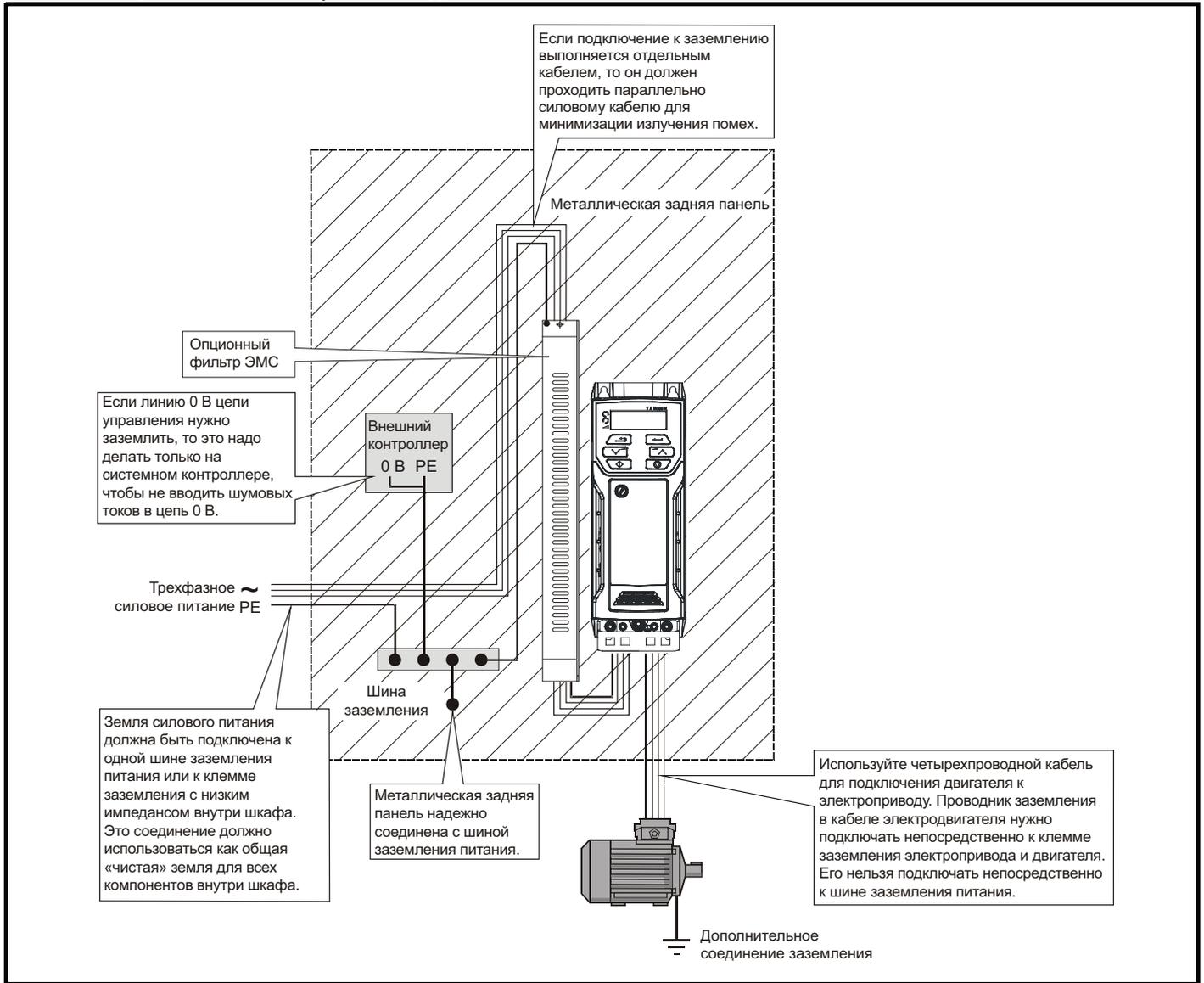
4.7.3 Общие требования к ЭМС

Подключение заземления (земли)

Устройство заземления должно соответствовать Рис. 4-15, на котором показан один электропривод на задней панели в дополнительном шкафу или без него.

На Рис. 4-15 показано, как сконфигурировать и минимизировать ЭМС при использовании неэкранированных кабелей двигателя. Однако желательно применять лучший вариант - экранированный кабель, он устанавливается так, как описано в разделе 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 44.

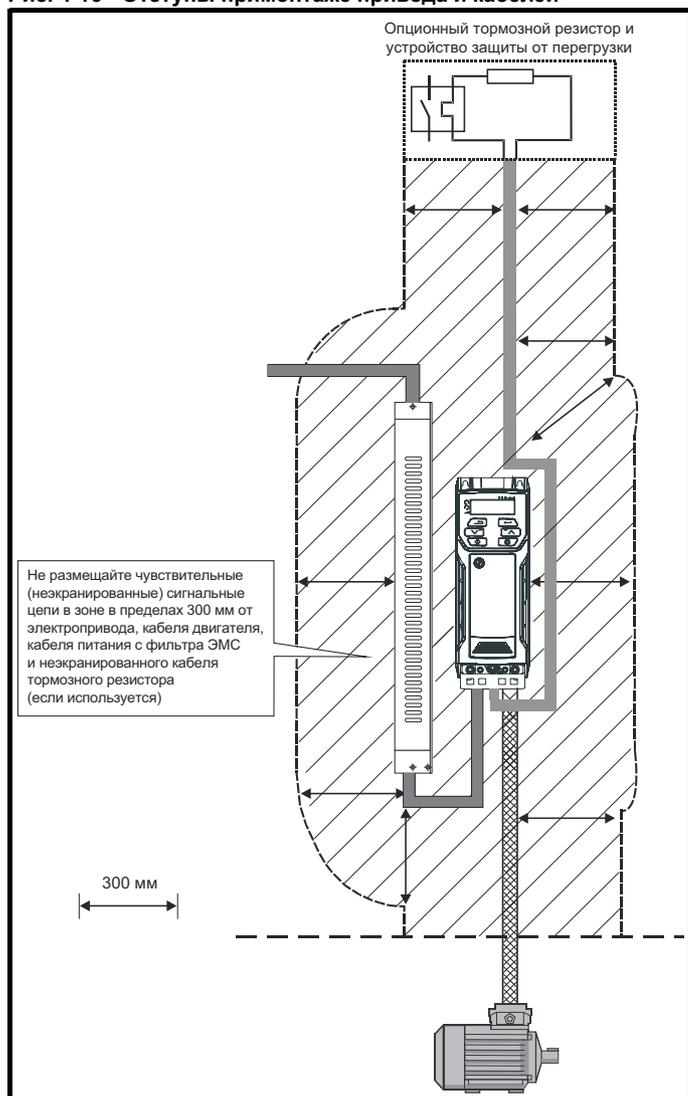
Рис. 4-15 Общая компоновка шкафа ЭМС с подключением заземления



Разводка кабеля

На Рис. 4-16 показаны зазоры, которые следует соблюдать вокруг электропривода и соответствующих «шумных» силовых кабелей при размещении всех чувствительных управляющих кабелей и оборудования.

Рис. 4-16 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.

4.7.4 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 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты* на стр. 44. Всегда необходимо использовать внешний фильтр ЭМС.



Согласно стандарту IEC 61800-3 это изделие имеет ограничения на использование и распространение.

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 и фильтр ЭМС требуется для всех электроприводов с номинальным током менее 100 А.

В электроприводе имеется встроенный фильтр для подавления помехозащиты. 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 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты*.

Если фильтр не требуется, то выполняйте указания раздела 4.7.3 *Общие требования к ЭМС* на стр. 43.



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 4.7.5 *Соответствие основным стандартам помехозащиты*.

Информация о соответствии стандартам ЭМС и определения сред приведены в разделе 11.1.25 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 117.

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

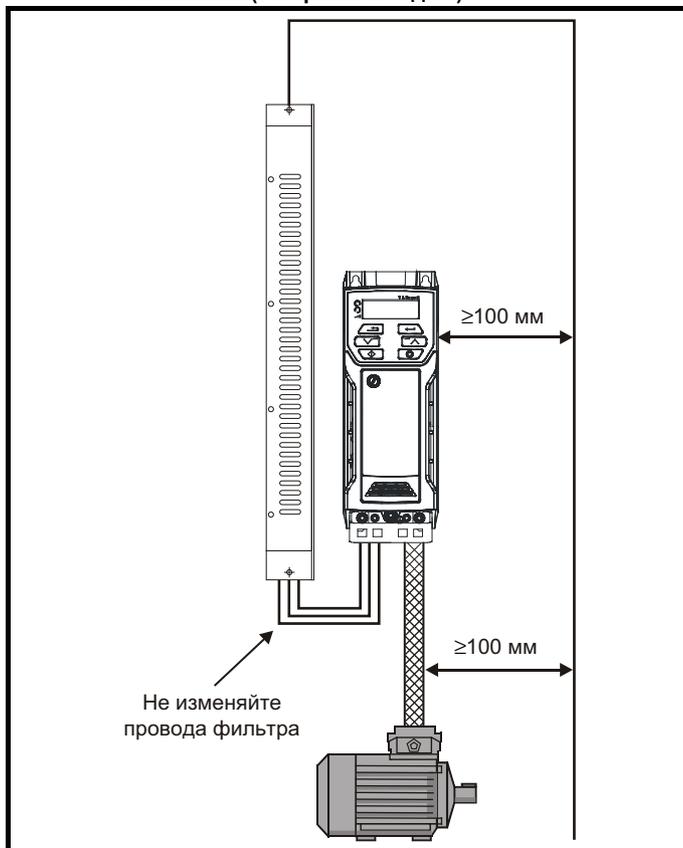
4.7.5 Соответствие основным стандартам помехозащиты

Следующая информация применяется к габаритам от 1 до 4.

Используйте рекомендуемый фильтр и экранированный кабель двигателя. Соблюдайте правила прокладки кабелей, описанные в Рис. 4-17. Проверьте, что кабели силового питания и заземление

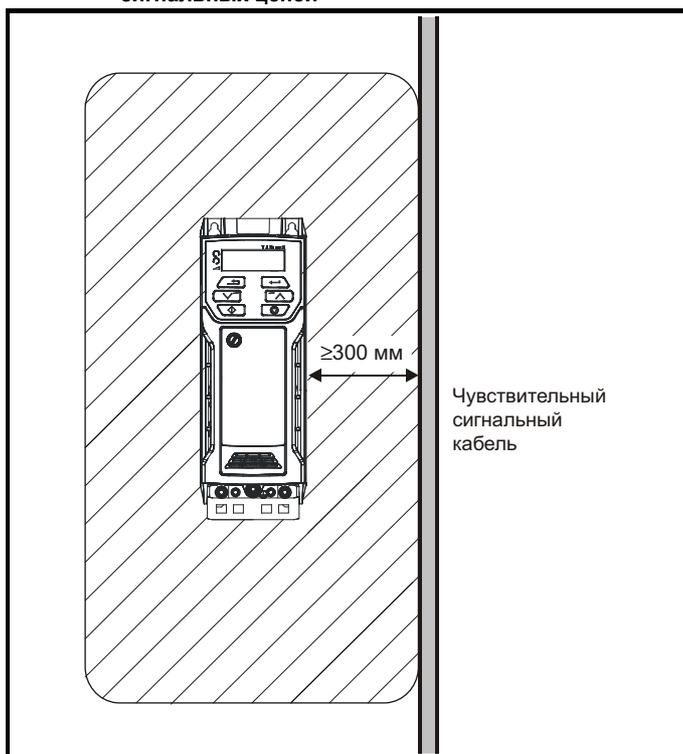
удалены не менее чем на 100 мм от силового модуля и кабеля двигателя.

Рис. 4-17 Отступы при монтаже у кабелей питания и заземления (габариты от 1 до 4)



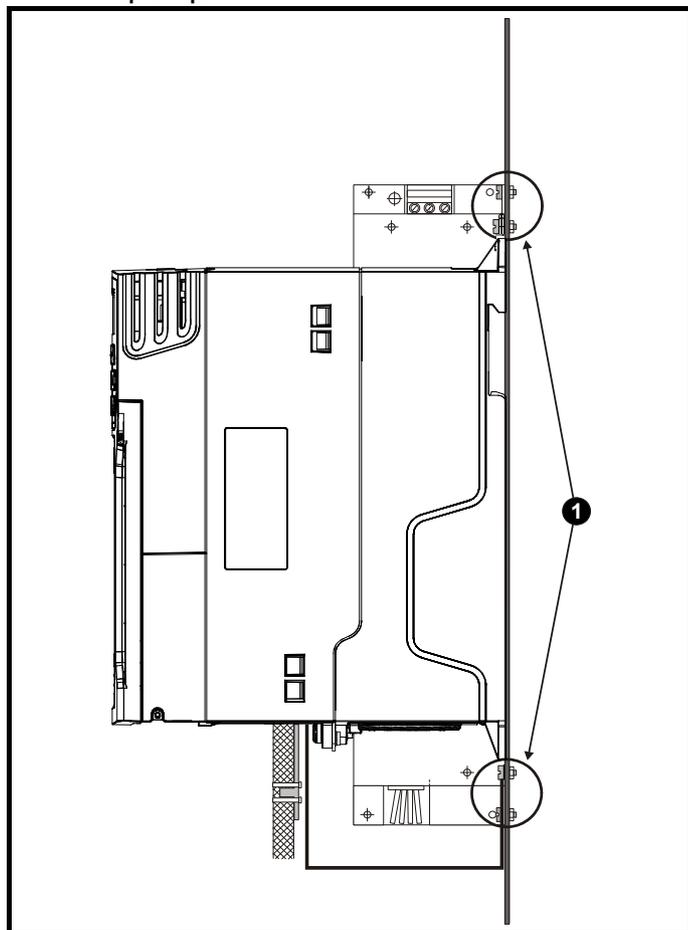
Не размещайте чувствительные сигнальные цепи в зоне 300 мм непосредственно вблизи силового модуля.

Рис. 4-18 Отступы при монтаже для чувствительных сигнальных цепей



Обеспечьте надежное заземление ЭМС.

Рис. 4-19 Заземление привода, экрана кабеля двигателя и фильтра



ПРИМЕЧАНИЕ

1 Обеспечьте непосредственный контакт металла в точках крепления фильтра и электропривода. Нужно заранее удалить в этих местах всю краску.

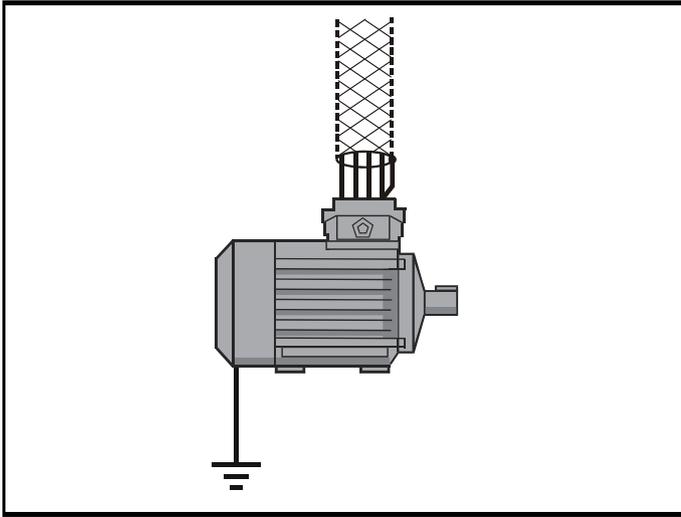
Экран кабеля двигателя (без разрывов) электрически подключен и удерживается на месте скобой заземления.

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.

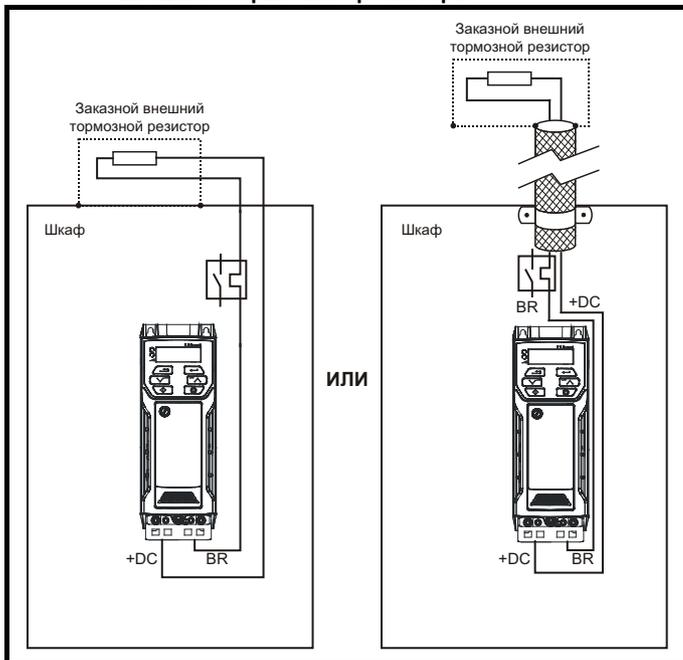
Для целей ЭМС не важно, содержит ли кабель двигателя внутренний (защитный) провод заземления, или есть отдельный внешний провод заземления, или заземление только через экран. На внутреннем проводе заземления будет сильный ток помех и поэтому его необходимо заземлить как можно ближе к заземлению экрана.

Рис. 4-20 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.

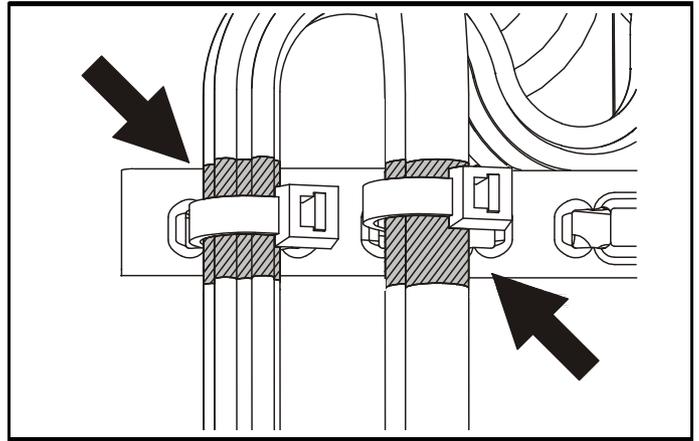
Рис. 4-21 Требования по экранированию опционного внешнего тормозного резистора



Если управляющая проводка должна выходить из шкафа, то ее необходимо экранировать и экран должен быть прижат к приводу скобой заземления, как показано на Рис. 4-22. 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. 4-22 Заземление экрана сигнального кабеля с помощью скобы заземления



4.7.6 Варианты проводки ЭМС

Разрывы в кабеле двигателя

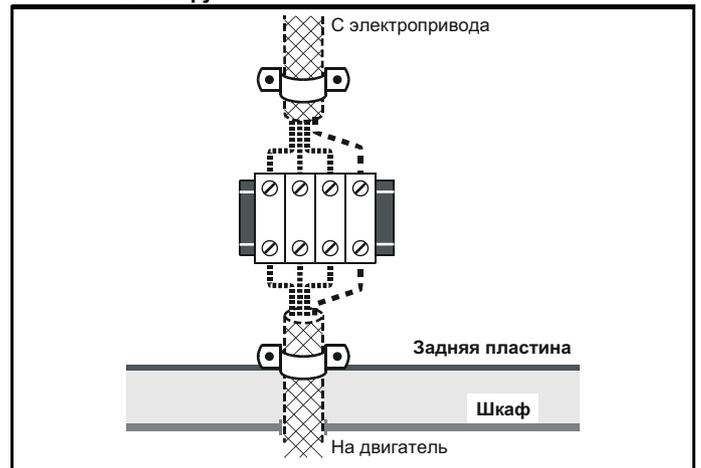
Кабель двигателя в идеальном случае должен быть цельным из экранированного или бронированного кабеля без каких-либо разрывов. Однако в некоторых ситуациях может потребоваться разорвать кабель, например, в таких случаях:

- 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. 4-23 Подключение кабеля двигателя к клеммной колодке в шкафу



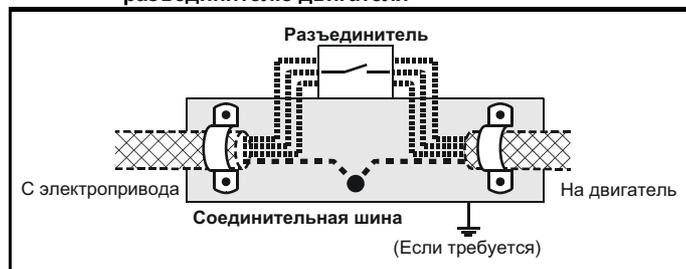
Использование выключателя для отсоединения двигателя

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. 4-24 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 электродвигатель, 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. 4-25 и Рис. 4-26.

Если на цифровой порт поступает сильный выброс напряжения, то может сработать его защитное отключение (O.Ld1). Для продолжения работы после такого случая отключение можно автоматически сбросить путем настройки Pг 10.034 в значение 5.

Рис. 4-25 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов



Рис. 4-26 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.

4.8 Управляющие соединения

4.8.1 Общие сведения

Таблица 4-15 Сигналы управления:

Функция	Кол-во	Доступные параметры управления	Номер клеммы
Одиночный аналоговый вход	1	Режим, сдвиг, инверсия, масштаб, назначение	2
Цифровой вход	3	Назначение, инверсия	11, 12, 13
Цифровой вход/выход	1	Выбор режима входа-выхода, назначение / источник, инверсия	10
Реле	1	Источник, инверсия	41, 42
Разрешение работы электродвигателя	1		11
Выход пользователя +10 В	1		4
Выход пользователя +24 В	1		9
Общий 0 В	1		1

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).

Все функции аналоговых клемм можно запрограммировать в меню 7.

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

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>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.</p>
---	---

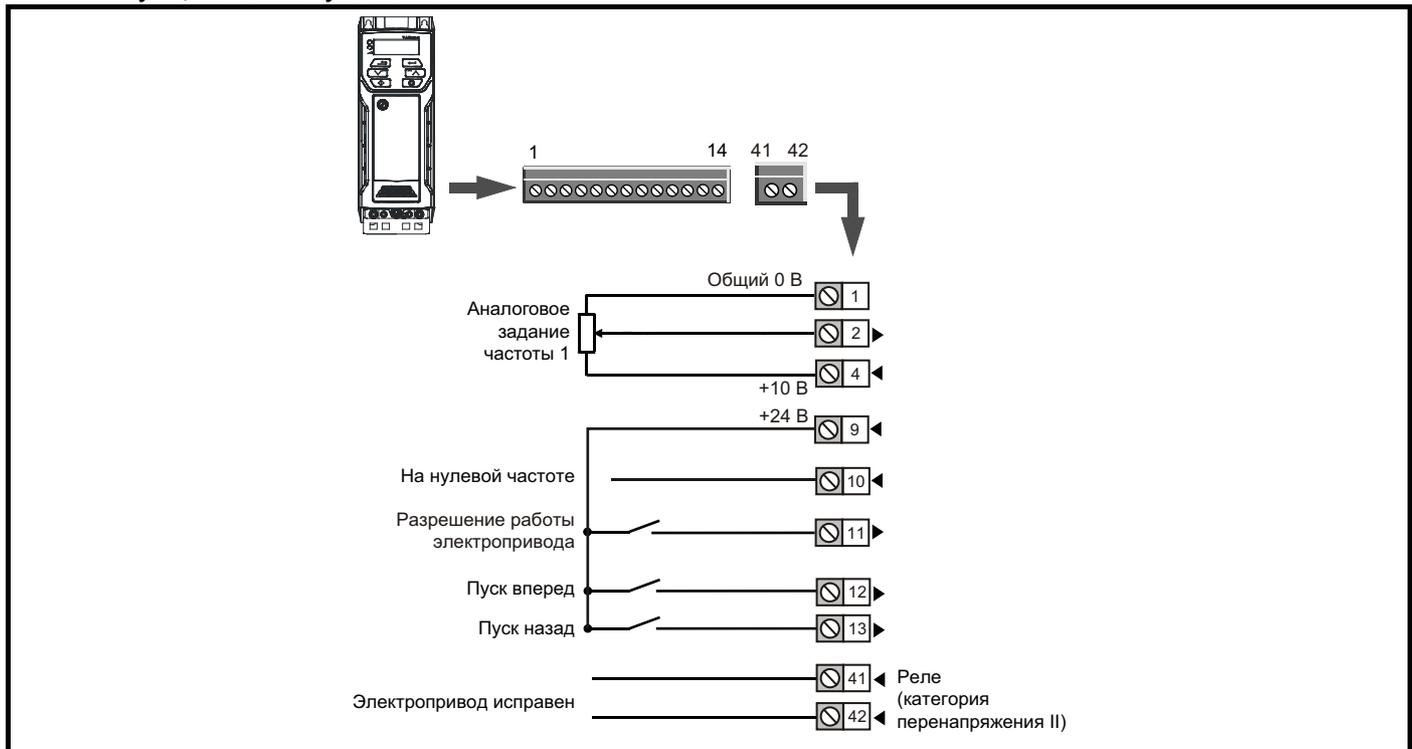
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<p>Если цепи управления будут подключаться к другим цепям, классифицируемым как безопасное низкое напряжение питания (БСНН или SELV) (например, к ПК), то для соблюдения классификации БСНН нужно предусмотреть еще одну ступень изоляции.</p>
---	--

 ВНИМАНИЕ	<p>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 (например, диод или варистор). Если подавитель выбросов не установить, то сильные выбросы напряжения могут повредить цифровые входы или выходы электропривода.</p>
---	---

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.

Рис. 4-27 Функции клемм по умолчанию



4.8.2 Характеристики клемм управления

1	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

2	Аналоговый вход 1
Функция по умолчанию	Задание частоты
Тип входа	Однополярное несимметричное аналоговое напряжение или однополярный ток
Режим управляется с...	Pr 07.007
Работа в режиме напряжения (по умолчанию)	
Диапазон напряжения полной шкалы	0 В до +10 В ±3%
Максимальное смещение	±30 мВ
Диапазон абсолютного максимального напряжения	-18 В до +30 В относительно 0 В
Входное сопротивление	100 кОм
Работа в режиме тока	
Диапазоны тока	0 до 20 мА ±5%, 20 до 0 мА ±5%, 4 до 20 мА ±5%, 20 до 4 мА ±5%
Максимальное смещение	250 мкА
Абсолютное максимальное напряжение (обратное)	-18 В до +30 В относительно 0 В
Абсолютный максимальный ток	25 мА
Эквивалентное входное сопротивление	165 Ом
Общие для всех режимов	
Разрешение	11 бит
Период выборки / обновления	5 мс

4	Выход пользователя +10 В
Функция по умолчанию	Питание для внешних приборов с аналоговыми сигналами
Номинальное напряжение	10,2 В
Погрешность напряжения	±3%
Максимальный выходной ток	5 мА

9	Выход пользователя +24 В
Функция по умолчанию	Питание для внешних приборов с цифровыми сигналами
Погрешность напряжения	±20%
Максимальный выходной ток	100 мА
Защита	Предел тока и отключение

10	Цифровой Вх/Вых 1
Функция по умолчанию	Выход НА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ
Тип	Цифровой вход с положительной логикой, выход источника напряжения с положительной логикой Можно выбрать режимы ШИМ или выхода частоты.
Режим входа/выхода управляется с...	Pr 08.031
Работа в качестве входа	
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	-8 В до +30 В относительно 0 В
Импеданс	6,8 кОм
Входной порог	10 В ±0,8 В из IEC 61131-2
Работа в качестве выхода	
Номинальный максимальный выходной ток	50 мА
Максимальный выходной ток	100 мА (всего, включая +24 Vout)
Общие для всех режимов	
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Период выборки / обновления	2 мс при направлении на назначение по Pr 06.035 или Pr 06.036 , иначе 6 мс.

11	Цифровой вход 2
12	Цифровой вход 3
13	Цифровой вход 4
Функция по умолчанию клеммы 11	Вход РАЗРЕШЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Функция по умолчанию клеммы 12	Вход ПУСК ВПЕРЕД
Функция по умолчанию клеммы 13	Вход ПУСК НАЗАД
Тип	Цифровые входы только с положительной логикой
Диапазон напряжения	0 В до +24 В
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	-18 В до +30 В относительно 0 В
Импеданс	6,8 кОм
Входной порог	10 В ±0,8 В из IEC 61131-2
Период выборки / обновления	2 мс при направлении на назначение по Pr 06.035 или Pr 06.036 , иначе 6 мс.

41	Контакты реле
42	
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

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

5 Приступаем к работе

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

5.1 Конфигурации дисплея

5.1.1 Кнопочная панель

На кнопочной панели установлен 6-разрядный светодиодный дисплей. Дисплей показывает состояние электропривода или текущее меню и номер редактируемого параметра.

При этом *mm.ppp* указывает номера меню и параметра в системе меню электропривода.

На дисплее также имеются СИД индикаторы, которые показывают единицы измерения и статус, как показано на Рис. 5-1.

При включении питания электропривода на дисплее отображается параметр включения питания, определенный в *Параметре*, отображаемом при включении питания (11.022).

Рис. 5-1 Вид панели Unidrive M100

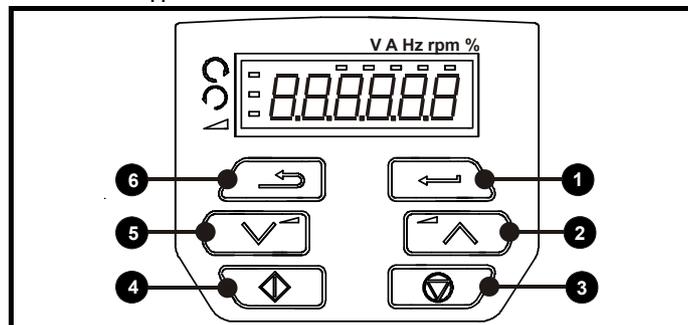


Таблица 5-1 Обозначения на Рис. 5-1

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1: Кнопка Ввод | 4: Кнопка Пуск |
| 2: Кнопка Вверх | 5: Кнопка Вниз |
| 3: Кнопка Стоп/Сброс (красная) | 6: Кнопка отмены |

Рис. 5-2 Вид панели Unidrive M101

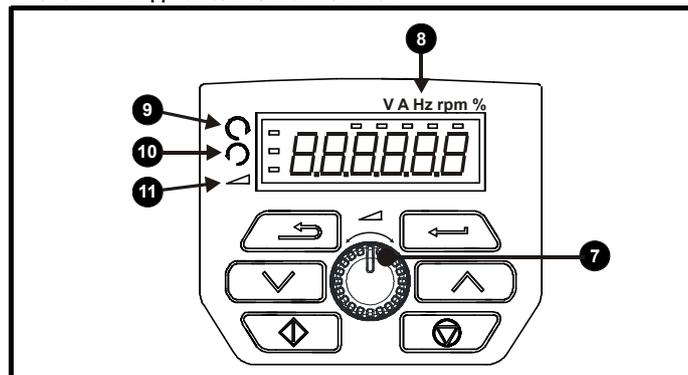


Таблица 5-2 Обозначения на Рис. 5-2

- | | |
|----------------------------------|--|
| 7: Потенциометр задания скорости | 10: Индикатор хода назад |
| 8: Индикаторы единиц измерения | 11: Индикатор задания с панели измерения |
| 9: Индикатор хода вперед | |

ПРИМЕЧАНИЕ

Красная кнопка останова  используется также для сброса электропривода.

На панели Unidrive M101 потенциометр задания скорости используется для регулировки задания с панели.

Значение параметра правильно отображается на дисплее панели, как показано в Таблице 5-3 ниже.

Таблица 5-3 Форматы просмотра на дисплее

Форматы дисплея	Значение
Стандартно	100,99
Дата	31.12.11 или 12.31.11
Время	12.34.56
Символ	ABCDEF
Двоичный	5
Номер версии	01.23.45

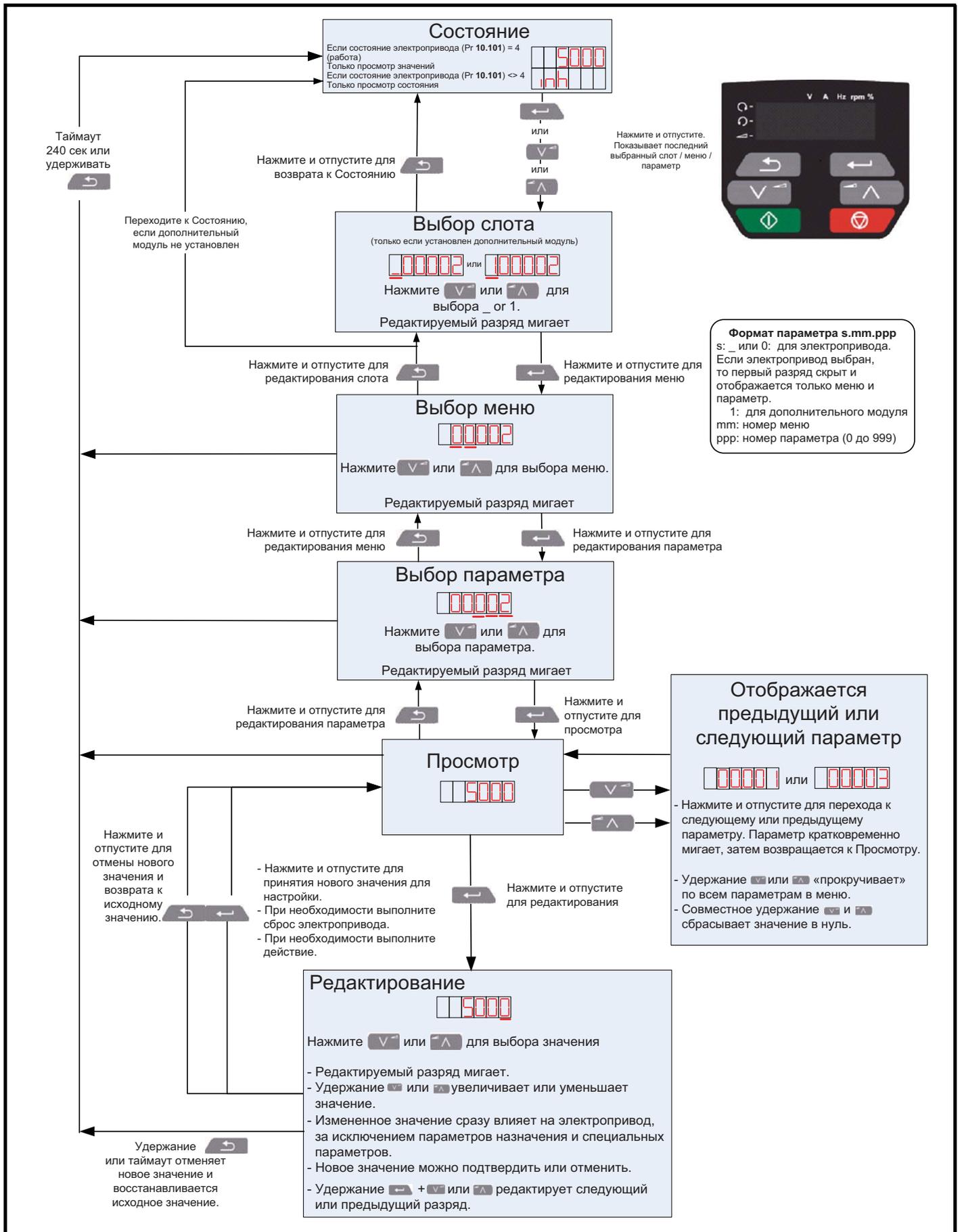
5.2 Работа с панелью

5.2.1 Кнопки управления

Панель содержит кнопки:

- Кнопки Вверх и Вниз - используются для навигации по структуре параметров и для изменения значений параметров.
- Кнопка Ввод - используется для переключения между режимами редактирования и просмотра параметра.
- Кнопка Отмена - используется для выхода из режима редактирования или просмотра. Если в режиме редактирования параметра после изменения значения параметра нажать кнопку отмены, то будет восстановлено значение параметра, которое было до входа в режим редактирования.
- Кнопка Пуск - используется для подачи команды «Ход», если выбран режим кнопочной панели.
- Кнопка Стоп / Сброс - используется для сброса электропривода. В режиме кнопочной панели можно использовать для «Останов».

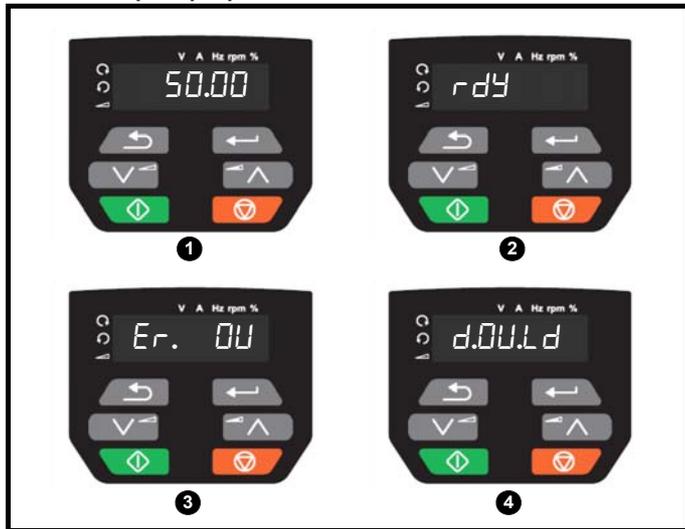
Рис. 5-3 Режимы дисплея



ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопки Вверх и Вниз можно использовать для перехода между меню только если Pr **00.010** был настроен на просмотр «ALL» (ВСЕ). Смотрите раздел 5.8 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 55.

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 дисплей показывает одно из следующих слов: «inH», «rdy» или значение параметра режима состояния.
- 3 Режим состояния: Состояние отключения
Если электропривод в состоянии отключения, то дисплей показывает, что электропривод отключился, и на дисплее показан код отключения. Дополнительная информация о кодах отключения приведена в разделе 12.4 *Отключения, дополнительные коды отключений* на стр. 121.
- 4 Режим состояния: Статус тревоги
В состоянии «предупреждение» дисплей поочередно показывает значение параметра состояния привода и предупреждение.



Не изменяйте значения параметров, не продумав это изменение заранее; неверные значения могут привести к поломке электропривода или к угрозе безопасности.

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 5.6 *Сохранение параметров* на стр. 54.

5.3 Структура меню

Структура параметров электропривода содержит меню и параметры.

При начальном включении питания электропривода можно видеть только меню 0. Для навигации между параметрами можно использовать кнопки со стрелками Вверх и Вниз, а после настройки Pr **00.010** в значение «All» (Все) кнопки Вверх и Вниз можно использовать для навигации между меню.

Более подробные сведения приведены в разделе 5.8 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 55.

Меню и параметры «закольцованы» в обоих направлениях, то есть дальнейшее нажатие стрелки при отображении последнего параметра приводит к «прокрутке» и отображению первого параметра.

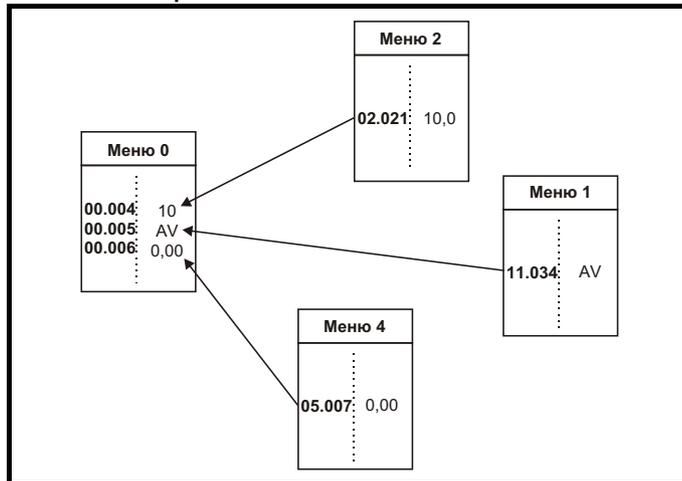
При переходах между меню электропривод запоминает, какой параметр отображался в меню, и вновь показывает этот параметр при возвращении к этому меню.

5.4 Меню 0

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при базовой простой настройке электропривода. Приведенные 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. 56.

Рис. 5-5 Копирование меню 0



5.5 Расширенные меню

Расширенные меню состоят из групп параметров, соответствующих конкретной функции или режиму работы электропривода. Меню с 0 по 22 можно просматривать на кнопочной панели.

Таблица 5-4 Описание расширенных меню

Меню	Описание
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования
1	Задание частоты
2	Рампы
3	Управление частотой
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы/выходы
8	Цифровые входы/выходы
10	Состояние и отключения
11	Настройка и идентификация электропривода
22	Настройка меню 0

5.5.1 Сообщения на дисплее

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

Таблица 5-5 Индикация состояния

Строка	Описание	Выход электропривода
inh	Электропривод в запрещенном состоянии и не может работать. Сигнал разрешения работы электропривода не подан на клемму разрешения работы электропривода или Pr 06.015 настроен в 0. Другие условия, которые могут препятствовать включению электропривода, показаны как биты в <i>Условиях включения</i> (06.010)	Отключен
rdy	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
S.Loss	Было обнаружено условие потери питания	Включен
dc inj	Привод выполняет торможение инъекцией постоянного тока.	Включен
Er	Электропривод отключился и больше не управляет двигателем. Код отключения показан на дисплее.	Отключен
UV	Электропривод находится в состоянии пониженного напряжения питания при питании низким или высоким напряжением.	Отключен

5.5.2 Индикаторы тревоги

Код предупреждения отображается на дисплее попеременно со строкой кода состояния. Во время редактирования параметра строки кода предупреждения не отображаются.

Таблица 5-6 Индикаторы тревоги

Строка предупреждения	Описание
br.res	Перегрузка тормозного резистора. <i>Аккумулятор нагрева тормозного резистора</i> (10.039) в электроприводе достиг 75,0% от значения, при котором электропривод отключается.
OV.Ld	<i>Аккумулятор защиты двигателя</i> (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
d.OV.Ld	Перегрев электропривода. <i>Процент уровня теплового отключения электропривода</i> (07.036) в электроприводе превысил 90%.
tuning	Процедура автонастройки была инициализирована и выполняется автонастройка.
LS	Активен концевой выключатель. Указывает активное состояние концевого выключателя, принуждающее остановку двигателя.
Lo.AC	Режим низкого напряжения питания. Смотрите раздел <i>Предупреждение низкого напряжения питания</i> (10.107).
I.AC.Lt	Активен предел тока. Смотрите раздел <i>Активен предел тока</i> (10.009).

5.6 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»* (Сохранить) в Pr **mm.000** (альтернативно введите 1000* в Pr **mm.000**)

- Нажмите красную  кнопку сброса

* Если электропривод в состоянии пониженного напряжения (т.е. когда клеммы адаптера AI-Backup питаются от +24 В), то для выполнения операции сохранения в Pr **mm.000** нужно записать 1001.

5.7 Восстановление значений параметров по умолчанию

При восстановлении значений параметров этим методом используются значения по умолчанию, сохраненные в памяти электропривода. *Статус защиты пользователя* (00.010) и *Код защиты пользователя* (00.025) не меняются при этой процедуре.

Процедура

1. Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 11 разомкнута или Pr **06.015** равен OFF (0).
2. Выберите «Def.50» или «Def.60» в Pr **mm.000** (альтернативно введите 1233 (настройка 50 Гц) или 1244 (настройка 60 Гц) в Pr **mm.000**).

- Нажмите красную  кнопку сброса.

5.8 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 22) 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 5-7.

Таблица 5-7 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.

5.8.1 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
LEVEL.0 (0)	Все записываемые параметры можно редактировать, но доступны только параметры меню 0.
ALL (1)	Доступны все параметры и все записываемые параметры можно редактировать.
r.only.0 (2)	Доступ ограничен только параметрами меню 0. Все параметры только для чтения.
r.only.A (3)	Все параметры доступны только для чтения, однако доступны все меню и параметры.
Status (4)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров.
no.acc (5)	Панель управления остается в режиме состояния и нельзя просматривать и редактировать никаких параметров.

5.8.2 Изменение уровня защиты пользователя / уровня доступа

Уровень доступа определяется настройкой параметра Pr **00.010** или Pr **11.044**. Уровень доступа можно изменить с панели управления даже при настроенной защите пользователя.

5.8.3 Код защиты пользователя

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

Настройка кода защиты пользователя

Введите любое значение от 1 до 9999 в Pr **00.025** и нажмите кнопку



, код защиты теперь настроен на это значение.

Для активации защиты необходимо настроить нужный уровень защиты в Pr **00.010**. Код защиты будет активирован при сбросе электропривода и электропривод вернется к доступу в меню 0. Значение в Pr **00.025** вернется к 0, чтобы спрятать код защиты.

Разблокировка кода защиты пользователя

Выберите параметр, значение которого нужно изменить, и нажмите



кнопку , в на дисплея будет показано «Co» (Код).

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 «Co.Err», затем дисплей вернется в режим просмотра параметров.

Отключение защиты пользователя

Выполните «снятие» ранее настроенного кода защиты, как описано

выше. Настройте Pr **00.025** 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.

5.9 Отображение только измененных параметров

Если в Pr **mm.000** выбрать «diff.d» (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 «none» (альтернативно введите значение 0). Обратите внимание, что на эту функцию влияет включенный уровень доступа, более подробно это описано в разделе 5.8 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 55.

5.10 Отображение только параметров назначения

Если в Pr **mm.000** выбрать «dest» (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 «none» (альтернативно введите значение 0).

Обратите внимание, что на эту функцию влияет включенный уровень доступа, более подробно это описано в разделе 5.8 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 55.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	---------------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

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.

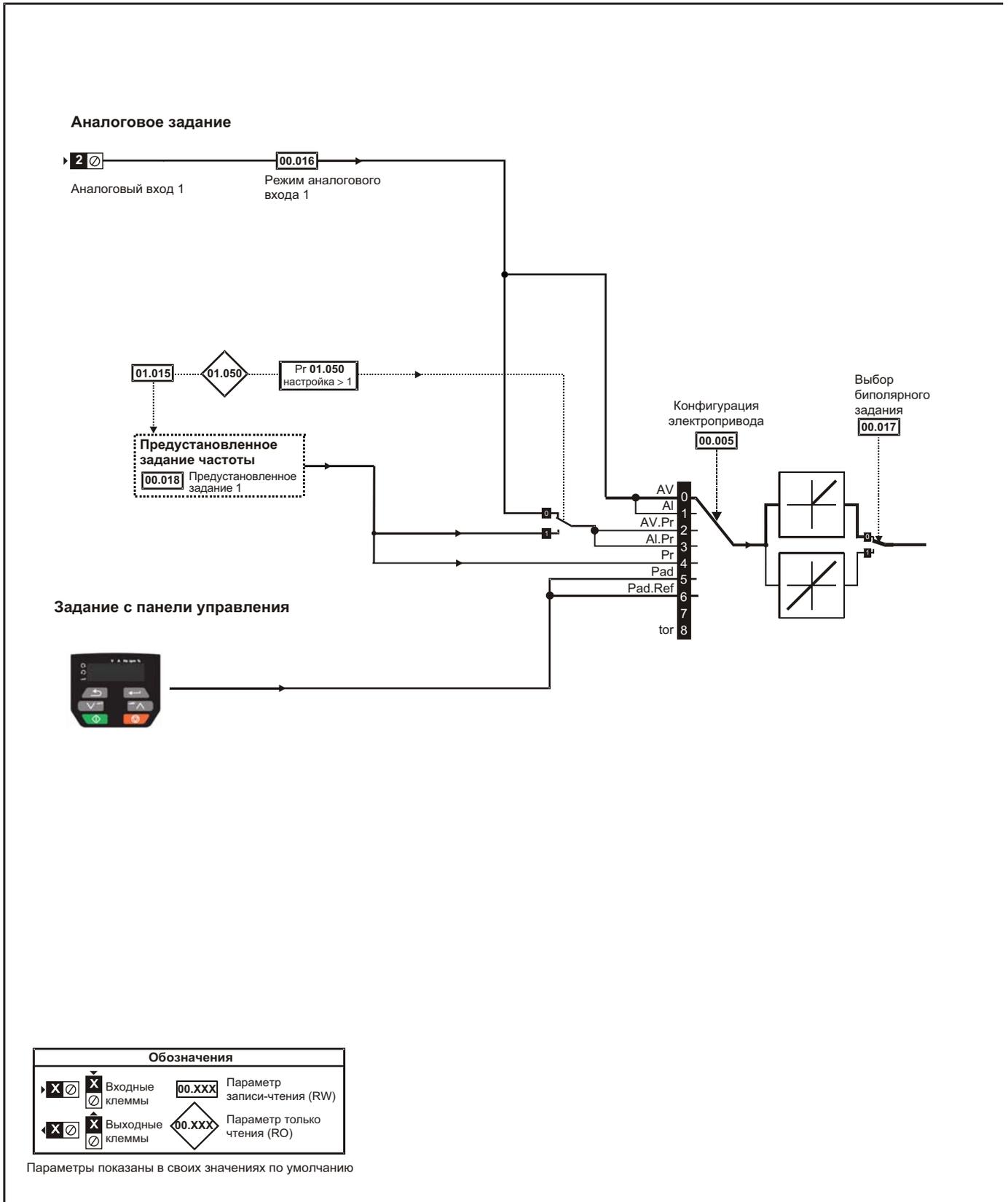
6.1 Меню 0: Основные параметры

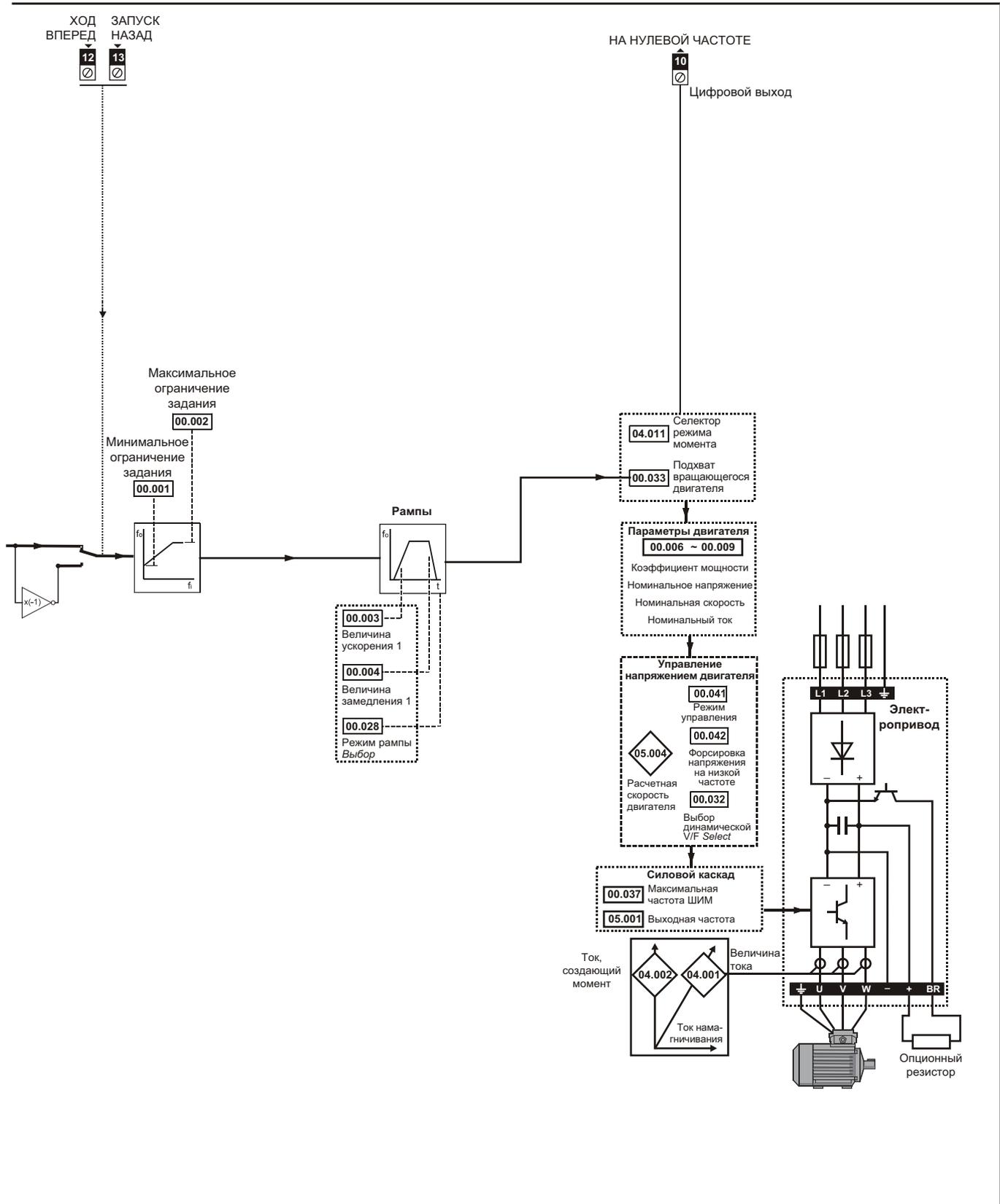
Параметр	Диапазон (⌘)		По умолчанию (⇒)		Тип					
	OL	OL	OL	OL						
00.001	Отрицательное ограничение задания	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP 1 Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
00.002	Максимальное ограничение задания	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP Гц	50 Гц по умолчанию: 50,00 Гц 60 Гц по умолчанию: 60,00 Гц		RW	Num				US
00.003	Величина ускорения 1	±VM_ACCEL_RATE с	5,0 с		RW	Num				US
00.004	Величина замедления 1	±VM_ACCEL_RATE с	10,0 с		RW	Num				US
00.005	Конфигурация электропривода	AV (0), AI (1), AV.Pr (2), AI.Pr (3), Preset (4), Pad (5), Pad.Ref (6), torque (8)	AV (0)		RW	Txt			PT	US
00.006	Номинальный ток двигателя	±VM_RATED_CURRENT A	Номинальный макс. ток тяжелой работы (11.032) A		RW	Num		RA		US
00.007	Номинальная скорость двигателя	0,0 до 80000,0 об/мин	50 Гц по умолчанию: 1500,0 об/мин 60 Гц по умолчанию: 1800,0 об/мин		RW	Num				US
00.008	Номинальное напряжение двигателя	±VM_AC_VOLTAGE_SET В	Электропривод 110 В: 230 В Электропривод 200 В: 230 В Электропривод 400 В 50 Гц: 400 В Электропривод 400 В 60 Гц: 460 В Электропривод 575 В: 575 В Электропривод 690 В: 690 В		RW	Num		RA		US
00.009	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,00 до 1,00	0,85		RW	Num		RA		US
00.010	Статус защиты пользователя	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.only.0 (2), r.only.A (3), Status (4), no.acc (5)	LEVEL.0 (0)		RW	Num	ND	NC	PT	
00.015	Задание толчкового режима	0,00 до 300,00 Гц	1,50 Гц		RW	Num				US
00.016	Режим аналогового входа 1	4-20.S (-6), 20-4.S (-5), 4-20.L (-4), 20-4.L (-3), 4-20.H (-2), 20-4.H (-1), 0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), Volt (6)	Вольт (6)		RW	Txt				US
00.017	Выбор биполярного задания	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US
00.018	Предустановленное задание 1	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
00.025	Код защиты пользователя	0 до 9999	0		RW	Num	ND	NC	PT	US
00.027	Задание режима управления с панели при включении питания	Reset (0), Last (1), Preset (2)	Reset (0)		RW	Txt				US
00.028	Выбор режима рампы	Fast (0), Std (1), Std.bst (2), Fst.bst (3)	Std (1)		RW	Txt				US
00.030	Копирование параметров	None (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)	None (0)		RW	Txt		NC		US
00.031	Режим останова	Coast (0), rp (1), rp.dc I (2), dc I (3), td.dc I (4), dis (5), No.rp (6)	rp (1)		RW	Txt				US
00.032	Динамическая V в F	0 до 1	0		RW	Num				US
00.033	Подхват вращающегося двигателя	dis (0), Enable (1), Fr.Only (2), Rv.Only (3)	dis (0)		RW	Txt				US
00.035	Управление цифровым выходом 1	0 до 21	0		RW					US
00.037	Максимальная частота ШИМ	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4) 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) кГц	3 (3) кГц		RW	Txt				US
00.038	Автонастройка	0 до 2	0		RW	Num		NC		US
00.039	Номинальная частота двигателя	0,0 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	50 Гц: 50,00 Гц 60 Гц: 60,00 Гц		RW	Num		RA		US
00.040	Число полюсов двигателя	Auto (0) до 32 (16)	Auto 0		RW	Num				US
00.041	Режим управления	Ur.S (0), Ur (1), Fd (2), Ur.Auto (3), Ur.I (4), SrE (5)	Ur.I (4)		RW	Txt				US
00.042	Форсировка напряжения на низкой частоте	0,0 до 25,0%	3,0%		RW	Num				US
00.069	Форсировка при запуске подхвата вращения	0,0 до 10,0	1,0		RW					US
00.076	Действие при обнаружении отключения	0 до 31	0		RW					US
00.077	Номинальный максимальный ток тяжелой работы	0,00 до 9999,99 A			RO	Num	ND	NC	PT	
00.078	Версия программного обеспечения	0 до 999999			RO		ND	NC	PT	
00.079	Пользовательский режим электропривода	OPEn.LP (1)	OPEn.LP (1)		RW	Txt	ND	NC	PT	US
00.080	Статус защиты пользователя	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.only.0 (2), r.only.A (3), Status (4), no.acc (5)	LEVEL.O. (0)		RW	Txt	ND		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
IP	IP-адрес	Mac	Адрес MAC	Date	Параметр даты	Time	Параметр времени						

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	---------------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Рис. 6-1 Логическая схема Меню 0





6.2 Описания 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 сохранения параметров электропривода в энергонезависимой карте памяти.

Таблица 6-1 Обычно используемые функции в xx.000

Значение	Эквивалентное значение	Строка	Действие
0	0	Нет	Нет действий
1000	1	SAVE	Сохранение параметров электропривода в энергонезависимой памяти
6001	2	read1	Загрузка данных из файла 1 на энергонезависимой карте памяти в электропривод, как файл параметров
4001	3	SAVE1	Сохранение параметров электропривода в файле 1 на энергонезависимой карте памяти
6002	4	read2	Загрузка данных из файла 2 на энергонезависимой карте памяти в электропривод, как файл параметров
4002	5	SAVE2	Сохранение параметров электропривода в файле 2 на энергонезависимой карте памяти
6003	6	read3	Загрузка данных из файла 3 на энергонезависимой карте памяти в электропривод, как файл параметров
4003	7	SAVE3	Сохранение параметров электропривода в файле 3 на энергонезависимой карте памяти
12000	8	diff.d	Просмотр только параметров, значения которых отличаются от значений по умолчанию.
12001	9	dest	Просмотр только параметров, которые используются для настройки назначений
1233	10	def.50	Загрузка значений по умолчанию 50 Гц
1244	11	def.60	Загрузка значений по умолчанию 60 Гц

Таблица 6-2 Функции в Pr mm.000

Значение	Действие
1000	Сохранение параметров, если флаг <i>Низкое напряжение питания</i> (Pr 10.016) не выставлен.
1001	Сохранение параметров при всех условиях
1233	Загрузка стандартных значений по умолчанию (50 Гц)
1244	Загрузка значений по умолчанию для США (60 Гц)
1299	Сброс отключения {St.HF}.
2001*	Создание загрузочного файла на энергонезависимой карте памяти на основе текущих параметров электропривода
4ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Передача параметров из электропривода в файл параметров ууу
6ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Загрузка параметров в электропривод из файла параметров ууу
7ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Удаление файла ууу
8ууу*	Энергонезависимая карта памяти: Сравнение данных в электроприводе с файлом ууу
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
12000**	Отображение 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 сохранение всех данных электропривода (параметров, отличающихся от значений по умолчанию), включая название электропривода; сохранение проводится в папке </fs/MCDF/driveууу/>; если она не существует, то она будет создана. Так как сохраняется название, это резервное копирование, не просто клонирование. Код команды будет сброшен после сохранения всех данных электропривода.
60ууу	Загрузка всех данных электропривода (параметров, отличающихся от значений по умолчанию); загрузка проводится из папки </fs/MCDF/driveууу/>. Код команды не будет сброшен после загрузки всех данных привода.

* Более подробная информация об этих функциях приведена в Главе 9 *Энергонезависимая карта памяти* на стр. 70.

** 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.

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 *Главе 8 Оптимизация на стр. 64*.



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 параметров электропривода по умолчанию.

Очень важно, чтобы в параметр Pr **00.006 Номинальный ток двигателя** 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 *7.2 Быстрая подготовка к запуску* на стр. 63.

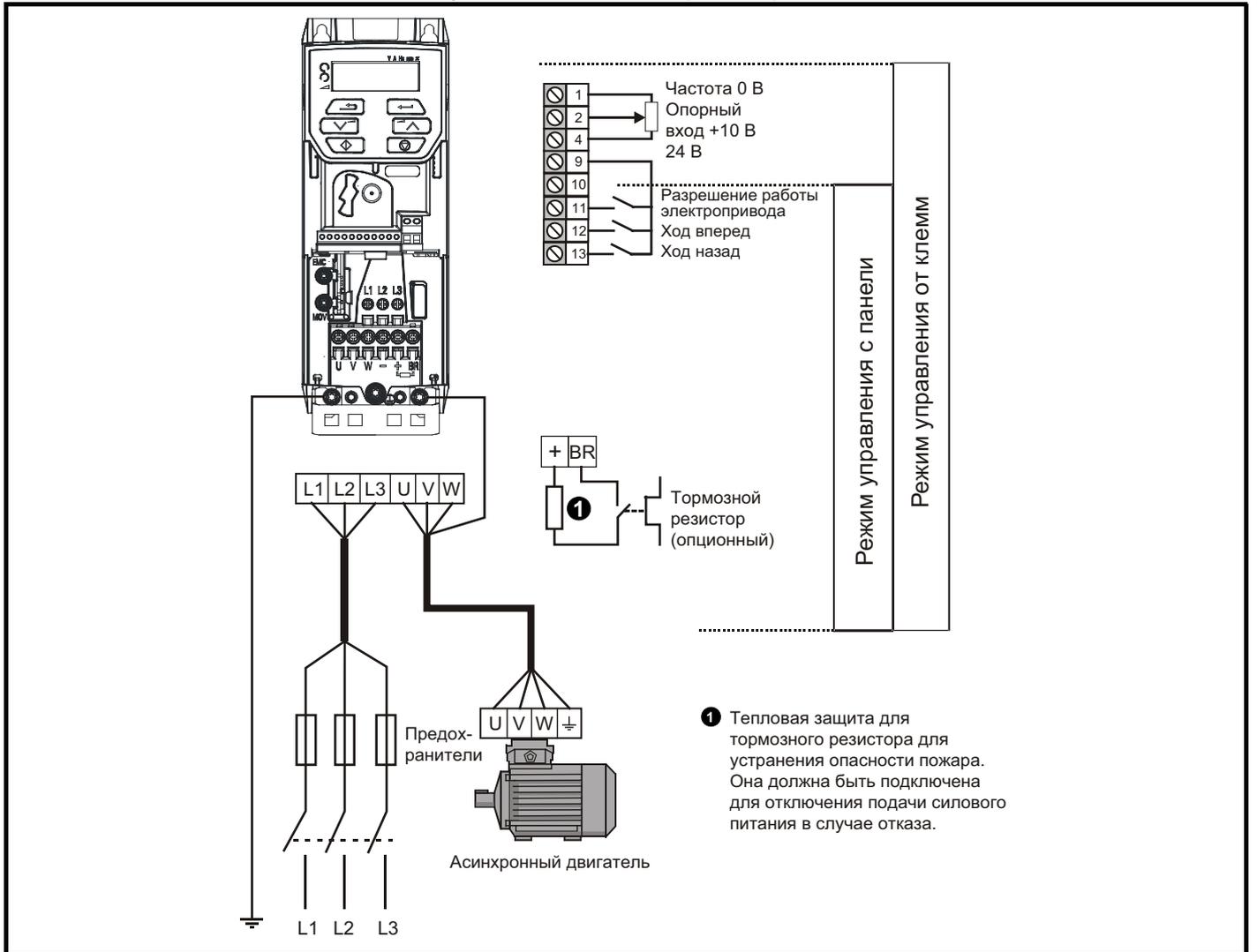
Таблица 7-1 Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима управления

Режим управления электроприводом	Требования
Режим управления от клемм	Включение электропривода Задание скорости / момента Ход вперед / назад
Режим управления с панели	Разрешение электропривода

Таблица 7-2 Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима работы

Режим работы	Требования
Режим разомкнутого контура	Асинхронный двигатель

Рис. 7-1 Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме



7.2 Быстрая подготовка к запуску

7.2.1 Разомкнутый контур

Действие	Подробно																																					
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал разрешения работы электропривода не подан (клемма 11) Сигнал пуска не подан Двигатель подключен 																																					
Включите питание электропривода	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает «inh» <p>Если электропривод отключается, то смотрите раздел 12 <i>Диагностика</i> на стр. 120.</p>																																					
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 00.039 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 00.006 (А) Номинальную скорость двигателя в Pr 00.007 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 00.008 (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>1.1 F</td> <td>°C 40</td> <td>s S1</td> </tr> <tr> <td>Δ 230</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20 0.80 8.50</td> </tr> <tr> <td>Δ 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</td> <td>2.20 0.76 8.50</td> </tr> <tr> <td>Δ 415</td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CN = 14.4Nm</td> </tr> <tr> <td colspan="4">CTP- VEN 1PHASE 1=0.48A P=110W R.F. 32MIN</td> </tr> </table>	Mot X XXXXXXXXXX		No XXXXXXXXXX kg		IP55	1.1 F	°C 40	s S1	Δ 230	50	1445	2.20 0.80 8.50	Δ 400			4.90	CN = 14.5Nm				Δ 240	50	1445	2.20 0.76 8.50	Δ 415			4.90	CN = 14.4Nm				CTP- VEN 1PHASE 1=0.48A P=110W R.F. 32MIN			
Mot X XXXXXXXXXX		No XXXXXXXXXX kg																																				
IP55	1.1 F	°C 40	s S1																																			
Δ 230	50	1445	2.20 0.80 8.50																																			
Δ 400			4.90																																			
CN = 14.5Nm																																						
Δ 240	50	1445	2.20 0.76 8.50																																			
Δ 415			4.90																																			
CN = 14.4Nm																																						
CTP- VEN 1PHASE 1=0.48A 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 00.028 = FAST. Также проверьте правильную настройку Pr 10.030 и Pr 10.031 и Pr 10.061, иначе возможны преждевременные отключения перегрева тормозного резистора «lt.br»). 																																					
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-bottom: 10px;"> <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 двигателя и время запаздывания в электроприводе. Эти данные необходимы для высококачественного управления в векторных режимах. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.009 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 00.038 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 00.038 = 2 для вращения ротора Подайте сигнал разрешения работы электропривода (подайте +24 В на клемму 11). Электропривод должен показать «gdu». Подайте сигнал пуска (подайте +24 В на клемму 12 или 13). При выполнении автонастройки электропривода на дисплее будет мигать «tuning». Подождите, пока дисплей не покажет «inh», а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главы 12 <i>Диагностика</i> на стр. 120.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимите сигналы разрешения управления и пуска. 																																					
Сохранение параметров	<p>Выберите «Save» (Сохранение) в Pr mm.000 (альтернативно введите значение 1000 в Pr mm.000) и нажмите красную кнопку сброса </p>																																					
Пуск	Теперь электропривод готов к работе																																					

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 00.006 {05.007} Номинальный ток двигателя	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<ul style="list-style-type: none"> • Параметр номинального тока нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. Номинальный ток двигателя используется для следующих функций: • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 68) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 68) • Управление напряжением в векторном режиме (смотрите Режим управления далее в этой таблице) • Компенсация скольжения (смотрите Включение компенсации скольжения (05.027, далее в этой таблице) • Динамическое управление V/F 	
Pr 00.008 {05.009} Номинальное напряжение двигателя	Определяет напряжение на двигателе при номинальной частоте
Pr 00.039 {05.006} Номинальная частота двигателя	Определяет частоту, на которой подается номинальное напряжение
<p>Номинальное напряжение двигателя (00.008) и Номинальная частота двигателя (00.039) используются для определения характеристики напряжение/частота для управления двигателем (смотрите Режим управления далее в этой таблице). Номинальная частота двигателя также используется совместно с номинальной скоростью двигателя для определения номинального скольжения ротора для компенсации скольжения (смотрите Номинальную скорость двигателя далее в этой таблице).</p>	
<p>График выходного напряжения</p>	
Pr 00.007 {05.008} Номинальная скорость двигателя	Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке
Pr 00.040 {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> $00.039 = \left(\frac{00.040}{2} \times \frac{00.007}{60} \right)$ <p>Компенсация скольжения отключена, если Pr 00.007 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.</p> <p>Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области с ослаблением поля.</p> <p>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 00.040 также используется для расчета скорости двигателя, отображаемой дисплеем электропривода, для данной выходной частоты. Если Pr 00.040 настроено в «Auto» (Авто), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по номинальной частоте Pr 00.039 и по номинальной скорости двигателя Pr 00.007.</p> <p>Число полюсов = 120 x (Номинальная частота двигателя (00.039) / Номинальная скорость (00.007)) с округлением до ближайшего четного числа</p>	

Pr 00.043 {05.010} Номинальный коэффициент мощности двигателя

Определяет угол между напряжением и током двигателя

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с *Номинальным током двигателя* (00.006) 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 Автонастройка (Pr 00.038) ниже).

Pr 00.038 {05.012} 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* далее в этой таблице). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в Pr 00.009 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 00.038 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения работы (на клемму 11) и сигнал пуска (на клемму 12 или 13).
- 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) $\times 2/3$, 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 00.038 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения работы (на клемму 11) и сигнал пуска (на клемму 12 или 13).

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 от клеммы 11, настройкой параметра *разрешения электропривода* (06.015) в OFF (0).

Pr 00.041 {05.014} Режим управления

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*, а на частотах выше номинальной на двигатель подается неизменное 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 точно настроить параметры Номинальный коэффициент мощности двигателя, *Сопротивление статора* (05.017), *Максимальная компенсация времени задержки* (05.059) и *Ток при максимальной компенсации времени задержки* (05.060). Электропривод может сам измерить эти параметры при выполнении автонастройки (смотрите Pr 00.038 *Автонастройка*). Электропривод может также автоматически измерять сопротивление статора при каждом разрешении работы электропривода или при первом разрешении работы электропривода после подачи на него питания, для этого надо выбрать один из векторных режимов управления напряжением.

(0) **Ur S** = Сопротивление статора измеряется 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. Новое значение сопротивления статора не сохраняется в энергонезависимой памяти электропривода автоматически.

(4) **Ur I** = Сопротивление статора измеряется, 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. Новое значение сопротивления статора не сохраняется в энергонезависимой памяти 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.

(3) **Ur_Auto** = Сопротивление статора измеряется один раз, когда электропривод первый раз запускается в работу. После успешного выполнения этого теста *режим управления* (00.041) изменяется на режим Ur. Записывается параметр *Сопротивление статора* (05.017) и вместе с параметром *Режим управления* (00.041) он сохраняется в энергонезависимой памяти привода. Если тест закончится неудачно, то режим напряжения остается в Ur Auto и тест будет повторно выполнен при следующем пуске электропривода.

Фиксированная форсировка

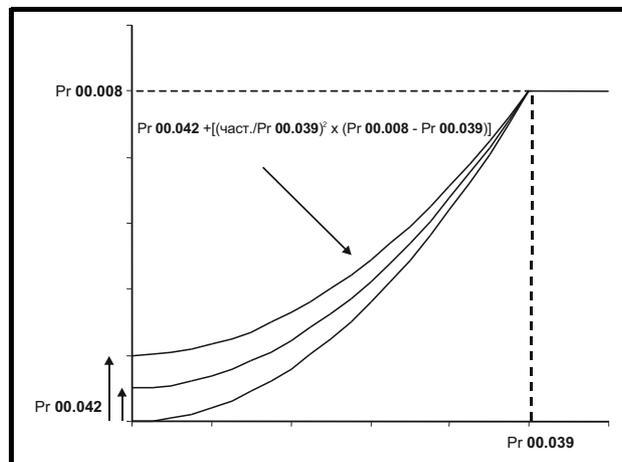
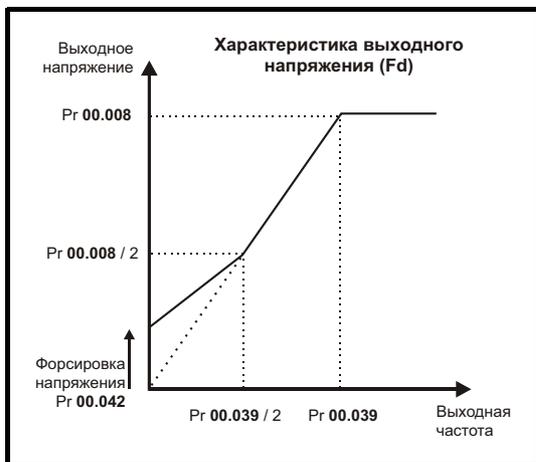
Сопротивление статора не используется для управления двигателем, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения на низких частотах, которая определяется параметром Pr 00.042. Режим постоянной форсировки следует использовать, когда электропривод управляет несколькими двигателями. Имеются две возможные настройки постоянной форсировки:

(2) **Fixed** = В этом режиме характеристика напряжение-частота линейна от частоты 0 Гц до *номинальной частоты двигателя* (00.039), на частотах выше номинальной подается неизменное напряжение.

(5) **Square** = В этом режиме характеристика напряжение-частота является квадратичной (параболой) от частоты 0 Гц до *номинальной частоты двигателя* (00.039), на частотах выше номинальной подается неизменное 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.

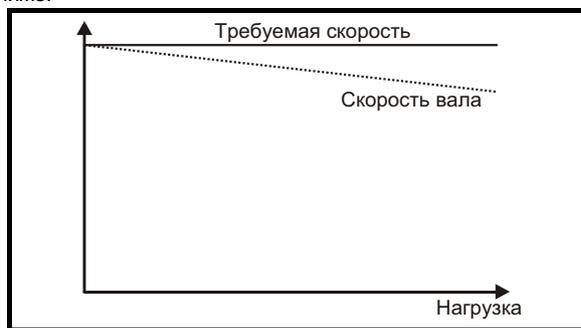
Pr 00.041 {05.014} Режим управления (продолжение)

В обоих этих режимах на низких частотах (от 0 Гц до 1/2 x Pr 00.039) добавляется подъем напряжения, определенный Pr 00.042, 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 00.007 (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 00.007 ввести синхронную скорость, то компенсация скольжения будет отключена. Если в Pr 00.007 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

8.2 Максимальный номинальный ток двигателя

Номинальное значение максимального тока двигателя равно значению *Максимального тока тяжелого режима работы* (11.032). Значения номинальных токов тяжелого режима можно посмотреть в разделе 2.2 *Номиналы* на стр. 10.

8.3 Пределы тока

Значения по умолчанию для параметров предела тока для габаритов от 1 до 4 равны:

- 165% x номинальный ток двигателя для режима разомкнутого контура

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.

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 постоянной 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]

Где:

$$\text{Потери из-за нагрузки} = I / (K_1 \times I_{\text{Rated}})^2$$

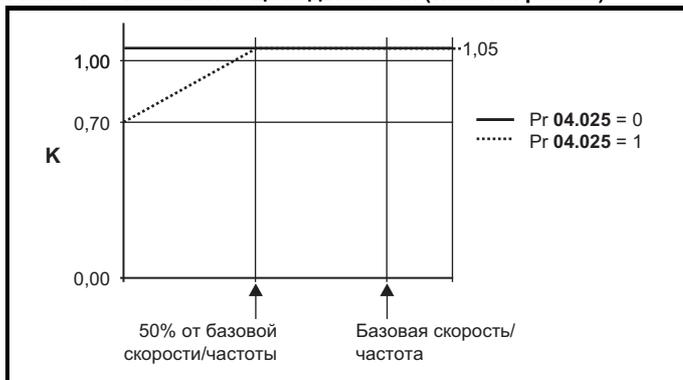
Где:

I = Амплитуда тока (04.001)

I_{Rated} = Номинальный ток двигателя (05.007)

Если *Номинальный ток* двигателя (05.007) ≤ *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 K1 равно 1,05, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 105%.

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 179 сек, что эквивалентно перегрузке в 150% в течение 120 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 8-1 Доступные частоты ШИМ

Габарит электропривода	Модель	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
1	Все	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2										
3										
4										

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 11.1.1 *Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)* на стр. 107.
2. Снижается нагрев двигателя - благодаря улучшению качества формы волны.
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.

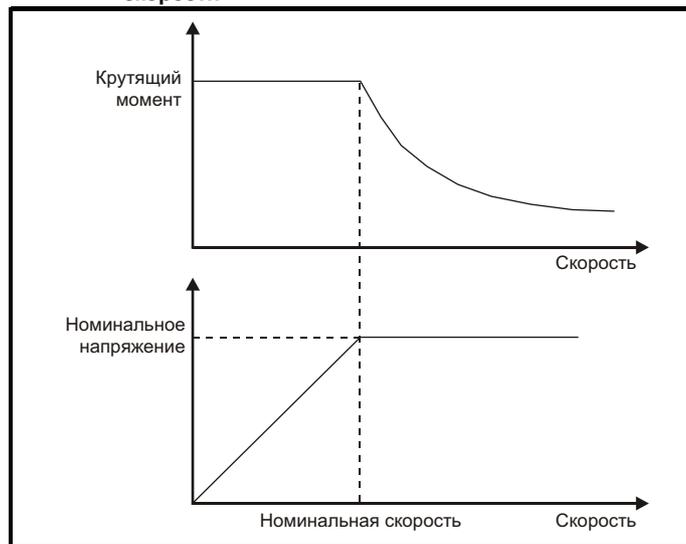
Таблица 8-2 Периоды опроса для разных задач управления на разных частотах ШИМ

	0,667, 1 кГц	3, 6, 12 кГц	2, 4, 8, 16 кГц	Разомкнутый контур
Уровень 1	250 мксек	167 мксек	2 кГц = 250 мксек 4 кГц = 125 мксек 8 кГц = 125 мксек 16 кГц = 125 мксек	Пиковый предел
Уровень 2	250 мксек			Предел тока и рампы
Уровень 3	1 мсек			Регулятор напряжения
Уровень 4	4 мсек			Критический по времени интерфейс пользователя
Фоновый				Не критический по времени интерфейс пользователя

8.5.1 Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)

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. 8-2 Момент и выходное напряжение в зависимости от скорости



Следует проследить, чтобы момент, вырабатываемый при скорости выше базовой, был достаточен для вашего применения.

8.5.2 Максимальная частота

Во всех режимах работы максимальная выходная частота ограничена величиной 550 Гц.

8.5.3 Сверхмодуляция

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 P_г **05.020** (разрешение сверхмодуляции) равно 1, то модулятор применит перемодуляцию, так что при выходной частоте выше номинальной выходное напряжение превысит номинальное напряжение. Глубина модуляции увеличится выше единицы; при этом сначала будет вырабатываться трапециидальная, 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 Энергонезависимая карта памяти

9.1 Введение

Энергонезависимая карта памяти позволяет просто настраивать параметры, выполнять резервное копирование параметров и копирование настроек электропривода с помощью карты SD.

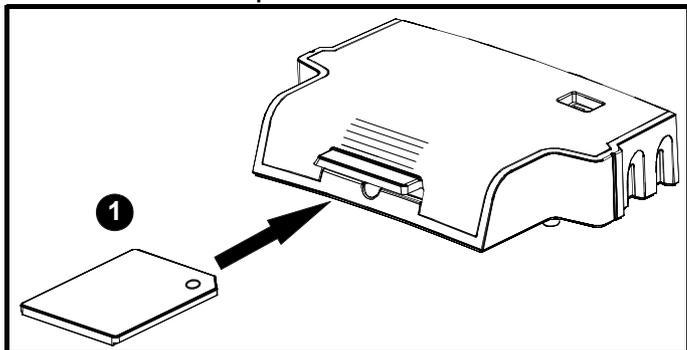
Карту SD можно использовать для следующих задач:

- Копирование параметров между электроприводами
- Сохранение наборов параметров электропривода

Энергонезависимая карта (карта SD) устанавливается в адаптер AI-Backup.

Электропривод обменивается данными с энергонезависимой картой памяти только по командам чтения или записи, поэтому карту можно переставлять, не снимая питание.

Рис. 9-1 Установка карты SD



1. Установка карты SD

ПРИМЕЧАНИЕ

Для полной установки/снятия карты SD в/из адаптера AI-Backup нужна отвертка с плоским шлицем или подобный инструмент.

Перед установкой/снятием карты SD в/из адаптера AI-Backup сам адаптер AI-Backup нужно вытащить из электропривода.

9.2 Поддержка карты SD

Карту SD можно вставить в адаптер AI-Backup для передачи данных в электропривод, но при этом действуют следующие ограничения:

Если параметр с исходного электропривода отсутствует на целевом электроприводе, то для этого параметра не переносятся никакие данные.

Если данные для параметра в целевом электроприводе выходят из допустимого диапазона, то тогда данные ограничиваются диапазоном целевого параметра.

Если целевой электропривод имеет другие номиналы в сравнении с исходным электроприводом, то применяются обычные для такого случая правила переноса, как описано ниже.

Возможен режим без проверок, если типы исходного и целевого электроприводов совпадают, и поэтому предупреждения, в случае их различий, не выдаются.

Если используется карта SD, то электропривод распознает следующие типы файлов с помощью интерфейса параметров электропривода.

Тип файла	Описание
Файл параметров	Файл, который содержит все копируемые сохраняемые пользователем параметры из меню электропривода (с 1 по 30) в виде различий от формата по умолчанию
Макро файл	Точно такой же, как файл параметров, но значения по умолчанию не загружаются перед передачей данных с карты

Такие файлы могут быть созданы на карте электроприводом и потом переданы в любой другой электропривод, включая модифицированный. Если параметр модификации электропривода (11.028) разный у исходного и целевого электроприводов, то данные передаются, но выполняется отключение {C.Pr}.

Можно хранить на карте другие данные, но они не должны находиться в папке <MCDF> и они не будут видны с уровня интерфейса параметров электропривода.

9.2.1 Изменение режима электропривода

Если режим исходного электропривода отличается от режима целевого электропривода, то тогда перед передачей значений параметров режим изменится на режим исходного электропривода. Если нужный режим целевого электропривода лежит за пределами допустимого диапазона, то будет выполнено отключение {C.typ} и данные не будут передаваться.

9.2.2 Различные номиналы напряжений

Если у исходного и целевого электроприводов различные номиналы напряжений, то на целевой электропривод будут переданы все параметры, кроме зависящих от номиналов (т.е. с атрибутом RA=1). Зависящие от номинала параметры останутся в своих значениях по умолчанию. После передачи параметров и сохранения их в энергонезависимой памяти в качестве предупреждения будет выполнено отключение {C.rtg}. В таблице ниже приведен список зависящих от номиналов параметров.

Параметры
Напряжение стандартной рампы (02.008)
Предел тока в двигательном режиме (04.005)
Предел тока в режиме рекуперации (04.006)
Симметричный предел тока (04.007)
Максимальный масштаб тока пользователя (04.024)
Номинальный ток двигателя (05.007)
Номинальное напряжение двигателя (05.009)
Номинальный коэффициент мощности двигателя (05.010)
Сопротивление статора (05.017)
Максимальная частота ШИМ (05.018)
Переходная индуктивность /Ld (05.024)
Индуктивность статора (05.025)
Уровень тока торможения (06.006)
Уровень обнаружения потери питания (06.048)

9.2.3 Различные номиналы тока

Если любой из параметров номинального тока (номинальный максимальный ток тяжелой работы (11.032), номинальный максимальный ток (11.060) или полный масштаб тока Кс (11.061)) отличается на исходном и целевом электроприводе, то все параметры записываются в целевой электропривод, но некоторые из них могут быть ограничены допустимым диапазоном. Для получения в целевом электроприводе характеристик, аналогичных исходному электроприводе, коэффициенты усиления регуляторов частоты и тока изменяются, как показано ниже. Обратите внимание, что это не применяется, если номер идентификации файла превышает 500.

Коэффициенты усиления	Множитель
Коэффициент пропорционального усиления K_p регулятора тока (04.013)	[Полный масштаб тока Кс источника (11.061)] / [Полный масштаб тока Кс цели (11.061)] /
Коэффициент интегрального усиления K_i регулятора тока (04.014)	

9.2.4 Различные переменные максимумы

Нужно отметить, что если номиналы электроприводов источника и назначения разные, то возможно, что некоторые параметры с переменными максимумами могут быть ограничены и не будут иметь те же значения, как в исходном электроприводе.

9.2.5 Файлы макросов

Файлы макросов создаются точно также, как файлы параметров, за исключением того, что параметр *создания специального файла на карте* (11.072) должен быть настроен в 1 перед созданием файла на карте энергонезависимой памяти. Параметр *создания специального файла на карте* (11.072) сбрасывается в нуль после создания файла или отказа передачи данных. При передаче на электропривод файла макросов режим электропривода не изменяется, даже если фактический режим отличается от режима в файле, и параметры по умолчанию не загружаются перед началом копирования параметров из файла в электропривод.

9.3 Параметры энергонезависимой карты памяти

Таблица 9-1 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		Ранее загруженные данные файла карты памяти			
RO	Num	NC	PT		
⇕	0 до 999		⇒		0

Этот параметр указывает номер блока данных, в последний раз загруженного в электропривод из карты SD. Если после этого успешно загружены значения по умолчанию, то этот параметр сбрасывается в 0.

11.037		Номер файла на карте памяти			
RW	Num				
⇕	0 до 999		⇒		0

В этот параметр надо ввести номер блока данных, информацию о котором пользователь хочет просмотреть в Pr 11.038, Pr 11.039.

11.038		Тип файла на карте памяти			
RO	Txt	ND	NC	PT	
⇕		0 до 1		⇒	0

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

11.039		Версия файла на карте памяти			
RO	Num	ND	NC	PT	
⇕	0 до 9999			⇒	0

Показывает номер версии файла, выбранного по Pr 11.037.

11.042		Копирование параметра			
RW	Txt		NC		US*
⇕	nonE (0), rEAd (1), ProG (2), Auto (3), Boot (4)			⇒	0

9.4 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 подробно информация об отключениях карты энергонезависимой памяти приведена в Главе 12 *Диагностика* на стр. 120.

10 Дополнительные параметры

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 10-1 Описание меню

Меню	Описание
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования
1	Задание частоты
2	Рампы
3	Управление частотой
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления и часы
7	Аналоговые входы/выходы
8	Цифровые входы/выходы
10	Состояние и отключения
11	Настройка и идентификация электропривода
22	Настройка меню 0

Сокращения для режимов работы:

Разомкнутый контур (Open-loop): Управление без датчиков для асинхронных двигателей

Сокращения значений по умолчанию:

Стандартное значение по умолчанию для Европы (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.

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 10-2 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.
Дата	Параметр даты.
Time	Параметр времени.
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 10-3 Таблица функций

Особенности	Подобные параметры (Pr)												
	02.010	02.011 до 02.019		02.032	02.033	02.034							
Величины ускорения	02.010	02.011 до 02.019		02.032	02.033	02.034							
Аналоговые входы/выходы	Меню 7												
Аналоговый вход 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.028	07.051	07.030	07.061	07.062	07.063	07.064	
Аналоговое задание 1	01.036	07.01	07.001	07.007	07.008	07.009	07.028	07.051	07.03	07.061	07.062	07.063	07.064
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		05.017		05.024	05.025	05.010					05.059	05.060
Выбор биполярного задания	01.010												
Торможение	10.011	10.010	10.030	10.031	6.001	02.004		10.012	10.039	10.040	10.061		
Подхват вращающегося двигателя	06.009	05.040											
Выбег до остановки	06.001												
Копирование	11.042	11.036 до 11.039											
Цена за кВтч электроэнергии	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026		06.027						
Регулятор тока	04.013	04.014											
Обратная связь по току	04.001	04.002	04.017	04.003	04.004	04.020		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			02.008	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 вход/выход Т10	08.001	08.011	08.021	08.031	08.081	08.091	08.121						
Цифровой вход/выход Т11	08.002	08.012	08.022		08.082	08.122							
Цифровой вход/выход Т12	08.003	08.013	08.023		08.083	08.123							
Цифровой вход Т13	08.004	08.014	08.024	08.084	08.124								
Направление	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001		08.003	08.004	10.040			
Электропривод работает	10.002	10.040											
Модифицированный электропривод	11.028												
Электропривод исправен	10.001	08.028	08.008	08.018	10.036	10.040							
Динамическая V/F	05.013												
Разрешение	06.015				06.038								
Внешнее отключение	10.032												
Скорость вентилятора	06.045												
Ослабление поля - асинхронный двигатель			01.006										
Замена фильтра	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Версия микропрограммы	11.029	11.035											
Выбор задания частоты	01.014	01.015											
Ведомая частота	03.001												
Жесткое задание частоты	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				
Задание толчков	01.005	02.019	02.029										

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Особенности	Подобные параметры (Pr)											
Задание с панели управления	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012							
Концевые выключатели	06.035	06.036										
Потеря напряжения питания	06.003	10.015	10.016	05.005								
Максимальная частота	01.006											
Настройка меню 0				Меню 22								
Минимальная частота	01.007	10.004										
Карта двигателя	05.006	05.007	05.008	05.009	05.01	05.011						
Энергонезависимая карта памяти	11.036 до 11.039			11.042								
Смещение задания	01.004	01.038	01.009									
Векторный режим разомкнутого контура	05.014	05.017										
Режим работы		11.031		05.014								
Выход	05.001	05.002	05.003	05.004								
Порог превышения частоты	03.008											
Разрешена перемодуляция	05.020											
Параметр при включении питания	11.022											
Предустановки скорости	01.015	01.021 до 01.028				01.014	01.042	01.045 до 01.047			01.050	
Режим ramпы (ускорение/замедление)	02.004	02.008	06.001		02.003	10.030	10.031	10.039				
Выбор задания	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001							
Рекуперация	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004		10.012	10.039	10.040		
Выход реле	08.008	08.018	08.028									
Сброс	10.033			10.034	10.035	10.036	10.001					
S-рампа	02.006	02.007										
Скорости опроса	05.018											
Код защиты	11.030	11.044										
Пропуски скорости	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035					
Компенсация скольжения	05.027	05.008										
Слово состояния	10.040											
Питание		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			07.035	10.018				
Тепловая защита - двигатель	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025		08.035					
Время - замена фильтра	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023							
Время - журнал включения питания	06.020			06.019	06.017	06.018						
Время - журнал работы				06.019	06.017	06.018						
Крутящий момент	04.003	04.026										
Режим момента	04.008	04.011										
Обнаружение отключения	10.037	10.038	10.020 до 10.029									
Журнал отключений	10.020 до 10.029			10.041 до 10.060				10.070 до 10.079				
Падение напряжения	05.005	10.016	10.015									
Режим V/F	05.015	05.014										
Регулятор напряжения	05.031											
Режим напряжения	05.014	05.017		05.015								
Номинальное напряжение	11.033	05.009	05.005									
Напряжение питания		06.046	05.005									
Предупреждение	10.019	10.012	10.017	10.018	10.04							
Бит индикации нулевой частоты	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 10-4 на стр. 78. 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_DC_VOLTAGE_SET[MAX] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 10-4 на стр. 78. VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

VM_ACCEL_RATE		Максимум применяется к параметрам скорости ramпы
Единицы	с/100 Гц	
Диапазон [MIN]	Разомкнутый контур: 0,0	
Диапазон [MAX]	Разомкнутый контур: 0,0 до 3200,0	
Определение	Если Единицы скорости ramпы (02.039) = 0: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 Если Единицы скорости ramпы (02.039) = 1: VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr 01.006 / 100,0 VM_ACCEL_RATE[MAX] = 0,0	

VM_DC_VOLTAGE		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим напряжение постоянного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до показанного ниже значения	
Определение	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 10-4 на стр. 78. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

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	VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] зависит от номинального напряжения электропривода. Смотрите Таблицу 10-4 на стр. 78. VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

VM_DRIVE_CURRENT		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим ток в А
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	-9999,99 до 0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 9999,99	
Определение	VM_DRIVE_CURRENT[MAX] эквивалентен полной шкале (уровень отключения макс. тока) для электропривода и указан в <i>Kc тока полной шкалы</i> (11.061). VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = - VM_DRIVE_CURRENT[MAX]	

VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR		Однополярный вариант VM_DRIVE_CURRENT
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 9999,99	
Определение	VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX] VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,00	

VM_HIGH_DC_VOLTAGE		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим напряжение постоянного тока
Единицы	В	
Диапазон [MIN]	0	
Диапазон [MAX]	0 до 1500	
Определение	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 10-4 на стр. 78. VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0	

VM_MOTOR1_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 Разомкнутый контур VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX] = (I _{Tlimit} / I _{Trated}) x 100% 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 настроенный в Pr 05.007 номинальный ток электродвигателя не превышает Pr 11.032 (т.е. Тяжелая работа).	

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1		Пределы применяются к отрицательной частоте или к макс. заданию скорости																		
Единицы	Гц																			
Диапазон [MIN]	-550,00 до 0,00																			
Диапазон [MAX]	0,00 до 550,00																			
Определение	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)</th> <th>Разрешение биполярного задания (01.010)</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>Pr 01.006</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>	Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)	Разрешение биполярного задания (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0	0	0,00	Pr 01.006	0	1	0,00	0,00	1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,00			
Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)	Разрешение биполярного задания (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]																	
0	0	0,00	Pr 01.006																	
0	1	0,00	0,00																	
1	X	-VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,00																	

VM_POSITIVE_REF_CLAMP		Пределы применяются к положительной частоте или к макс. заданию скорости
Единицы	Гц	
Диапазон [MIN]	0,00	
Диапазон [MAX]	550,00	
Определение	VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MIN] зафиксирован на 550,00. VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MIN] зафиксирован на 0,0.	

VM_POWER		Диапазон применяется для параметров, которые позволяют настраивать или просматривать мощность
Единицы	кВт	
Диапазон [MIN]	-999,99 до 0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 999,99	
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> <p>$VM_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM_AC_VOLTAGE[MAX] \times VM_DRIVE_CURRENT[MAX] / 1000$ $VM_POWER[MIN] = -VM_POWER[MAX]$</p>	

VM_RATED_CURRENT		Диапазон применяется к параметрам номинального тока
Единицы	А	
Диапазон [MIN]	0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 9999,99	
Определение	<p>VM_RATED_CURRENT [MAX] = Максимальный номинальный ток (11.060) и зависит от номинала электропривода. VM_RATED_CURRENT [MIN] = 0,00</p>	

VM_FREQ		Диапазон, применяемый к параметрам, показывающим частоту
Единицы	Гц	
Диапазон [MIN]	-550,00 до 0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 550,00	
Определение	<p>Этот переменный максимум/минимум определяет диапазон параметров мониторинга частоты. Для обеспечения места для выбросов диапазон настроен на удвоенный диапазон заданий частоты.</p> <p>$VM_FREQ[MAX] = 2 \times VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]$ $VM_FREQ[MIN] = 2 \times VM_SPEED_FREQ_REF[MIN]$</p>	

VM_SPEED_FREQ_REF		Диапазон применяются к параметрам задания частоты или скорости
Единицы	Гц	
Диапазон [MIN]	-550,00 до 0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 550,00	
Определение	<p>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.</p> <p>VM_SPEED_FREQ_REF[MIN] = -VM_SPEED_FREQ_REF[MAX].</p>	

VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR		Однополярный вариант VM_SPEED_FREQ_REF
Единицы	Гц	
Диапазон [MIN]	0,00	
Диапазон [MAX]	0,00 до 550,00	
Определение	<p>VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX] VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR[MIN] = 0,00</p>	

VM_SPEED_FREQ_USER_REFS		Диапазон применяется к некоторым параметрам заданий меню 1															
Единицы	Гц																
Диапазон [MIN]	-550,00 до 0,00																
Диапазон [MAX]	0,00 до 550,00																
Определение	<p>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)</th> <th>Разрешение биполярного задания (01.010)</th> <th>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>Pr 01.007</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]</td> </tr> </tbody> </table>		Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)	Разрешение биполярного задания (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]	0	0	Pr 01.007	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]	1	0	0,00	1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Разрешение отрицательного макс. задания (01.008)	Разрешение биполярного задания (01.010)	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]															
0	0	Pr 01.007															
0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]															
1	0	0,00															
1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]															

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 VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] зависит от номинального напряжения. Смотрите Таблицу 10-4 на стр. 78.	

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 10-4 на стр. 78.	

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	VM_TORQUE_CURRENT[MAX] = VM_MOTOR1_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] = Максимальный масштаб тока пользователя (04.024) VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]	

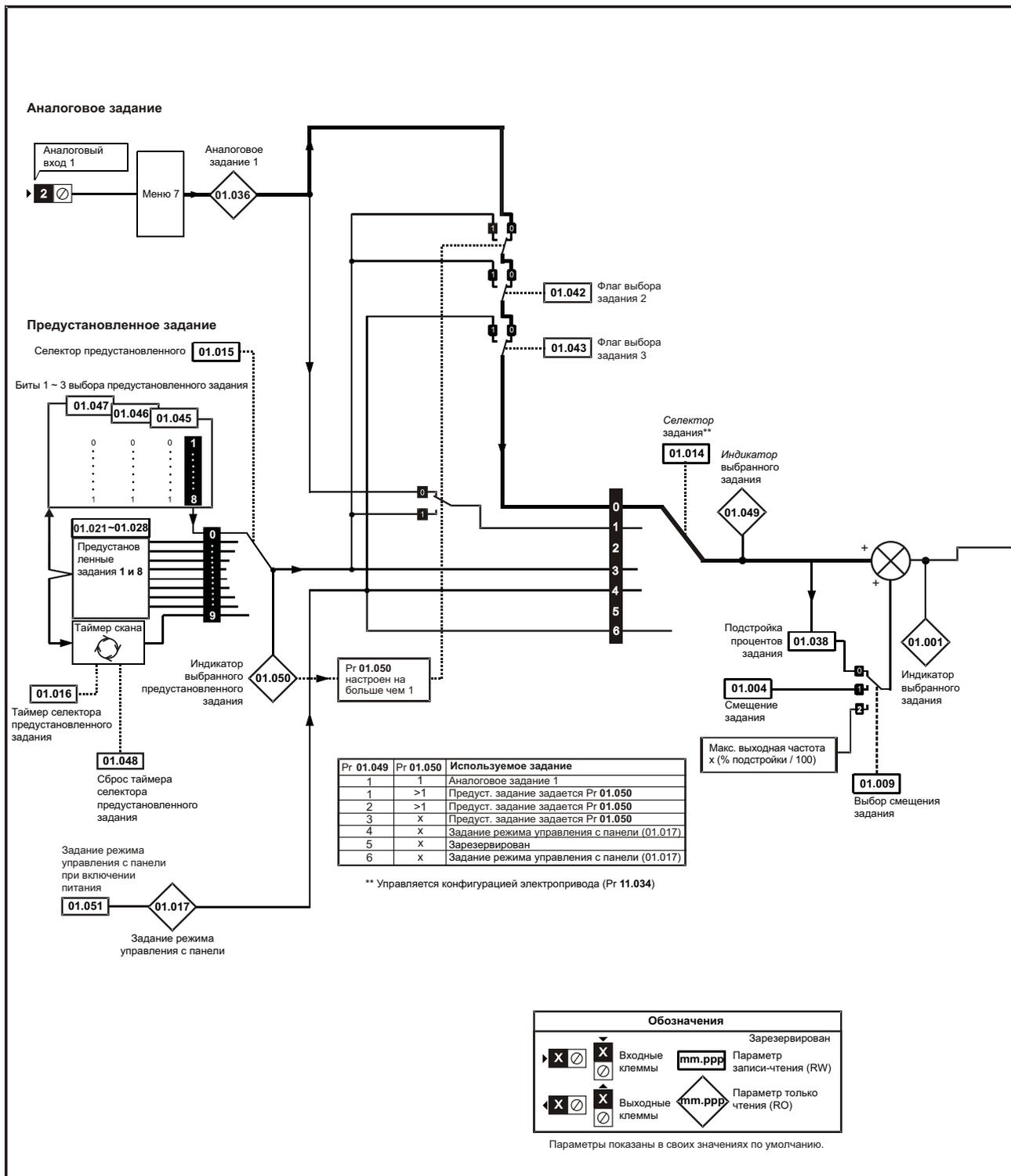
Таблица 10-4 Зависящие от номинального напряжения значения

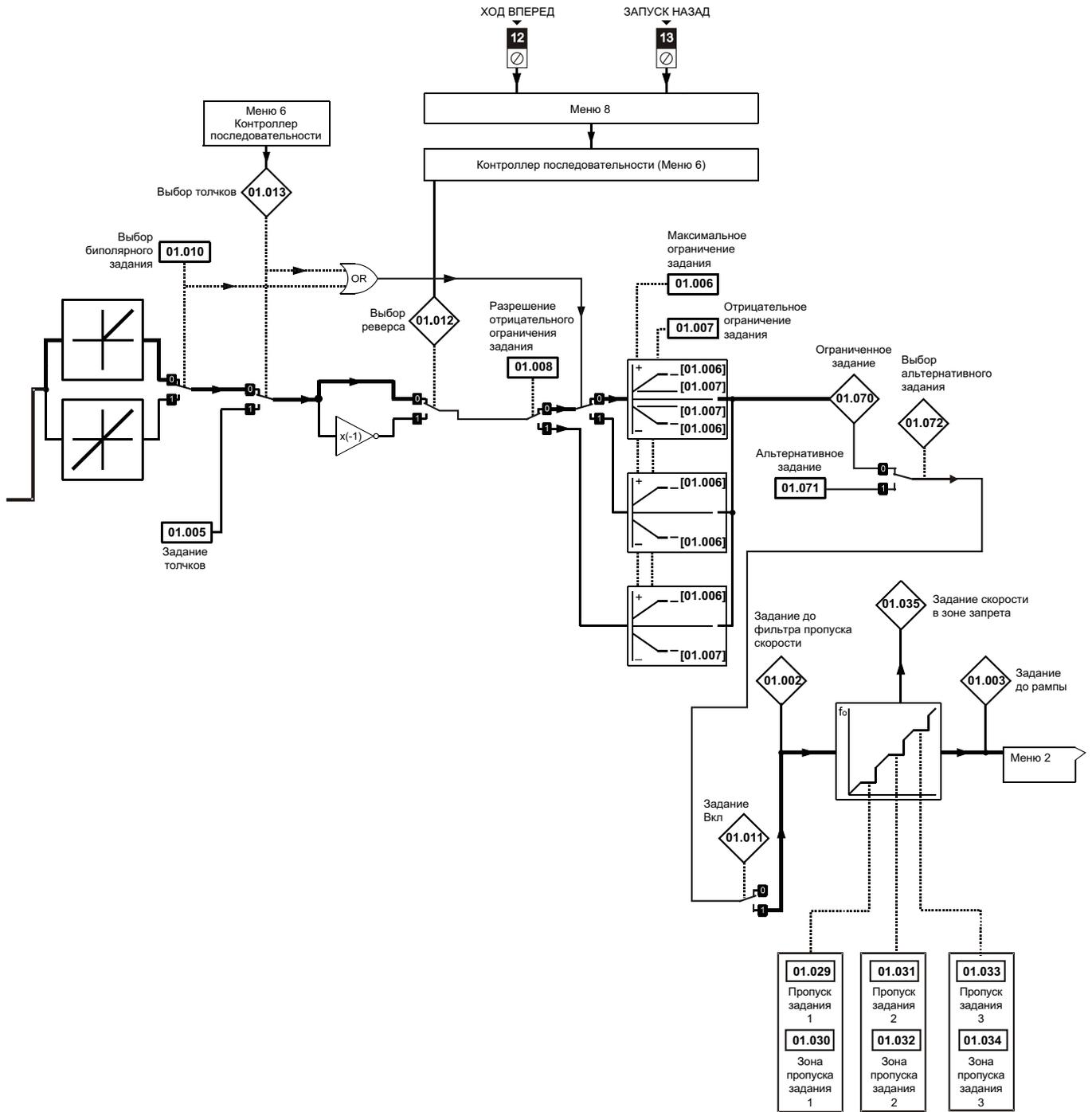
Переменный макс/мин	Уровень напряжения (В)				
	100 В	200 В	400 В	575 В	690 В
VM_DC_VOLTAGE_SET(MAX)	410		800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE(MAX)	415		830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET(MAX)	240		480	575	690
VM_AC_VOLTAGE(MAX)	325		650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175		330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN]	205		410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500			1500	

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------	-------------	------------------------

10.1 Меню 1: Задание частоты

Рис. 10-1 Логическая схема Меню 1





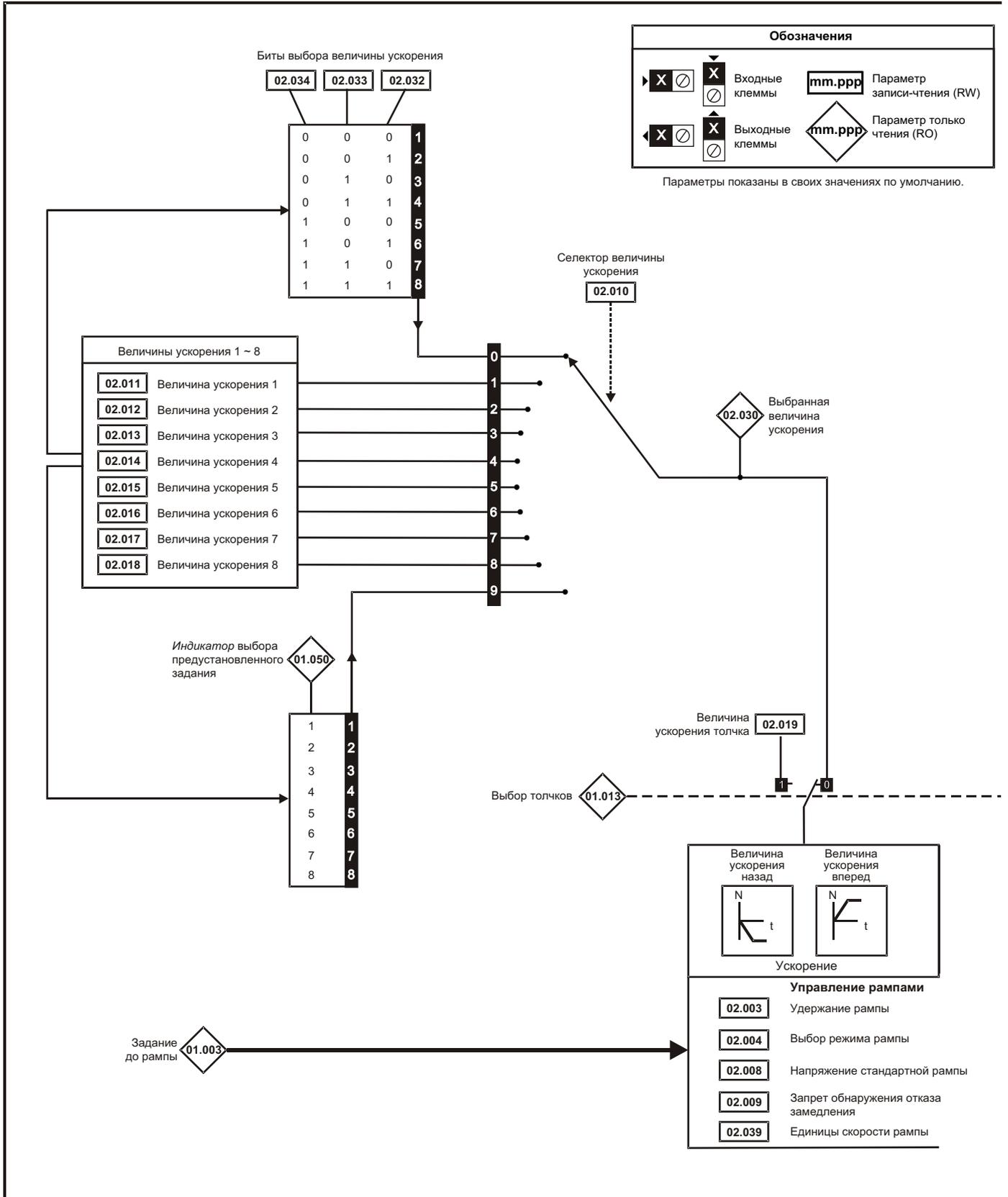
Параметр	Диапазон(⇄)		По умолчанию (⇨)		Тип					
	OL		OL							
01.001	Выбранное задание	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц			RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Задание до фильтра	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц			RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Задание до рампы	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц			RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	Смещение задания	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.005	Заданное значение толчка	0,00 до 300,00 Гц	1,50 Гц		RW	Num				US
01.006	Максимальное ограничение задания	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP Гц	50 Гц: 50,00 Гц 60 Гц: 60,00 Гц		RW	Num				US
01.007	Отрицательное ограничение задания	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.008	Разрешение отрицательного ограничения задания	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US
01.009	Выбор смещения задания	0 до 2	0		RW	Num				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.Pr (1), rES (2), PrESet (3), PAd (4), rES (5), PAd.rEF (6)	A1.A2 (0)		RW	Txt				US
01.015	Селектор предустановленного задания	0 до 9	0		RW	Num				US
01.016	Таймер селектора предустановленного задания	0 до 400,0 сек	10,0 сек		RW	Num				US
01.017	Задание режима управления с панели	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Гц			RO	Num		NC	PT	PS
01.021	Предустановленное задание 1	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.022	Предустановленное задание 2	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.023	Предустановленное задание 3	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.024	Предустановленное задание 4	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.025	Предустановленное задание 5	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.026	Предустановленное задание 6	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.027	Предустановленное задание 7	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.028	Предустановленное задание 8	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.029	Пропуск задания 1	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.030	Зона пропуска задания 1	0,00 до 25,00 Гц	0,50 Гц		RW	Num				US
01.031	Пропуск задания 2	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.032	Зона пропуска задания 2	0,00 до 25,00 Гц	0,50 Гц		RW	Num				US
01.033	Пропуск задания 3	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	0,00 Гц		RW	Num				US
01.034	Зона пропуска задания 3	0,00 до 25,00 Гц	0,50 Гц		RW	Num				US
01.035	Задание в зоне пропуска	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Аналоговое задание 1	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Гц	0,00 Гц		RO	Num		NC		
01.038	Подстройка процентов задания	±100,00%	0,00%		RW	Num		NC		
01.041	Флаг выбора задания 1	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.042	Флаг выбора задания 2	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.043	Флаг выбора задания 3	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.045	Флаг выбора предустановленного задания 1	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.046	Флаг выбора предустановленного задания 2	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.047	Флаг выбора предустановленного задания 3	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
01.048	Сброс таймера селектора предустановленного задания	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit		NC		
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), For (1), rEv (2)	None (0)		RW	Txt				
01.069	Задание в об/мин	±VM_SPEED_FREQ_REF об/мин			RO	Num	ND	NC	PT	
01.070	Ограниченное задание	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц			RO	Num	ND	NC	PT	
01.071	Альтернативное задание	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц		RW	Num		NC	PT	
01.072	Выбор альтернативного задания	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	

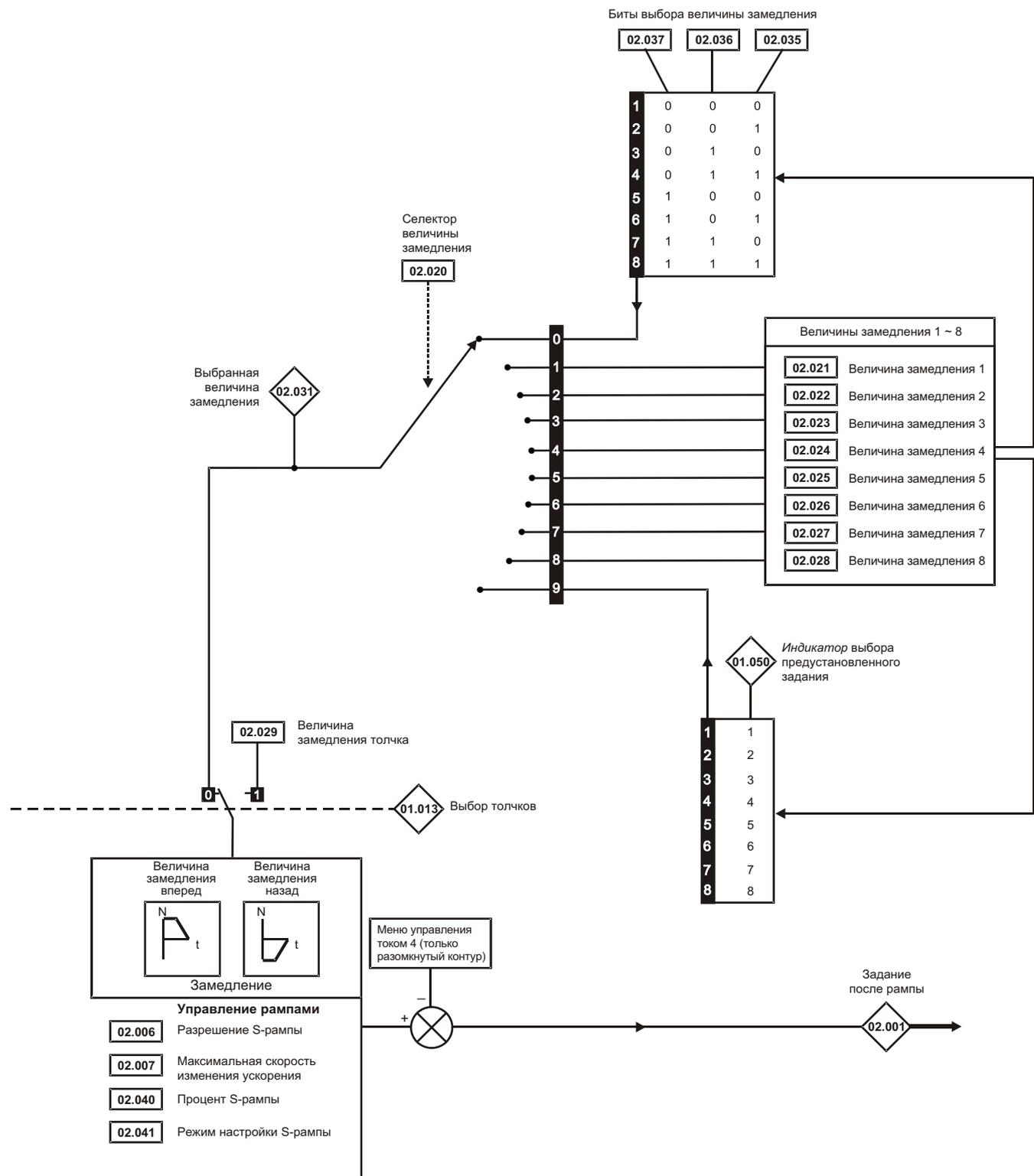
RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста	Bin	Двоичный параметр	Fl	Отфильтрован
ND	Нет значения по умолчанию	NC	Не копируется	PT	Защищенный параметр	RA	Зависит от номиналов	US	Сохранение пользователем	PS	Сохранение по отключению питания	DE	Назначение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

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------	-------------	------------------------

10.2 Меню 2: Рампы

Рис. 10-2 Логическая схема Меню 2





Параметр	Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)		Тип							
	OL		OL									
02.001	Задание после рампы	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц				RO	Num	ND	NC	PT		
02.003	Удержание рампы	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit					US
02.004	Выбор режима рампы	FASt (0), Std (1), Std.bSt (2), FSt.bSt (3)		Std (1)		RW	Txt					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		3,1 c ² /100 Гц		RW	Num					US
02.008	Напряжение стандартной рампы	±VM_DC_VOLTAGE_SET В		электропривод 110 В: 375 В электропривод 200 В: 375 В электропривод 400 В 50 Гц: 750 В электропривод 400 В 60 Гц: 775 В электропривод 575 В: 895 В электропривод 690 В: 1075 В		RW	Num		RA			US
02.009	Запрет обнаружения отказа замедления Отключено	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 с		5,0 сек		RW	Num					US
02.012	Величина ускорения 2	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.013	Величина ускорения 3	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.014	Величина ускорения 4	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.015	Величина ускорения 5	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.016	Величина ускорения 6	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.017	Величина ускорения 7	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.018	Величина ускорения 8	±VM_ACCEL_RATE с		5,0 сек		RW	Num					US
02.019	Величина ускорения толчка	±VM_ACCEL_RATE с		0,2 сек		RW	Num					US
02.020	Селектор величины замедления	0 до 9		0		RW	Num					US
02.021	Величина замедления 1	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.022	Величина замедления 2	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.023	Величина замедления 3	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.024	Величина замедления 4	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.025	Величина замедления 5	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.026	Величина замедления 6	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.027	Величина замедления 7	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.028	Величина замедления 8	±VM_ACCEL_RATE с		10,0 сек		RW	Num					US
02.029	Величина замедления толчка	±VM_ACCEL_RATE с		0,2 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			
02.039	Единицы скорости рампы	0 до 1		0		RW	Num					US
02.040	Процент S-рампы	0,0 до 50,0%		0,0%		RW	Num					US
02.041	Режим настройки S-рампы	0 до 2		0		RW	Num					US
02.042	Максимальная величина скорости изменения ускорения 1	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц		0,0 c ² /100 Гц		RW	Num					US
02.043	Максимальная величина скорости изменения ускорения 2	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц		0,0 c ² /100 Гц		RW	Num					US
02.044	Максимальная величина скорости изменения ускорения 3	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц		0,0 c ² /100 Гц		RW	Num					US
02.045	Максимальная величина скорости изменения ускорения 4	0,0 до 300,0 c ² /100 Гц		0,0 c ² /100 Гц		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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.3 Меню 3: Управление частотой

Рис. 10-3 Меню 3 Логическая схема разомкнутого контура

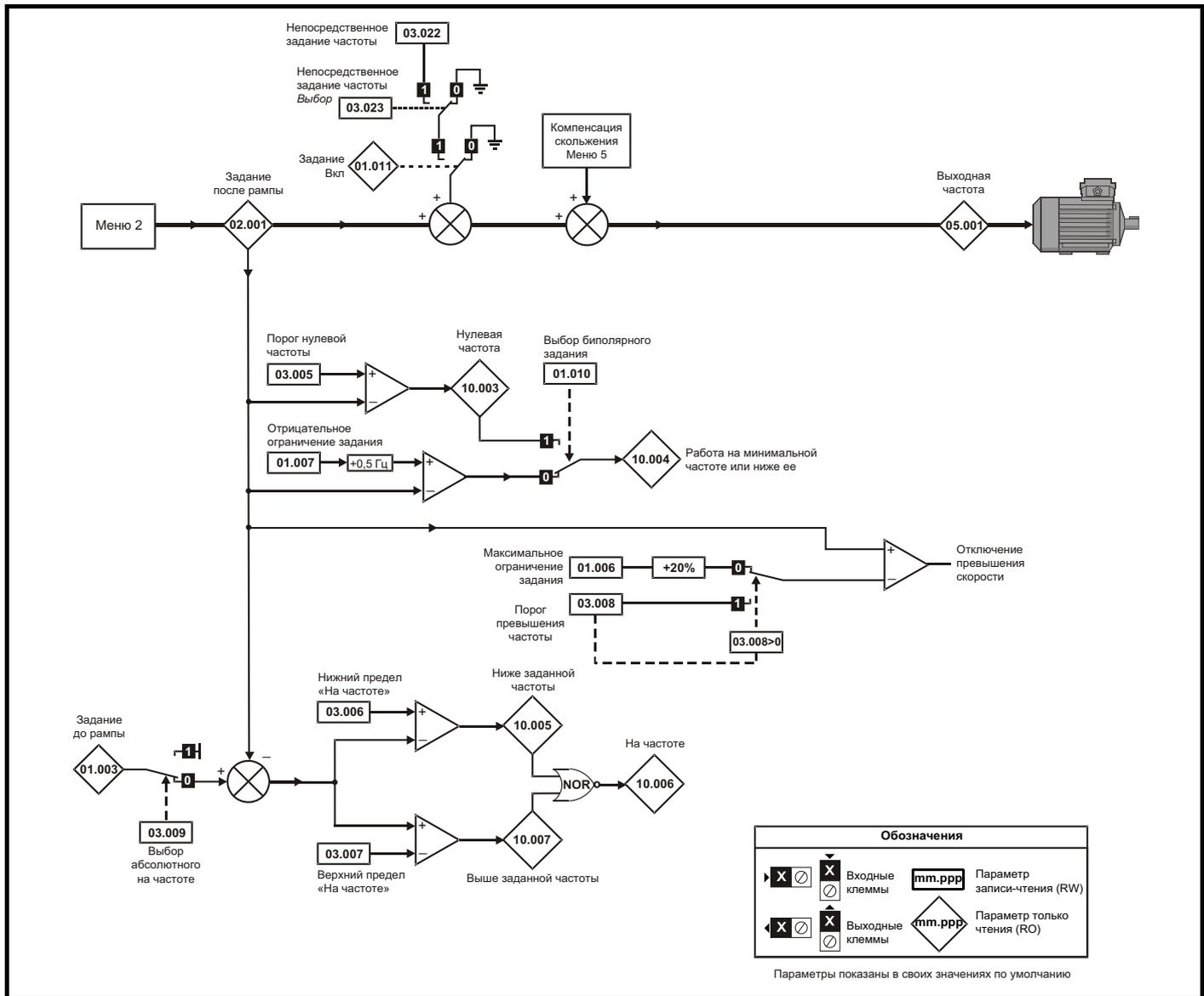
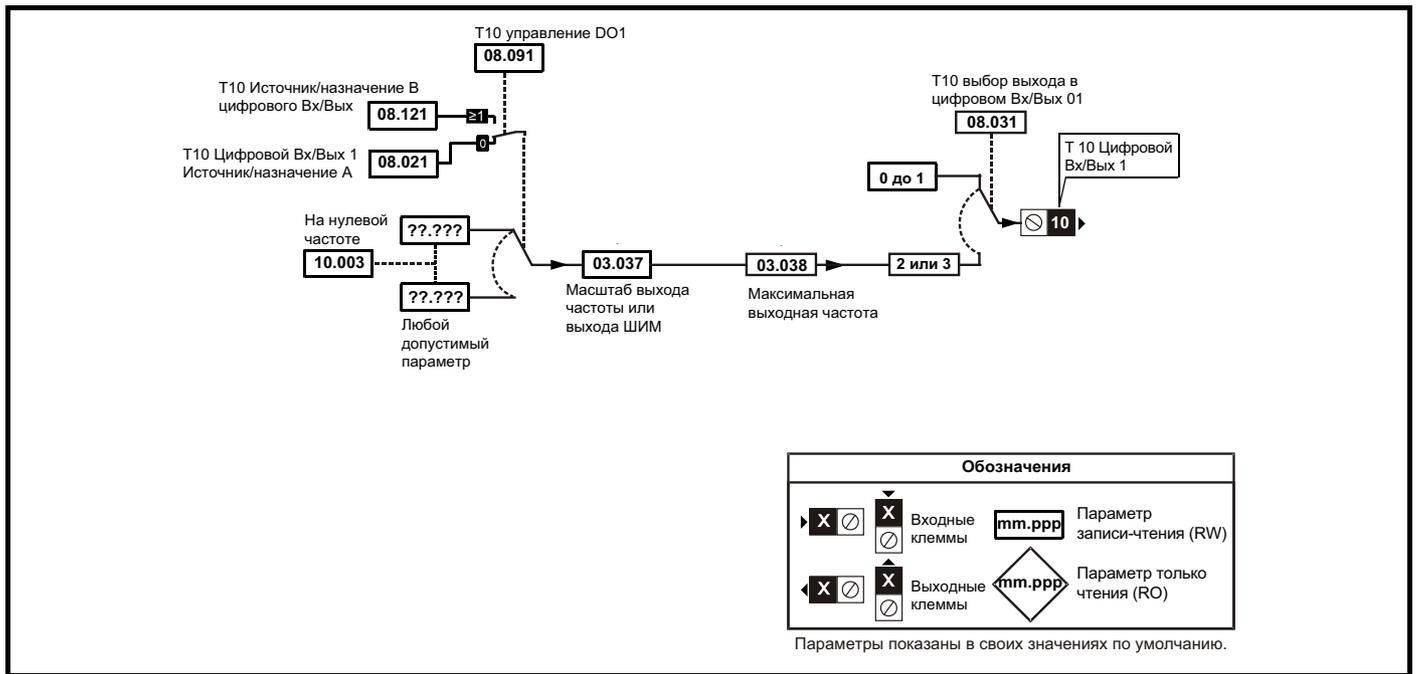


Рис. 10-4 Логическая схема меню 3

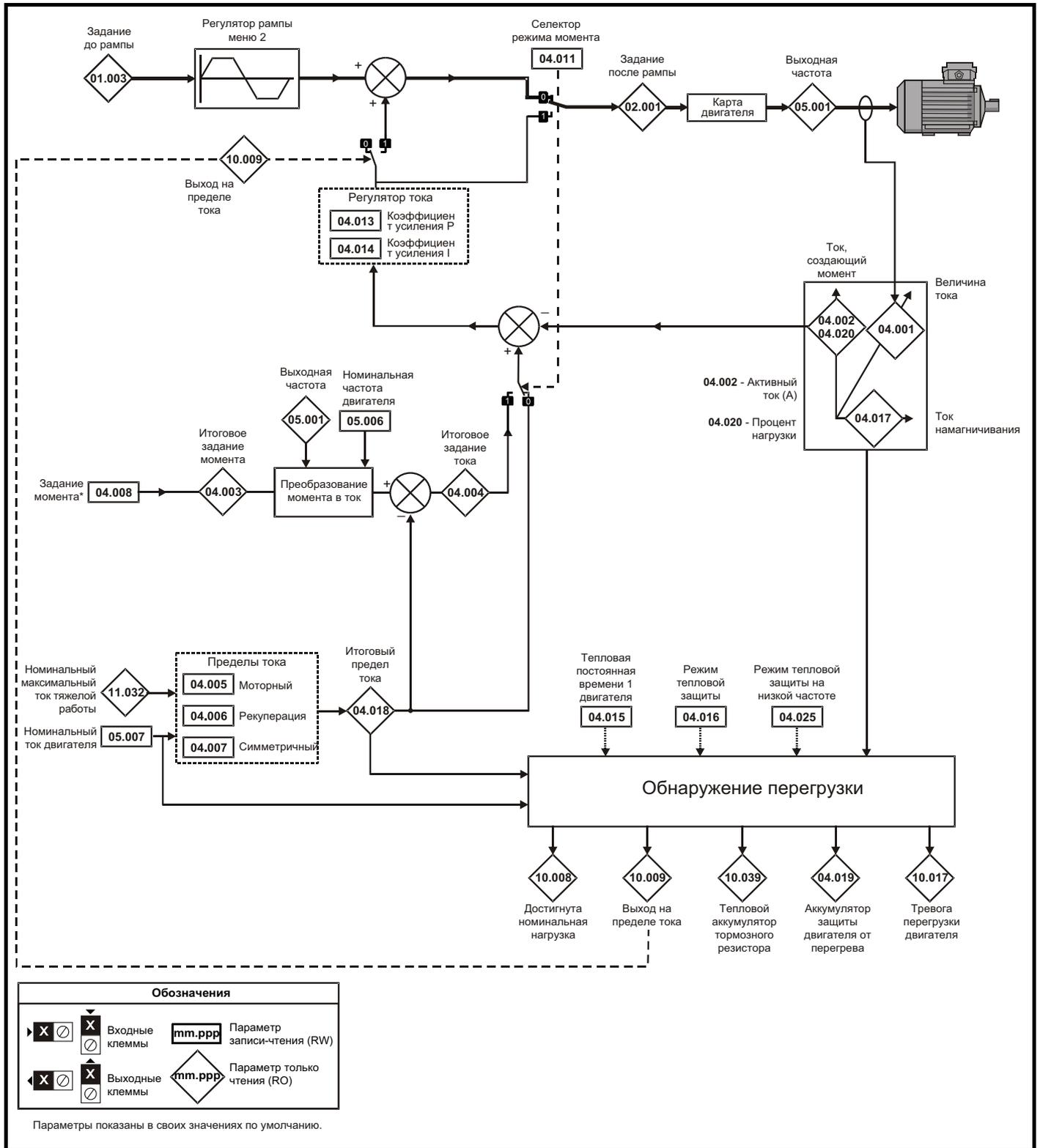


Параметр	Диапазон (Ω)	По умолчанию (⇔)		Тип					
		OL	OL						
03.001	Итоговое задание	±VM_FREQ Гц		RO	Num	ND	NC	PT	FI
03.005	Порог нулевой частоты	0,00 до 20,00 Гц	2,00 Гц	RW	Num				US
03.006	Нижний предел «На частоте»	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	1,00 Гц	RW	Num				US
03.007	Верхний предел «На частоте»	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	1,00 Гц	RW	Num				US
03.008	Порог превышения частоты	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	0,00 Гц	RW	Num				US
03.009	Абсолютное определение «На частоте»	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
03.022	Непосредственное задание частоты	±VM_SPEED_FREQ_REF Гц	0,00 Гц	RW	Num				US
03.023	Выбор непосредственного задания частоты	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
03.037	Масштаб выхода частоты или выхода ШИМ (Т10)	0,000 до 4,000	1,000	RW	Num				US
03.038	Максимальная выходная частота (Т10)	1 (0), 2 (1), 5 (2), 10 (3) кГц	5 (2) кГц	RW	Txt				US
03.072	Процент скорости двигателя	±150,0%		RO		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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.4 Меню 4: Управление моментом и током

Рис. 10-5 Меню 4 Логическая схема разомкнутого контура

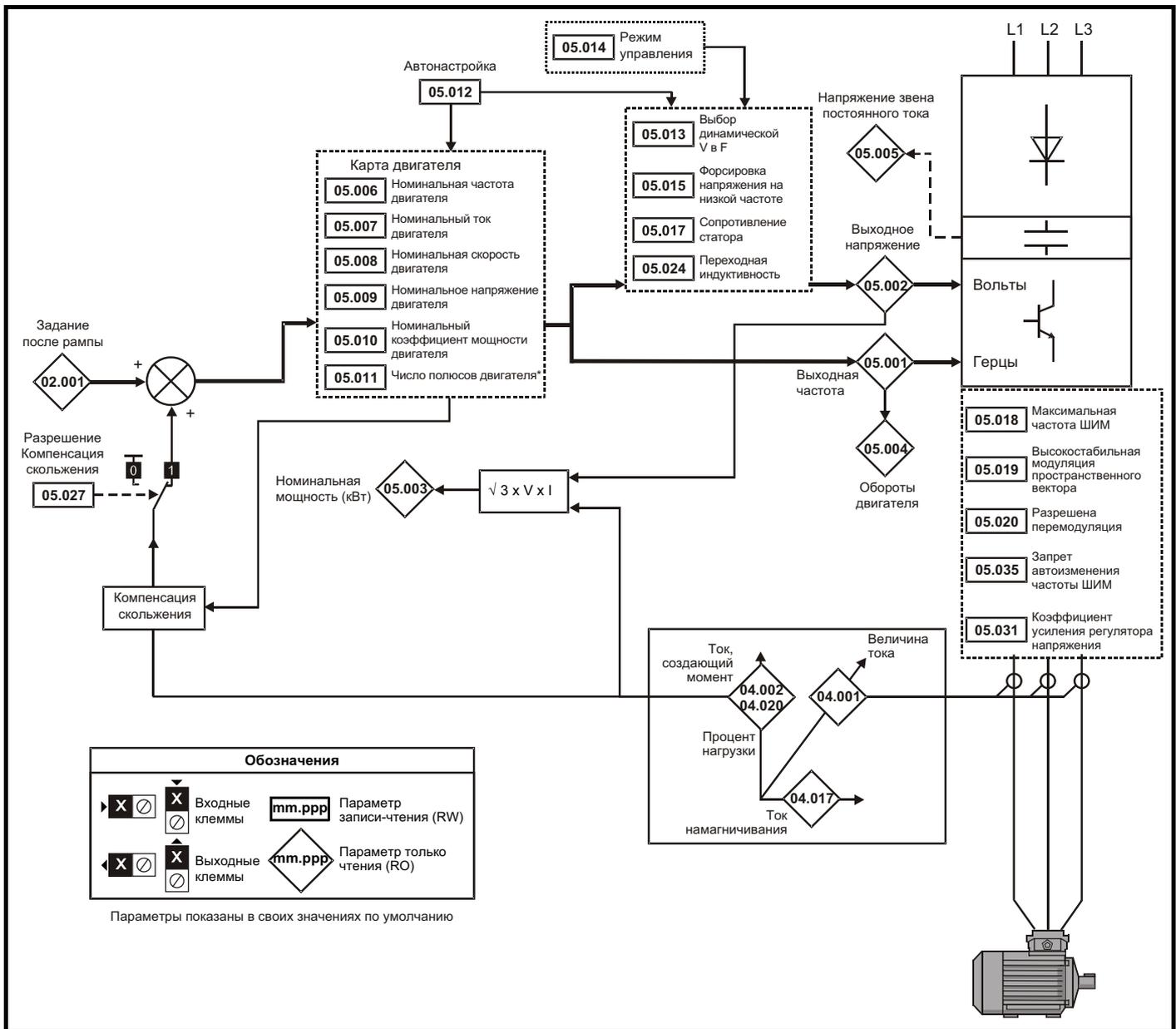


Параметр	Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)		Тип							
	OL		OL									
04.001	Величина тока	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.002	Ток, создающий момент	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.003	Итоговое задание момента	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.004	Итоговое задание тока	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.005	Предел тока в двигательном режиме	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0%		RW	Num		RA		US	
04.006	Предел тока в режиме рекуперации	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0%		RW	Num		RA	US		
04.007	Симметричный предел тока	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0%		RW	Num		RA		US	
04.008	Задание момента	±VM_USER_CURRENT %		0,0%		RW	Num				US	
04.011	Селектор режима момента	0 до 1		0		RW	Num				US	
04.013	Коэффициент пропорционального усиления Kp регулятора тока	0,00 до 4000,00		20,00		RW	Num				US	
04.014	Коэффициент интегрального усиления Ki регулятора тока	0,000 до 600,000		40,000		RW	Num				US	
04.015	Тепловая постоянная времени 1 двигателя	1 до 3000 сек		179 сек		RW	Num				US	
04.016	Режим тепловой защиты	0 (0) до 3 (3)		0 (0)		RW	Bin				US	
04.017	Ток намагничивания	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.018	Итоговый предел тока	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT		
04.019	Аккумулятор защиты двигателя от перегрева	0,0 до 100,0%				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
04.020	Процент нагрузки	±VM_USER_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.024	Максимальный масштаб тока пользователя	±VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165,0%		RW	Num		RA		US	
04.025	Режим тепловой защиты на низкой частоте	0 до 1		0		RW	Num				US	
04.026	Момент в процентах	±VM_USER_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
04.036	Значение интегратора защиты двигателя при включении питания	Pr.dn (0), 0 (1)		Pr.dn (0)		RW	Txt				US	
04.041	Уровень отключения по сверхтоку пользователя	0 до 100%		100%		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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.5 Меню 5: Управление двигателем

Рис. 10-6 Меню 5 Логическая схема разомкнутого контура



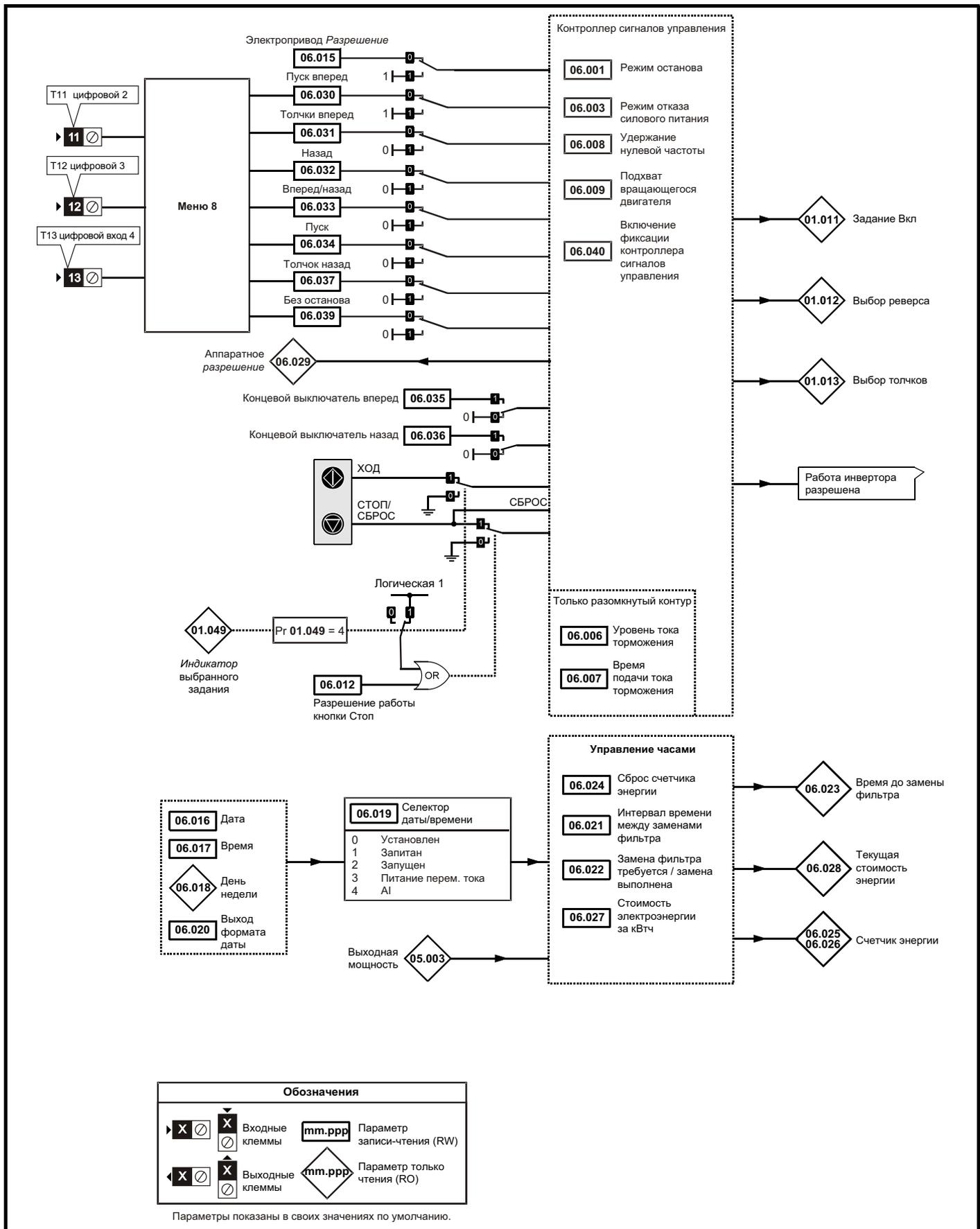
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристапваем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр	Диапазон (φ)		По умолчанию (⇒)		Тип							
	OL		OL									
05.001	Выходная частота	±VM_SPEED_FREQ_REF 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 кВт			RO	Num	ND	NC	PT	FI		
05.004	Обороты двигателя	±80000 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 двигателя	0,00 до VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Гц	50 Гц: 50,00 Гц 60 Гц: 60,00 Гц		RW	Num		RA		US		
05.007	Номинальный ток двигателя	±VM_RATED_CURRENT А	Допустимый максимальный ток Номинал тяжелой работы (11.032)		RW	Num		RA		US		
05.008	Номинальная скорость двигателя	0,0 до 80000,0 об/мин	50 Гц: 1500,0 об/мин 60 Гц: 1800,0 об/мин		RW	Num				US		
05.009	Номинальное напряжение двигателя	±VM_AC_VOLTAGE_SET В	электропривод 110 В: 230 В электропривод 200 В: 230 В электропривод 400 В 50 Гц: 400 В электропривод 400 В 60 Гц: 460 В электропривод 575 В: 575 В электропривод 690 В: 690 В		RW	Num		RA		US		
05.010	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,00 до 1,00	0,85		RW	Num		RA		US		
05.011	Число полюсов двигателя	Auto (0) до 32 (16)	Auto (0)		RW	Num				US		
05.012	Автонастройка	0 до 2	0		RW	Num		NC				
05.013	Выбор динамической V в F	0 до 1	0		RW	Num				US		
05.014	Режим управления	Ur.S (0), Ur (1), Fd (2), Ur.Auto (3), Ur.l (4), SrE (5)	Ur.l (4)		RW	Txt				US		
05.015	Форсировка напряжения на низкой частоте	0,0 до 50,0%	3,0%		RW	Num				US		
05.017	Сопrotивление статора	0,0000 до 99,9999 Ом	0,0000 Ом		RW	Num		RA		US		
05.018	Максимальная частота ШИМ	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) кГц	3 (3) кГц		RW	Txt		RA		US		
05.019	Высокостабильная модуляция пространственного вектора	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US		
05.020	Разрешена перемодуляция	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US		
05.024	Переходная индуктивность	0,000 до 500,000 мГ	0,000 мГ		RW	Num		RA		US		
05.025	Индуктивность статора	0,00 до 5000,00 мГ	0,00 мГ		RW	Num		RA		US		
05.027	Включение компенсации скольжения	±150,0%	100,0%		RW	Num				US		
05.031	Коэффициент усиления регулятора напряжения	1 до 30	1		RW	Num				US		
05.033	Предел компенсации скольжения	0,00 до 10,00 Гц	5,00 Гц		RW	Num				US		
05.035	Запрет автоматического изменения частоты ШИМ	0 до 2	0		RW	Num				US		
05.036	Фильтр компенсации скольжения	64 (0), 128 (1), 256 (2), 512 (3) мсек	128 (1) мсек		RW	Txt				US		
05.037	Частота ШИМ	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) кГц			RO	Txt	ND	NC	PT			
05.040	Форсировка при запуске подхвата вращения	0,0 до 10,0	1,0		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		
05.074	Напряжение конца форсировки	0,0 до 100,0%	50,0%		RW	Num				US		
05.075	Частота конца форсировки	0,0 до 100,0%	50,0%		RW	Num				US		
05.076	Напряжение второй точки	0,0 до 100,0%	55,0%		RW	Num				US		
05.077	Частота второй точки	0,0 до 100,0%	55,0%		RW	Num				US		
05.078	Напряжение третьей точки	0,0 до 100,0%	75,0%		RW	Num				US		
05.079	Частота третьей точки	0,0 до 100,0%	75,0%		RW	Num				US		
05.080	Разрешен низкий акустический шум	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US		
05.081	Изменение максимальной частоты ШИМ электропривода при низком выходном токе	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US		
05.082	Номинальная мощность двигателя	±VM_POWER кВт	0,00 кВт		RW	Num		RA				
05.083	Запрет полок напряжения	Off (0) или On (1)	Off (0)		RW	Bit				US		
05.084	Форсировка скольжения на низкой частоте	0,0 до 100,0%	0,0%		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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления и часы

Рис. 10-7 Логическая схема Меню 6



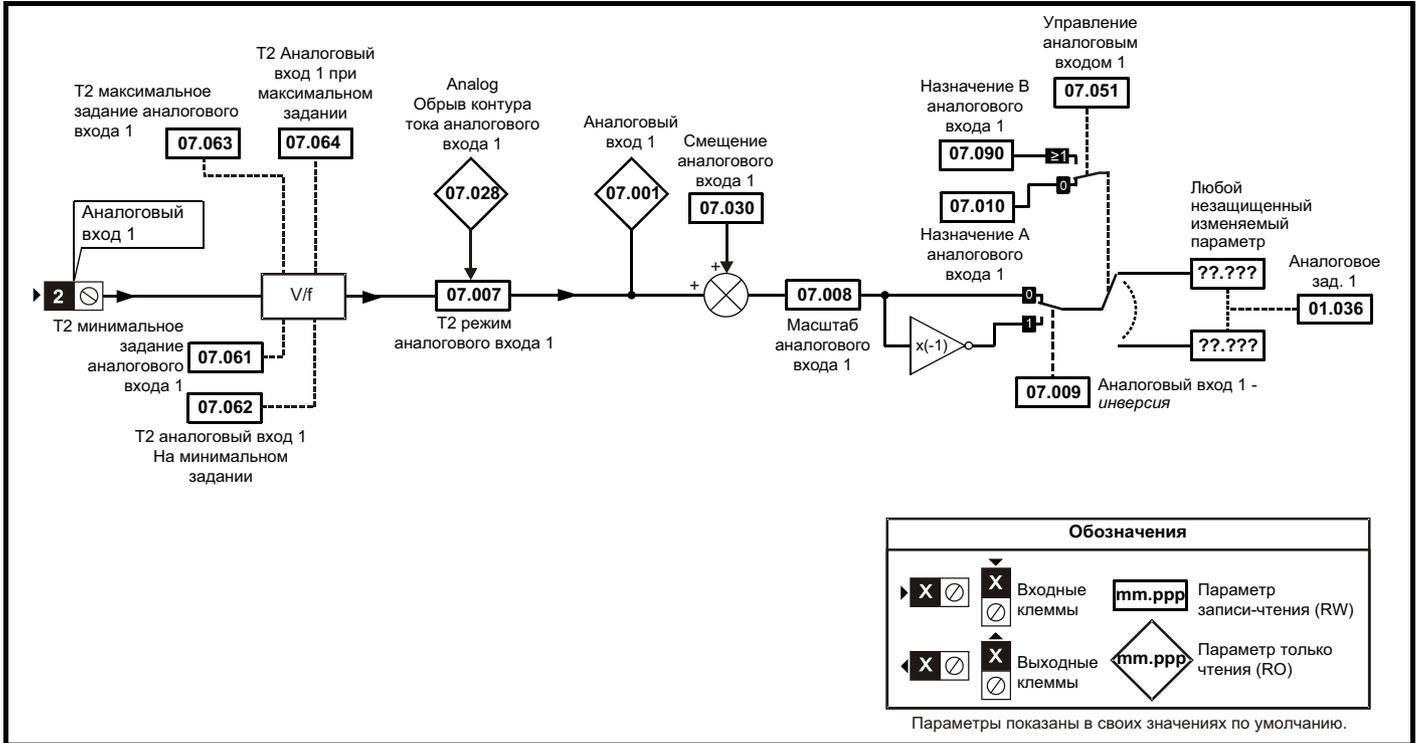
Параметр		Диапазон (₽)	По умолчанию (⇔)	Тип					
		OL	OL						
06.001	Режим останова	CoASt (0), rP (1), rP.dc I (2), dc I (3), td.dc I (4), diS (5), No.rP (6)	rP (1)	RW	Txt				US
06.002	Концевой выключатель режима останова	StoP (0) или rP (1),	rP (1)	RW	Txt				US
06.003	Режим отказа силового питания	diS (0), rP.StoP (1), ridE.th (2)	diS(0)	RW	Txt				US
06.004	Выбор логики пуска/останова	0 до 2	50 Гц: 0, 60 Гц: 4	RW	Num				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 25,0 сек	1,0 сек	RW	Num				US
06.008	Удержание нулевой частоты	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.009	Подхват вращающегося двигателя	diS (0), EnAbLE (1), Fr.OnLy (2), rv.OnLy (3)	diS(0)	RW	Txt				US
06.010	Условия разрешения	0 до 4087		RO	Bin	ND	NC	PT	
06.011	Выходы состояния контроллера сигналов управления	0 до 127		RO	Bin	ND	NC	PT	
06.012	Разрешение работы кнопки Стоп	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.014	Запрет автосброса при разрешении работы	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				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	Sun (0), Non (1), tuE (2), UEd (3), thu (4), Fri (5), SAT (6)		RO	Txt	ND	NC	PT	
06.019	Селектор даты/времени	SEt (0), Po.uP (1), run (2), Acc.Po (3), Al (4),	Po.uP (1)	RW	Txt				US
06.020	Формат даты	Std (0), 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 электроэнергии: МВтч	±999,9 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)	On (1)	RO	Bit		NC		
06.030	Ход вперед	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit		NC		
06.031	Толчки вперед	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit		NC		
06.032	Ход 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		
06.038	Разрешение пользователя	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	0 до 3	0	RW	Bin		NC		
06.045	Управление охлаждающим вентилятором	0 до 5	2	RW	Num				US
06.046	Запрет на задержку включения при потере питания	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.047	Режим обнаружения потери фазы питания	FuLL (0), rIPPLE (1), diS(2)	FuLL (0)	RW	Txt				US

Параметр		Диапазон (Φ)	По умолчанию (⇔)	Тип					
		OL	OL						
06.048	Уровень обнаружения потери питания	0 до VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL В	электропривод 110 В: 205 В электропривод 200 В: 205 В электропривод 400 В: 410 В электропривод 575 В: 540 В электропривод 690 В: 540 В	RW	Num		RA		US
06.051	Разрешить двигательную нагрузку	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit		NC		
06.052	Амплитуда тока преднагрева двигателя	0 до 100%	0%	RW	Num				US
06.059	Разрешение обнаружения потери фазы на выходе	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.060	Включение режима ожидания	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.061	Маска режима ожидания	0 до 3	0	RW	Bin				US
06.071	Разрешение малой скорости зарядки выпрямителя	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.073	Нижний порог тормозного IGBT транзистора	0 до VM_DC_VOLTAGE_SET В	электропривод 110 В: 390 В 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 тормозного IGBT транзистора	0 до VM_DC_VOLTAGE_SET В	электропривод 110 В: 390 В 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 тормозного IGBT транзистора при низком напряжении	0 до VM_DC_VOLTAGE_SET В	0 В	RW	Num				US
06.076	Выбор порога тормозного IGBT транзистора при низком напряжении	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				
06.077	Работа с низким напряжением на шине постоянного тока	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit				US
06.089	Активно торможение постоянным током	Off (0) или On (1)	Off (0)	RO	Bit		NC	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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.7 Меню 7: Аналоговые входы/выходы

Рис. 10-8 Логическая схема Меню 7



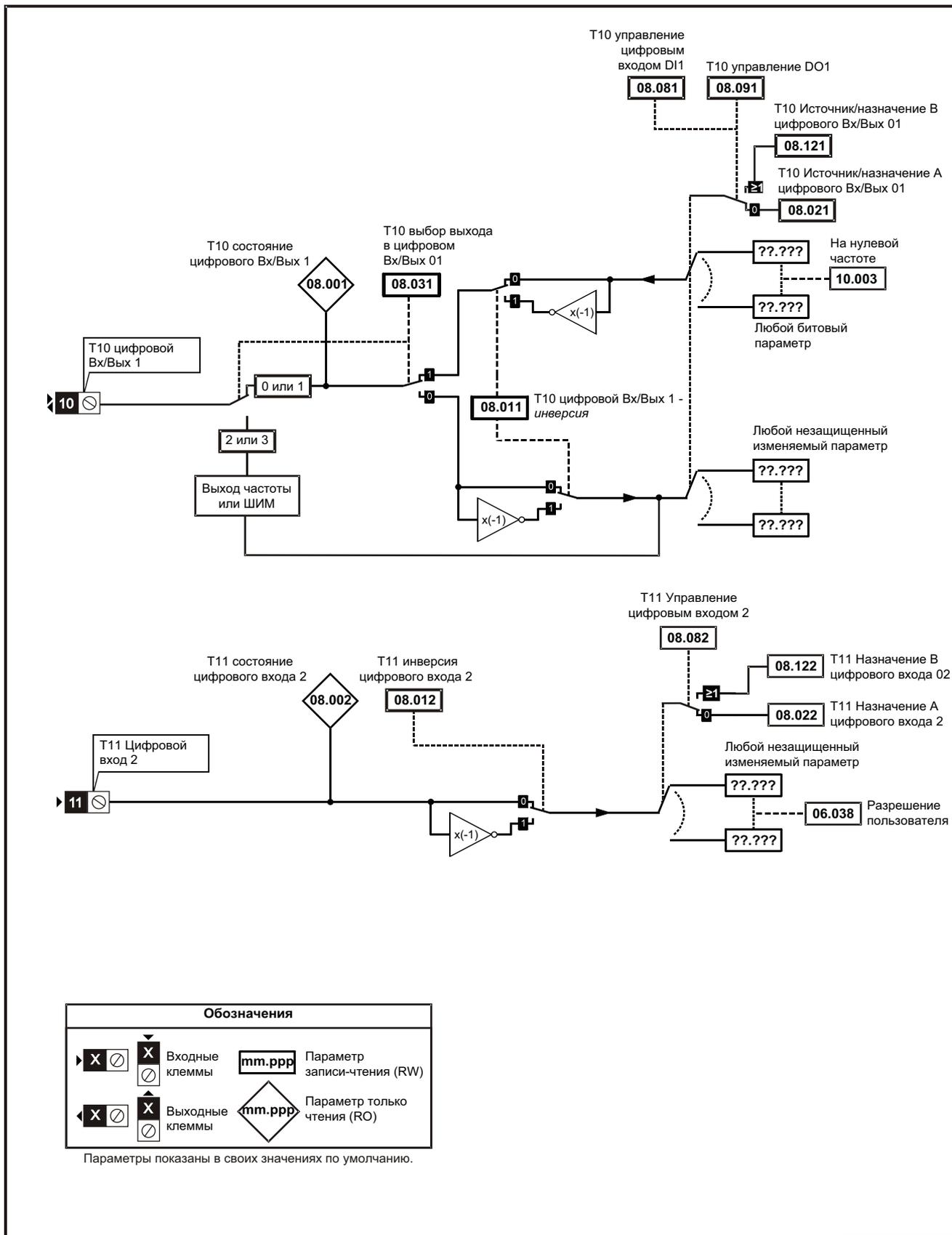
Параметр	Диапазон (ф)	По умолчанию (⇔)	Тип							
			OL	OL						
07.001	Аналоговый вход 1 (T2)	±100,00%								
07.004	Температура силового модуля	±250 °C								
07.005	Температура вспомогательного модуля	±250 °C								
07.007	Режим аналогового входа 1 (T2)	4-20.S (-6), 20-4.S (-5), 4-20.L (-4), 20-4.L (-3), 4-20.H (-2), 20-4.H (-1), 0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VoLt (6)	VoLt (6)	RW	Txt					US
07.008	Масштаб аналогового входа 1 (T2)	0,000 до 10,000	1,000	RW	Num					US
07.009	Инверсия аналогового входа 1 (T2)	Off (0) или On (1)	Off (0)	RW	Bit					US
07.010	Назначение А аналогового входа 1 (T2)	0,000 до 30,999	1,036	RW	Num	DE				US
07.026	Предустановка аналогового входа 1 при потере тока (T2)	4,00 до 20,00	4,00	RW	Num					US
07.028	Обрыв контура тока аналогового входа 1 (T2)	Off (0) или On (1)		RO	Bit	ND	NC	PT		
07.030	Смещение аналогового входа 1 (T2)	±100,00%	0,00%	RW	Num					US
07.034	Температура инвертора	±250 °C		RO	Num	ND	NC	PT		
07.035	Процент от уровня теплового отключения по звену пост. 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		
07.051	Управление аналогового входа 1 (T2)	0 до 5	0	RW	Num					US
07.061	Минимальное задание аналогового входа 1 (T2)	0,00 до 100,00%	0,00%	RW	Num					US
07.062	Аналоговый вход 1 при минимальном задании (T2)	±100,00%	0,00%	RW	Num					US
07.063	Максимальное задание аналогового входа 1 (T2)	0,00 до 100,00%	100,00%	RW	Num					US
07.064	Аналоговый вход 1 при максимальном задании (T2)	±100,00%	100,00%	RW	Num					US
07.090	Назначение В аналогового входа 1 (T2)	0,000 до 30,999		RO	Num	DE				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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	---------------------------------	--------------------	-------------	------------------------

10.8 Меню 8: Цифровые входы/выходы

Рис. 10-9 Логическая схема Меню 8



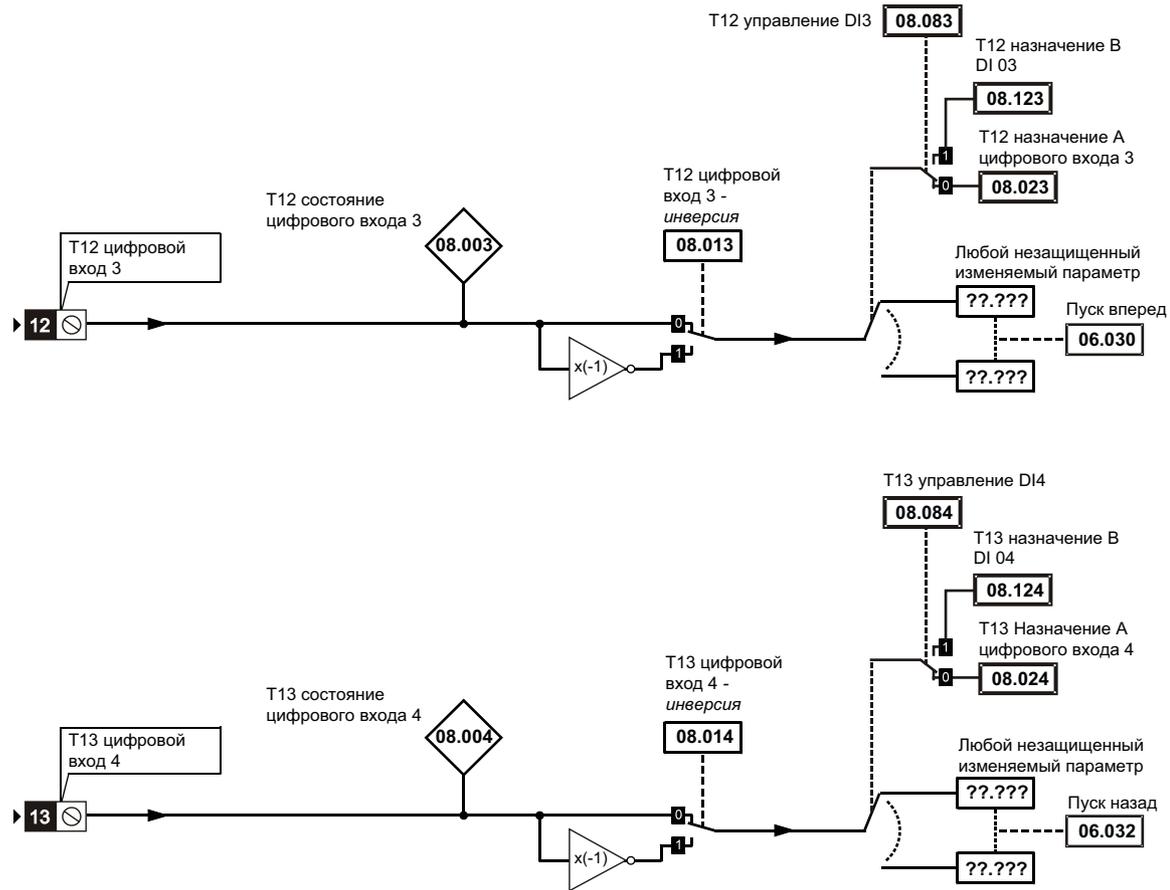
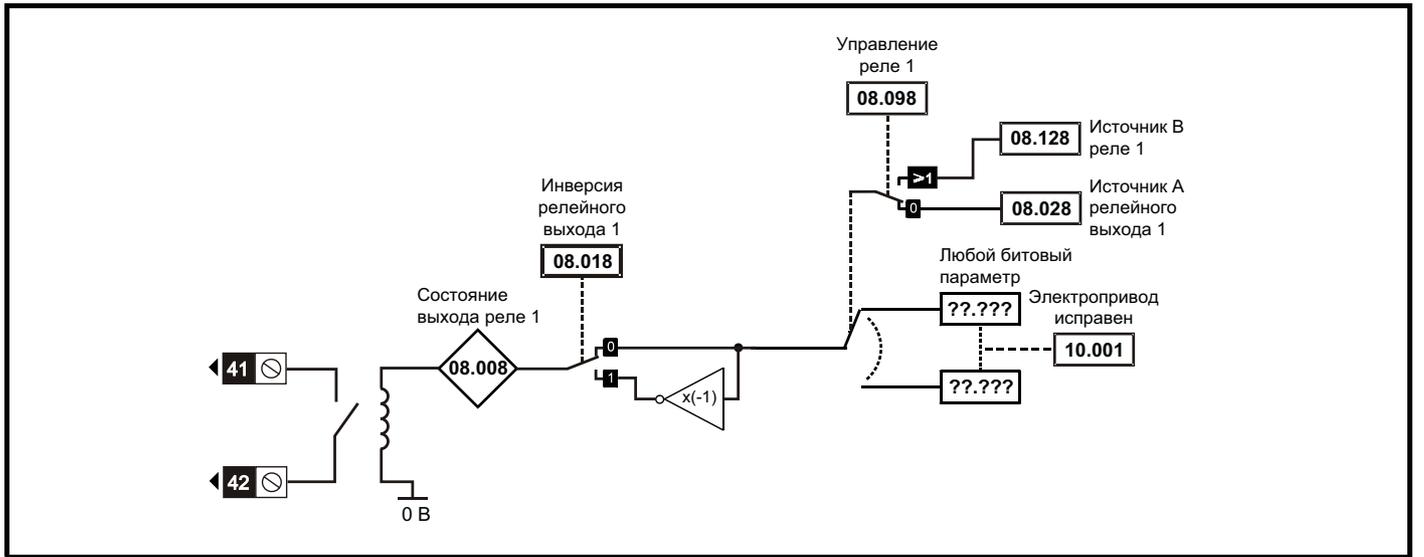


Рис. 10-10 Логическая схема Меню 8 (продолжение)



Параметр		Диапазон (φ)		По умолчанию (⇒)		Тип						
		OL		OL								
08.001	Состояние цифрового Вх/Вых 1 (Т10)	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.002	Состояние цифрового входа 2 (Т11)	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.003	Состояние цифрового входа 3 (Т12)	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.004	Состояние цифрового входа 4 (Т13)	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.008	Состояние выхода реле 1	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.011	Инверсия цифрового Вх/Вых 1 (Т10)	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.012	Инверсия цифрового входа 2 (Т11)	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.013	Инверсия цифрового входа 3 (Т12)	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.014	Инверсия цифрового входа 4 (Т13)	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.018	Инверсия реле 1	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.020	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 2048				RO	Num	ND	NC	PT		
08.021	Источник / назначение А цифрового Вх/Вых 1 (Т10)	0,000 до 30,999		10.003		RW	Num	DE		PT		US
08.022	Назначение А цифрового входа 2 (Т11)	0,000 до 30,999		50 Гц: 6,038 60 Гц: 6,039		RW	Num	DE		PT		US
08.023	Назначение А цифрового входа 03 (Т12)	0,000 до 30,999		6,030		RW	Num	DE		PT		US
08.024	Назначение А цифрового входа 04 (Т13)	0,000 до 30,999		6,032		RW	Num	DE		PT		US
08.028	Источник А релейного выхода 1	0,000 до 30,999		10,001		RW	Num			PT		US
08.031	Выбор выхода цифрового Вх/Вых 01 (Т10)	InPut (0), OutPut (1), Fr (2), PuLSE (3)		OutPut (1)		RW	Txt					US
08.043	Состояние входа питания 24 В	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.053	Инверсия входа питания 24 В	Not.Inv (0), InvErt (1)		Not.Inv (0)		RW	Txt					US
08.063	Назначение входа питания 24 В	0,000 до 30,999		0,000		RW	Num	DE		PT		US
08.081	Управление DI1 (Т10)	0 до 21		0		RW	Num					US
08.082	Управление DI2 (Т11)	0 до 21		0		RW	Num					US
08.083	Управление DI3 (Т12)	0 до 21		0		RW	Num					US
08.084	Управление DI4 (Т13)	0 до 21		0		RW	Num					US
08.091	Управление цифровым выходом 1	0 до 20		0		RW	Num					US
08.098	Управление реле 1	0 до 20		0		RW	Num					US
08.121	Источник / назначение В DI/O 01 (Т10)	0,000 до 30,999				RO	Num	DE		PT		US
08.122	Назначение В цифрового входа 2 (Т11)	0,000 до 30,999				RO	Num	DE		PT		US
08.123	Назначение В DI 03 (Т12)	0,000 до 30,999				RO	Num	DE		PT		US
08.124	Назначение В DI 04 (Т13)	0,000 до 30,999				RO	Num	DE		PT		US
08.128	Источник В реле 01	0,000 до 30,999		0,000		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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.9 Меню 10: Состояние и отключения

Параметр	Диапазон (ф)		По умолчанию (⇒)		Тип					
	OL		OL							
10.001	Электропривод исправен	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.002	Электропривод активен	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.003	Нулевая частота	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.004	Работа на минимальной частоте или ниже ее	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.005	Ниже заданной частоты	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.006	На частоте	Off (0) или On (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
10.007	Выше заданной частоты	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	Достижение предела по току	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	0,0 до 99999,9 кВт		0,0 кВт	RW	Num				US
10.031	Тепловая постоянная времени тормозного резистора	0,00 до 1500,00 сек		0,00 сек	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	NonE (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), inF (6)		NonE (0)	RW	Txt				US
10.035	Задержка автосброса	0,0 до 600,0 сек		1,0 сек	RW	Num				US
10.036	Удерживать состояние «исправность электропривода» до автосброса	Off (0) или On (1)		Off (0)	RW	Bit				US
10.037	Действие при обнаружении отключения	0 до 31		0	RW	Num				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	0 до 32767			RO	Num	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

Параметр		Диапазон (₽)		По умолчанию (⇔)		Тип						
		OL		OL								
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	Времяотключения 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	
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		0,00 Ом		RW	Num					US
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		
10.069	Дополнительные биты статуса	0 до 65535				RO	Num	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		
10.090	Готовность электропривода	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.101	Статус электропривода.	Inh (0), rdy (1), StoP (2), ScAn (3), run (4), S.LoSS (5), rES (6), dc.inJ (7), rES (8), Error (9), ActivE (10), rES (11), rES (12), rES (13), HEAt (14), UU (15)				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	Активное предупреждение	NonE (0), br.rES (1), OV.Ld (2), rES (3), d.OV.Ld (4), tuning (5), LS (6), rES (7), rES (8), rES (9), rES (10), rES (11), rES(12), Lo.AC (13), I.AC.Lt (14)				RO	Txt	ND	NC	PT		
10.106	Условия возможного повреждения электропривода	0 до 3				RO	Bin	ND	NC	PT	PS	
10.107	Предупреждение низкого напряжения силового питания	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.108	Обнаружен резервный вентилятор охлаждения	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND		PT		

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка 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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

10.10 Меню 11: Общая настройка электропривода

Параметр	Диапазон (Ф)		По умолчанию (⇒)		Тип						
	OL		OL								
11.018	Параметр 1 режима статуса	0,000 до 30,999		2,001		RW	Num			PT	US
11.019	Параметр 2 режима статуса	0,000 до 30,999		4,020		RW	Num			PT	US
11.021	Масштаб единиц пользователя	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			PT	US
11.028	Модифицированный электропривод	0 до 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.029	Версия программного обеспечения	00.00.00 до 99.99.99				RO	Ver	ND	NC	PT	
11.030	Код защиты пользователя	0 до 9999				RW	Num	ND	NC	PT	US
11.031	Пользовательский режим электропривода	OPEn.LP (1)				RW	Txt	ND	NC	PT	US
11.032	Номинальный макс. ток тяжелой работы	0,00 до 9999,99 A				RO	Num	ND	NC	PT	
11.033	Номинальное напряжение электропривода	110V (0), 200V (1), 400V (2), 575V (3), 690V (4)				RO	Txt	ND	NC	PT	
11.034	Конфигурация электропривода	AV (0), AI (1), AV.Pr (2), AI.Pr (3), PRESEt (4), PAd (5), PAd.rEF (6), torque (8)		AV (0)		RW	Txt			PT	US
11.035	Версия ПО силового модуля	00.00.00 до 99.99.99				RO	Ver	ND	NC	PT	
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	NonE (0), OPEn.LP (1)				RO	Txt	ND	NC	PT	
11.039	Версия файла на карте памяти	0 до 9999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.042	Копирование параметров	NonE (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)		NonE (0)		RW	Txt		NC		US
11.043	Загрузка значений по умолчанию	NonE (0), Std (1), US (2)		NonE (0)		RW	Txt		NC		
11.044	Статус защиты пользователя	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.onLy.0 (2), r.onLy.A (3), StAtUS (4), no.Acc (5)		LEVEL.0 (0)		RW	Txt	ND		PT	
11.046	Ранее загруженные значения по умолчанию	0 до 2000				RO	Num	ND	NC	PT	US
11.052	Заводской номер LS	0 до 999999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.053	Заводской номер MS	0 до 999999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.054	Код даты электропривода	0 до 9999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.060	Максимальный номинальный ток	0,000 до 999,999 A				RO	Num	ND	NC	PT	
11.061	Полный масштаб тока Kc	0,000 до 999,999 A				RO	Num	ND	NC	PT	
11.063	Тип изделия	0 до 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.064	Символы идентификатора изделия	100 (1295069232) до ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.065	Код габарита и напряжения	0 до 999				RO	Num	ND	NC	PT	
11.066	Идентификатор силового модуля	0 до 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.067	Идентификатор платы управления	0 до 255				RO	Num	ND	NC	PT	
11.068	Номинальный ток электропривода	0 до 32767				RO	Num	ND	NC	PT	
11.070	Версия базы данных главных параметров	0,00 до 99,99				RO	Num	ND	NC	PT	
11.072	Создать специальный файл карты памяти	0 до 1		0		RW	Num		NC		
11.073	Тип карты памяти	NonE(0), rES(1), Sd.CArD(2)				RO	Num	ND	NC	PT	
11.075	Флаг только чтения карты памяти	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
11.076	Флаг подавления предупреждений карты памяти	Off (0) или On (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
11.077	Требуемая версия файла на карте памяти	0 до 9999				RW	Num	ND	NC	PT	
11.079	Символы 1-4 названия электропривода	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (757935405)		RW	Chr			PT	US
11.080	Символы 5-8 названия электропривода	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (757935405)		RW	Chr			PT	US
11.081	Символы 9-12 названия электропривода	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (757935405)		RW	Chr			PT	US
11.082	Символы 13-16 названия электропривода	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)		---- (757935405)		RW	Chr			PT	US
11.084	Режим электропривода	OPEn.LP (1)				RO	Txt	ND	NC	PT	
11.085	Состояние защиты данных	NonE (0), r.onLy.A (1), StAtUS (2), no.Acc (3)				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.086	Статус доступа к меню	LEVEL.0 (0), ALL (1)				RO	Txt	ND	NC	PT	PS
11.091	Символы 1 дополнительного идентификатора	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.092	Символы 2 дополнительного идентификатора	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.093	Символы 3 дополнительного идентификатора	---- (-2147483648) до ---- (2147483647)				RO	Chr	ND	NC	PT	
11.094	Отключение режима строки	Off (0) или On (1)		Off (0)		RW	Bit			PT	US
11.097	Код идентификатора AI	NonE (0), Sd.CArD (1)				RO	Txt	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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

10.11 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0

Параметр	Диапазон (₽)	По умолчанию (⇔)	Тип								
			OL	OL							
22.001	Настройка параметра 00.001	0,000 до 30,999		1,007	RW	Num				PT	US
22.002	Настройка параметра 00.002	0,000 до 30,999		1,006	RW	Num				PT	US
22.003	Настройка параметра 00.003	0,000 до 30,999		2,011	RW	Num				PT	US
22.004	Настройка параметра 00.004	0,000 до 30,999		2,021	RW	Num				PT	US
22.005	Настройка параметра 00.005	0,000 до 30,999		11,034	RW	Num				PT	US
22.006	Настройка параметра 00.006	0,000 до 30,999		5,007	RW	Num				PT	US
22.007	Настройка параметра 00.007	0,000 до 30,999		5,008	RW	Num				PT	US
22.008	Настройка параметра 00.008	0,000 до 30,999		5,009	RW	Num				PT	US
22.009	Настройка параметра 00.009	0,000 до 30,999		5,010	RW	Num				PT	US
22.010	Настройка параметра 00.010	0,000 до 30,999		11,044	RW	Num				PT	US
22.011	Настройка параметра 00.011	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.012	Настройка параметра 00.012	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.013	Настройка параметра 00.013	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.014	Настройка параметра 00.014	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.015	Настройка параметра 00.015	0,000 до 30,999		1,005	RW	Num				PT	US
22.016	Настройка параметра 00.016	0,000 до 30,999		7,007	RW	Num				PT	US
22.017	Настройка параметра 00.017	0,000 до 30,999		1,010	RW	Num				PT	US
22.018	Настройка параметра 00.018	0,000 до 30,999		1,021	RW	Num				PT	US
22.019	Настройка параметра 00.019	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.020	Настройка параметра 00.020	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.021	Настройка параметра 00.021	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.022	Настройка параметра 00.022	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.023	Настройка параметра 00.023	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.024	Настройка параметра 00.024	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.025	Настройка параметра 00.025	0,000 до 30,999		11,030	RW	Num				PT	US
22.026	Настройка параметра 00.026	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.027	Настройка параметра 00.027	0,000 до 30,999		1,051	RW	Num				PT	US
22.028	Настройка параметра 00.028	0,000 до 30,999		2,004	RW	Num				PT	US
22.029	Настройка параметра 00.029	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.030	Настройка параметра 00.030	0,000 до 30,999		11,042	RW	Num				PT	US
22.031	Настройка параметра 00.031	0,000 до 30,999		6,001	RW	Num				PT	US
22.032	Настройка параметра 00.032	0,000 до 30,999		5,013	RW	Num				PT	US
22.033	Настройка параметра 00.033	0,000 до 30,999		6,009	RW	Num				PT	US
22.034	Настройка параметра 00.034	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.035	Настройка параметра 00.035	0,000 до 30,999		8,091	RW	Num				PT	US
22.036	Настройка параметра 00.036	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.037	Настройка параметра 00.037	0,000 до 30,999		5,018	RW	Num				PT	US
22.038	Настройка параметра 00.038	0,000 до 30,999		5,012	RW	Num				PT	US
22.039	Настройка параметра 00.039	0,000 до 30,999		5,006	RW	Num				PT	US
22.040	Настройка параметра 00.040	0,000 до 30,999		5,011	RW	Num				PT	US
22.041	Настройка параметра 00.041	0,000 до 30,999		5,014	RW	Num				PT	US
22.042	Настройка параметра 00.042	0,000 до 30,999		5,015	RW	Num				PT	US
22.043	Настройка параметра 00.043	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.044	Настройка параметра 00.044	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.045	Настройка параметра 00.045	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.046	Настройка параметра 00.046	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.047	Настройка параметра 00.047	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.048	Настройка параметра 00.048	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.049	Настройка параметра 00.049	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.050	Настройка параметра 00.050	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.051	Настройка параметра 00.051	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.052	Настройка параметра 00.052	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.053	Настройка параметра 00.053	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US
22.054	Настройка параметра 00.054	0,000 до 30,999		0,000	RW	Num				PT	US

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Энергонезависимая карта памяти	Дополнительные параметры	Технические данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	--------------------------------	--------------------------	--------------------	-------------	------------------------

Параметр		Диапазон (ф)	По умолчанию (⇒)	Тип					
		OL	OL						
22.055	Настройка параметра 00.055	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.056	Настройка параметра 00.056	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.057	Настройка параметра 00.057	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.058	Настройка параметра 00.058	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.059	Настройка параметра 00.059	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.060	Настройка параметра 00.060	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.061	Настройка параметра 00.061	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.062	Настройка параметра 00.062	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.063	Настройка параметра 00.063	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.064	Настройка параметра 00.064	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.065	Настройка параметра 00.065	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.066	Настройка параметра 00.066	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.067	Настройка параметра 00.067	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.068	Настройка параметра 00.068	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.069	Настройка параметра 00.069	0,000 до 30,999	5,040	RW	Num			PT	US
22.070	Настройка параметра 00.070	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.071	Настройка параметра 00.071	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.072	Настройка параметра 00.072	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.073	Настройка параметра 00.073	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.074	Настройка параметра 00.074	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.075	Настройка параметра 00.075	0,000 до 30,999	0,000	RW	Num			PT	US
22.076	Настройка параметра 00.076	0,000 до 30,999	10,037	RW	Num			PT	US
22.077	Настройка параметра 00.077	0,000 до 30,999	11,032	RW	Num			PT	US
22.078	Настройка параметра 00.078	0,000 до 30,999	11,029	RW	Num			PT	US
22.079	Настройка параметра 00.079	0,000 до 30,999	11,031	RW	Num			PT	US
22.080	Настройка параметра 00.080	0,000 до 30,999	11,044	RW	Num			PT	US

RW	Чтение/запись	RO	Только чтение	Num	Численный параметр	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка 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
Date	Параметр даты	Time	Параметр времени										

11 Технические данные

11.1 Технические данные электропривода

11.1.1 Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)

Полное описание понятия «Тяжелый режим» приведено в разделе 2.2 *Номиналы* на стр. 10.

Таблица 11-1 Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 40 °С

Модель	Тяжелый режим										
	Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ								
	кВт	л.с.	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
100 В											
01100017	0,25	0,33									
01100024	0,37	0,5									
02100042	0,75	1,0	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
02100056	1,1	1,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
200 В											
01200017	0,25	0,33									
01200024	0,37	0,5									
01200033	0,55	0,75									
01200042	0,75	1,0									
02200024	0,37	0,5				2,4					
02200033	0,55	0,75				3,3					
02200042	0,75	1,0				4,2					
02200056	1,1	1,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
02200075	1,5	2,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0
03200100	2,2	3,0	10	10	10	10	10	10	10	9	7,3
04200133	3,0	3,0									
04200176	4,0	5,0									
400 В											
02400013	0,37	0,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
02400018	0,55	0,75	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	
02400023	0,75	1,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0	
02400032	1,1	1,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,0	
02400041	1,5	2,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	2,0	
03400056	2,2	3,0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,1	3,7	2,4
03400073	3,0	3,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,1	5,6	3,8	
03400094	4,0	5,0	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	8,5	7	4,6	
04400135	5,5	7,5									
04400170	7,5	10,0									

Таблица 11-2 Максимальный допустимый длительный выходной ток при внешней температуре 50 °С

Модель	Тяжелый режим								
	Максимальный допустимый длительный выходной ток (А) для следующих частот ШИМ								
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
100 В									
01100017									
01100024									
02100042	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
02100056	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,3	5,1	4,9
200 В									
01200017									
01200024									
01200033									
01200042									
02200024				2,4					
02200033				3,3					
02200042				4,2					
02200056	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4
02200075	7,5	7,5	7,4	7,2	6,8	6,6	6,3	5,8	5,4
03200100	10	10	10	10	9,5	8,6	7,5	6,1	5
04200133									
04200176									
400 В									
02400013	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	
02400018	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,1	
02400023	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,1	
02400032	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,5	1,1	
02400041	4,1	4,1	4,1	4,1	3,7	3,2	2,5	1,1	
03400056	5,6	5,6	5,6	5,6	5	3,5	2,8	1,9	
03400073	7,3	7,3	7,3	7,3	6,2	4,5	3,4		
03400094	9,4	9,4	9,4	9,4	7,9	6,2	4,7		
04400135									
04400170									

11.1.2 Рассеиваемая мощность

Таблица 11-3 при внешней температуре 40 °С

Модель	Тяжелый режим										
	Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы								
	кВт	л.с.	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
100 В											
01100017	0,25	0,33									
01100024	0,37	0,5									
02100042	0,75	1,0									
02100056	1,1	1,5									
200 В											
01200017	0,25	0,33									
01200024	0,37	0,5									
01200033	0,55	0,75									
01200042	0,75	1,0									
02200024	0,37	0,5									
02200033	0,55	0,75									
02200042	0,75	1,0									
02200056	1,1	1,5									
02200075	1,5	2,0									
03200100	2,2	3,0	85	87	91	96	101	110	117	121	117
04200133	3,0	3,0									
04200176	4,0	5,0									
400 В											
02400013	0,37	0,5									
02400018	0,55	0,75									
02400023	0,75	1,0									
02400032	1,1	1,5									
02400041	1,5	2,0									
03400056	2,2	3,0	55	57	62	68	75	86	90	86	77
03400073	3,0	3,0	72	74	82	90	98	113	101	92	
03400094	4,0	5,0	95	99	108	116	129	128	125	113	
04400135	5,5	7,5									
04400170	7,5	10,0									

Таблица 11-4 Потери при внешней температуре 50 °С

Модель	Тяжелый режим										
	Номинальная мощность		В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы								
	кВт	л.с.	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц
100 В											
01100017	0,25	0,33									
01100024	0,37	0,5									
02100042	0,75	1,0									
02100056	1,1	1,5									
200 В											
01200017	0,25	0,33									
01200024	0,37	0,5									
01200033	0,55	0,75									
01200042	0,75	1,0									
02200024	0,37	0,5									
02200033	0,55	0,75									
02200042	0,75	1,0									
02200056	1,1	1,5									
02200075	1,5	2,0									
03200100	2,2	3,0	86	88	92	96	96	97	93	90	86
04200133	3,0	3,0									
04200176	4,0	5,0									
400 В											
02400013	0,37	0,5									
02400018	0,55	0,75									
02400023	0,75	1,0									
02400032	1,1	1,5									
02400041	1,5	2,0									
03400056	2,2	3,0	57	58	64	70	73	63	60	60	
03400073	3,0	3,0	73	75	82	91	87	77	71		
03400094	4,0	5,0	96	98	109	122	111	104	97		
04400135	5,5	7,5									
04400170	7,5	10,0									

11.1.3 Требования к сетевому электропитанию

Напряжение электропитания:

Электропривод 100 В: 100 В до 120 В $\pm 10\%$

Электропривод 200 В: 200 В до 240 В $\pm 10\%$

Электропривод 400 В: 380 В до 480 В $\pm 10\%$

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 48 до 62 Гц

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

11.1.4 Сетевые 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 привода линейные реакторы 2% позволяют приводам работать с дисбалансом питания вплоть запаздывания 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:

В моделях с 04200133 по 04400170 установлены внутренние дроссели постоянного тока, так что им не нужны внешние сетевые реакторы переменного тока, кроме случаев сильного дисбаланса фаз и особых условий электропитания.

При необходимости каждый электропривод должен быть оснащен 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.

11.1.5 Требования к двигателю

Число фаз: 3

Максимальное напряжение:

Электропривод 100 В: 240 В

Электропривод 200 В: 240 В

Электропривод 400 В: 480 В

Электропривод 575 В: 575 В

Электропривод 690 В: 690 В

11.1.6 Температура, влажность и метод охлаждения

Рабочий диапазон температуры окружающей среды:

- 20 °C до 40 °C.

При внешних температурах >40 °C следует снижать номинальный выходной ток.

Метод охлаждения: Принудительная вентиляция

Максимальная влажность: 95% без конденсации при 40 °C

11.1.7 Хранение

-40 °C до +60 °C для длительного хранения.

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 позволит хранить электропривод еще 2 года.

11.1.8 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%.

11.1.9 Степень защиты IP / UL

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

Кроме того, электроприводы габаритов 2 и 3 в стандартном комплекте поставки имеют степень защиты IP21 (без установленного модуля интерфейса AI).

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 11-5.

Таблица 11-5 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 11-6 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.

11.1.10 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.

11.1.11 Соответствие правилам RoHS

Электропривод соответствует Директиве ЕС 2002-95-ЕС (правила RoHS)

11.1.12 Вибрации

Максимальный допустимый длительный уровень вибраций 0,14 г эфф., широкополосные 5 до 200 Гц.

Габарит 2 и 3:

Ударное испытание

Испытания по очереди по каждой из трех взаимно перпендикулярных осей.
Используемый стандарт: IEC 60068-2-27: Испытание Ea:
Степень жесткости: 15 г пиковое, длительность импульса 11 мсек, полсинусоиды.
Число ударов: 18 (3 в каждом направлении по каждой оси).
Используемый стандарт: IEC 60068-2-29: Испытание Eb:
Степень жесткости: 18 г пиковое, длительность импульса 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: $1,0 \text{ м}^2/\text{сек}^3$ ($0,01 \text{ г}^2/\text{Гц}$) 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.
Используемый стандарт: EN 61800-5-1: 2007, раздел 5.2.6.4. ссылка на IEC 60068-2-6:
Диапазон частот: 10 до 150 Гц
Степень жесткости: пиковое перемещение 0,075 мм от 10 до 57 Гц
пиковое ускорение 1 g от 57 до 150 Гц
Скорость качания частоты: 1 октава/мин
Длительность: 10 циклов качаний на ось по каждой из перпендикулярных осей

Испытания согласно среде категории ENV3

Подлежит поиску резонанса в указанном диапазоне.
Если никаких резонансных частот не найдено, то подлежит только испытаниям на износостойкость.
Используемый стандарт: Среда категории ENV3:
Диапазон частот: 5 до 13,2 Гц $\pm 1,0$ мм
13,2 до 100 Гц $\pm 0,7$ г (6,9 мс⁻²)

Дополнительная информация указана в разделе 12 Испытания на вибростойкость 1 *технических условий испытаний по Регистру Ллойда номер 1.*

11.1.13 Число запусков в час

При электронном управлении: не ограничено
Прерыванием ПЕРЕМЕННОГО питания: ≤ 20 (с равным промежутком)

11.1.14 Время запуска

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

Габариты 2 и 3: 1,5 секунды

11.1.15 Выходная частота / диапазон скорости

Во всех режимах работы максимальная выходная частота ограничена величиной 550 Гц.

11.1.16 Точность и разрешение

Частота:
Абсолютная точность частоты зависит от точности генератора в микропроцессоре электропривода. Точность резонатора составляет $\pm 2\%$, поэтому абсолютная точность частоты составляет $\pm 2\%$ от задания, если используется предустановка частоты. Если используется аналоговый вход, то абсолютная точность дополнительно 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: 0,01 Гц

Аналоговый вход 1: 11 бит плюс знак

Ток:

Разрешение обратной связи по току равно 10 бит и знак.

Точность обратной связи по току равна 2%

в худшем случае 5%

11.1.17 Акустический шум

Основным источником шума электропривода по уровню звукового давления на расстоянии 1 м является вентилятор радиатора. Скорость вентилятора радиатора на габаритах с 1 по 4 регулируется. Электропривод управляет скоростью вращения вентилятора в зависимости от температуры радиатора и состояния тепловой модели электропривода.

В Таблице 11-7 указан акустический шум, создаваемый электроприводом при работе вентилятора радиатора на максимальной и минимальной скорости.

Таблица 11-7 Данные по акустическому шуму

Габарит	Макс. скорость дБА	Мин. скорость дБА
1		
2	45	
3	58,6	49
4		

11.1.18 Габаритные размеры

- H Высота, включая кронштейны монтажа на поверхности
- W Ширина
- D Выступ перед панелью при монтаже на поверхности

Таблица 11-8 Габаритные размеры электропривода

Габарит	Размер		
	H	W	D
1	160 мм	75 мм	130 мм
2	205 мм		150 мм
3	226 мм	90 мм	160 мм
4	277 мм	115 мм	175 мм

11.1.19 Масса

Таблица 11-9 Общая масса электропривода

Габарит	Модель	кг	фунт
1	Все	0,75	1,65
2		1,0	2,2
3		1,5	3,3
4		3,13	6,9

11.1.20 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 наилучших 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 дисбаланса фаз с обратной последовательностью 2% и при максимальном токе короткого замыкания цепи питания, указанном в Таблице 11-10.

Таблица 11-10 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 11-11, Таблице 11-12 и Таблице 11-13 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Таблица 11-11 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (100 В)

Модель	Типичный входной ток А	Входной переменный ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя	
				IEC gG	Класс CC или класс J
				Максимум А	Максимальная А
01100017	8,7	8,7		10	10
01100024	11,1	11,1		16	16
02100042	18,8	18,8		20	20
02100056	24,0	24,0		25	25

Таблица 11-12 Номиналы входных токов переменного электропитания и предохранителей (200 В)

Модель	Типичный входной ток А	Входной переменный ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя			
				IEC gG		Класс CC или класс J	
				Максимум А		Максимальная А	
				1 ф	3 ф	1 ф	3 ф
01200017	4,5	4,5		6		5	
01200024	5,3	5,3		10		10	
01200033	8,3	8,3		16		16	
01200042	10,4	10,4					
02200024	5,3/3,2	5,3/4,1		6		10	5
02200033	8,3/4,3	8,3/6,7		10		10	
02200042	10,4/5,4	10,4/7,5		16	10	16	10
02200056	14,9/7,4	14,9/11,3		20	16	20	16
02200075	18,1/9,1	18,1/13,5					
03200100	23,9/12,8	23,9/17,7	30/25	25	20	25	20
04200133	23,7/13,5	23,7/16,9		25	20	25	20
04200176	17,0	21,3			25		25

Таблица 11-13 Номиналы входных токов переменного электропитания и рекомендуемые предохранители (400 В)

Модель	Типичный входной ток А	Входной переменный ток А	Максимальный входной ток перегрузки А	Номинал предохранителя	
				IEC gG	Класс CC или класс J
				Максимум А	Максимальная А
02400013	2,1	2,4		6	5
02400018	2,6	2,9			
02400023	3,1	3,5			
02400032	4,7	5,1			
02400041	5,8	6,2		10	10
03400056	8,3	8,7	13	10	10
03400073	10,2	12,2	18	16	16
03400094	13,1	14,8	20,7		20
04400135	14,0	16,3		20	20
04400170	18,5	20,7		25	25

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте, что используемые кабели соответствуют местным нормам и правилам

 Рекомендованные ниже сечения кабеля являются только советом. 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.

ВНИМАНИЕ

Таблица 11-14 Сечение кабеля (100 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабеля (UL508C) AWG			
	Вход		выход		Вход		выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
01100017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01100024	1,5	6	1	2,5	14	10	16	12
02100042	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
02100056	4	6	1	2,5	10	10	16	12

Таблица 11-15 Сечение кабеля (200 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабелей (UL 508C) AWG			
	Вход		выход		Вход		выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
01200017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200033	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200042	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200033	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200042	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200056	2,5/1,5	6	1	2,5	12/14	10	16	12
02200075	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
03200100	4	6	1,5	2,5	10/12	10	14	12
04200133	4/2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04200176	4	6	2,5	2,5	10	10	12	12

Таблица 11-16 Сечение кабеля (400 В)

Модель	Сечение кабеля (IEC 60364-5-52) мм ²				Сечение кабелей (UL 508C) AWG			
	Вход		выход		Вход		выход	
	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная	Номинал	Максимальная
02400013	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400018	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400023	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400032	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400041	1	6	1	2,5	16	10	16	12
03400056	1	6	1	2,5	14	10	16	12
03400073	1,5	6	1	2,5	12	10	16	12
03400094	2,5	6	1,5	2,5	12	10	14	12
04400135	2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04400170	4	6	2,5	2,5	10	10	12	12

11.1.21 Номиналы провода защитного заземления

Таблица 11-17 Номиналы провода защитного заземления

Сечение проводника входной фазы	Минимальное сечение кабеля заземления
≤ 10 мм ²	Либо провод 10 мм ² , либо 2 проводатого же поперечного сечения, как входной фазный провод.
> 10 мм ² и ≤ 16 мм ²	Такое же поперечное сечение, как у входного фазного проводника.
> 16 мм ² и ≤ 35 мм ²	16 мм ²
> 35 мм ²	Половина поперечного сечения входного фазного проводника.

11.1.22 Максимальная длина кабеля двигателя

Таблица 11-18 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 100 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 100 В									
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ									
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
01100017	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
01100024	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
02100042	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
02100056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	

Таблица 11-19 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 200 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 200 В									
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ									
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
01200017	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
01200024	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
01200033	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
01200042	50 м				37,5 м	25 м	18,75 м	12,5 м	9 м	
02200024	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
02200033	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
02200042	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
02200056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
02200075	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
03200100	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
04200133	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	
04200176	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18 м	

Таблица 11-20 Максимальная длина кабеля двигателя (электроприводы 400 В)

Модель	Номинальное напряжение питания переменного тока 400 В									
	Максимальная допустимая длина кабеля двигателя для следующих частот ШИМ									
	0,667 кГц	1 кГц	2 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	12 кГц	16 кГц	
02400013	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
02400018	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
02400023	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
02400032	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
02400041	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
03400056	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
03400073	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
03400094	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
04400135	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	
04400170	100 м				75 м	50 м	37,5 м	25 м	18,25 м	

- Длину кабеля свыше указанных значений можно использовать только при применении специальных мер; обращайтесь к поставщику электропривода.
- Частота ШИМ по умолчанию равна 3 кГц для режимов разомкнутого контура.

Максимальная длина кабеля в случае использования кабелей двигателя с высокой емкостью уменьшается по сравнению с величинами, указанными в Таблице 11-18, Таблице 11-19 и Таблице 11-20. Более подробные сведения приведены в разделе 4.4.2 *Кабели высокой емкости / уменьшенного диаметра* на стр. 37.

11.1.23 Величины тормозного резистора

Таблица 11-21 Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40 °С

Модель	Минимальное сопротивление*	Номинал мгновенной мощности	Длительная номинальная мощность
	Ом	кВт	кВт
100 В			
01100017	130	1,2	
01100024	130	1,2	
02100042	130	1,2	
02100056	130	1,2	
200 В			
01200017	130	1,2	
01200024	130	1,2	
01200033	130	1,2	
01200042	130	1,2	
02200024	68	2,2	
02200033	68	2,2	
02200042	68	2,2	
02200056	68	2,2	
02200075	68	2,2	
03200100	45	3,4	2,2
04200133	22	6,9	
04200176	22	6,9	
400 В			
02400013	270	2,3	
02400018	270	2,3	
02400023	270	2,3	
02400032	270	2,3	
02400041	270	2,3	
03400056	100	6,1	2,2
03400073	100	6,1	3
03400094	100	6,1	4
04400135	50	12,2	
04400170	50	12,2	

* Допуск резистора: ±10%

11.1.24 Моменты затягивания

Таблица 11-22 Данные клемм реле электропривода

Модель	Тип соединения	Момент затягивания
Все	Винтовые клеммы	0,5 Нм

Таблица 11-23 Данные клемм питания электропривода

Габарит модели	Клеммы переменного тока	Клеммы постоянного тока и тормоза	Клемма заземления
1	0,5 Нм		1,5 Н м
2			
3	1,4 Нм		
4			

Таблица 11-24 Максимальные размеры кабеля для клеммной колодки

Габарит модели	Описание назначения клеммы	Макс. сечение кабеля
Все	Соединитель управления	1,5 мм ²
	2-контактный соединитель реле	2,5 мм ²
Все	Соединитель питания переменного тока	6 мм ²
Все	Выходной соединитель переменного тока	2,5 мм ²

11.1.25 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 11-25 Соответствие норм помехоустойчивости

Стандартно	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 импульсным помехи большой энергии	Синфазное напряжение 4 кВ Импульсы 1,2/50μ мсек	Линии переменного электропитания: между фазой и землей	Уровень 4
		Дифференциальный режим 2 кВ Импульсы 1,2/50μ мсек	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. 47, где указаны требования к заземлению и защите портов управления от внешних импульсных помех

Излучение помех

В электроприводе имеется встроенный фильтр для подавления помехоземиссии. Дополнительный опционный внешний фильтр обеспечивает дополнительную защиту от излучения помех. Соблюдаются требования следующих стандартов в зависимости от длины кабеля двигателя и частоты ШИМ.

Таблица 11-26 Соответствие норм излучения помех для габарита 1 (электроприводы 200 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)					
	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:						
0 – 2						
С внутренним фильтром и внешним ферритовым кольцом (1 виток)						
0 – 10						
10 - 20						
С внешним фильтром:						
0 – 20						
20 - 100						

Таблица 11-27 Соответствие норм излучения помех для габарита 1 (электроприводы 400 В)

Длина кабеля двигателя (м)	Частота ШИМ (кГц)					
	3	4	6	8	12	16
С внутренним фильтром:						
0 – 5						
С внутренним фильтром и внешним ферритовым кольцом (2 витка)						
0 – 10						
С внешним фильтром:						
0 – 20						
20 - 100						

Обозначения (показаны в порядке снижения допускаемого 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 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.

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.

11.2 Опционные внешние фильтры ЭМС

Таблица 11-28 Электропривод и модели ЭМС-фильтров

Модель	Артикул СТ
200 В	
400 В	

11.2.1 Номиналы фильтров ЭМС

Таблица 11-29 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 мА	Наихудший случай мА	
	A	A	B	B		W	Вт			

11.2.2 Габаритные размеры фильтров ЭМС

Таблица 11-30 Габаритные размеры опционных внешних фильтров ЭМС

Заказной номер СТ	Размеры (мм)						Масса	
	H		W		D		кг	фунт
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы		

11.2.3 Момент затяжки фильтра ЭМС

Таблица 11-31 Данные по клеммам опционного внешнего фильтра ЭМС

Заказной номер СТ	Подключения питания				Клеммы заземления		
	Макс. сечение кабеля		Макс. момент		Размер штифта заземления	Макс. момент	
	мм ²	AWG	Н м	фунтфут		Н м	фунтфут

12 Диагностика

Дисплей электропривода показывает различную информацию о состоянии электропривода. Дисплей предоставляет информацию о следующих категориях:

- Индикаторы отключений
- Индикаторы тревоги
- Индикация состояния

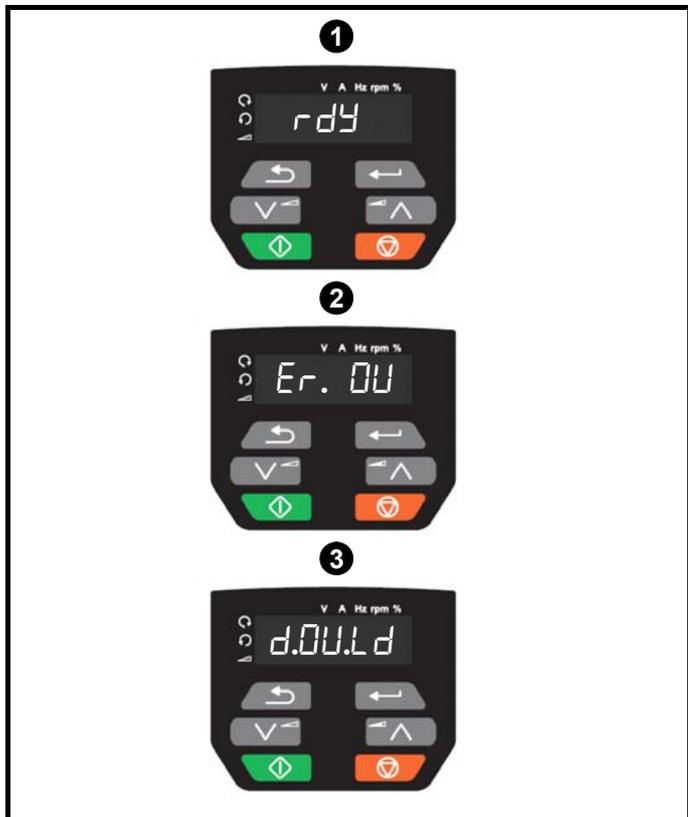


Пользователи не имеют право ремонтировать электропривод в случае его поломки и выполнять диагностику неисправностей свыше той, которая описана в этой главе.

Если электропривод неисправен, то его необходимо вернуть уполномоченному дистрибьютору Control Techniques для ремонта.

12.1 Режимы состояния

Рис. 12-1 Режимы состояния панели



- 1 Статус исправности электропривода
- 2 Статус отключения
- 3 Статус предупреждения

12.2 Индикаторы отключений

В любом состоянии отключения электропривода его выход отключается и электропривод больше не управляет двигателем. Если во момент отключения электродвигатель работал, то он останавливается по выбегу.

В состоянии отключения дисплей показывает, что произошло отключение, а на панели показана строчка отключения У некоторых отключений есть номер подотключения, сообщающий дополнительную информацию об отключении. Если у отключения есть дополнительный код отключения, то он отображается попеременно со строчкой отключения,

В Таблице 12-2 в алфавитном порядке по тексту индикации на дисплее указаны все отключения.

12.3 Определение отключения / источника отключения

У некоторых отключений есть только строка отключения, а у некоторых - строка отключения вместе с номером подотключения, что дает пользователю дополнительные сведения об отключении.

Отключение обычно возникает в системе управления или в силовой системе. Номер дополнительного кода отключения относящегося к отключениям приведённым в Таблице 12-1, имеет форму ххуzz и используется для обнаружения источника отключения.

Таблица 12-1 Отключения, имеющие номер подотключения ххуzz

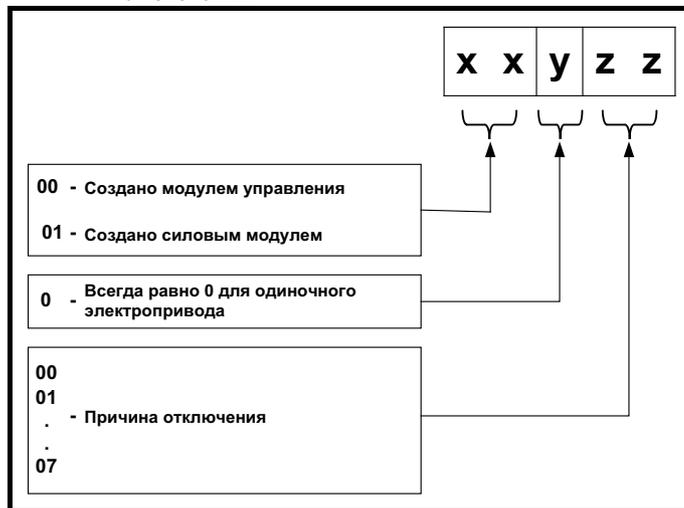
OV	PH.Lo
OI.AC	Pb.Er
OI.br	OI.Sn
PSU	Oht.r
Oht.l	tH.Fb
Oht.P	P.dAt
Oh.dc	So.St

Цифры хх равны 00 для отключения, сформированного системой управления. Для электропривода, если отключение связано с силовой системой, то хх будет иметь значение 01, при отображении передние нули отбрасываются.

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. 12-2 Структура номера дополнительного кода отключения



12.4 Отключения, дополнительные коды отключений

Таблица 12-2 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика								
C.Acc	Отказ записи карты памяти								
185	<p>Отключение <i>C.Acc</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. 								
C.bt	Изменение параметра меню 0 нельзя сохранить в карту памяти								
177	<p>Изменения меню 0 автоматически сохраняются при выходе из режима редактирования. Отключение <i>C.bt</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. 								
C.cPr	Файл/данные на карте памяти отличаются от аналогичных в электроприводе								
188	<p>Было проведено сравнение с файлом на карте памяти, отключение <i>C.cPr</i> 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. 								
C.d.E	В ячейке карты памяти уже содержатся данные								
179	<p>Отключение <i>C.d.E</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. 								
C.dAt	Не найдены данные энергонезависимой карты памяти								
183	<p>Отключение <i>C.dAt</i> означает, что была выполнена попытка доступа к несуществующему файлу или блоку данных на карте памяти.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте правильность номера блока данных. 								
C.Err	Ошибка структуры данных энергонезависимой карты памяти								
182	<p>Отключение <i>C.Err</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.</p> <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 OLDDATA\DRIVE имеют одинаковый идентификационный номер</td> </tr> </tbody> </table> <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. 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Отсутствует нужная папка и структура файла	2	Файл HEADER.DAT поврежден	3	Два или больше файлов в папке OLDDATA\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 OLDDATA\DRIVE имеют одинаковый идентификационный номер								
C.FuL	Карта памяти заполнена								
184	<p>Отключение <i>C.FuL</i> означает, что была выполнена попытка создания блока данных на карте памяти, но в карте не хватает свободного места.</p> <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. 								

Отключение	Диагностика
C.Pr	Блоки данных карты памяти несовместимы с вариантом электропривода
175	Отключение <i>C.Pr</i> возникает при включении питания или доступе к карте памяти, если параметр <i>Модифицированный 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. Рекомендованные действия: <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.
C.rdo	В карте памяти установлен бит Только чтение
181	Отключение <i>C.rdo</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 флаг Только чтение. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Сбросьте флаг только чтения, для этого надо настроить Pr mm.000 в to 9777 и выполнить сброс электропривода. При этом будет сброшен флаг только чтения для всех блоков данных в карте памяти.
C.rtg	Отключение карты памяти; электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и (или) тока
186	Отключение <i>C.rtg</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 8uuu) между блоком данных на карте памяти и электроприводом. Отключение <i>C.rtg</i> не останавливает передачи данных, но является предупреждением, что зависящие от номиналов параметры с атрибутом RA могут быть не переданы в электропривод назначения. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Выполните сброс электропривода для сброса отключения. Убедитесь, что зависящие от номиналов параметры были переданы правильно.
C.tyP	Набор параметров карты памяти несовместим с текущим режимом электропривода
187	Отключение <i>C.tyP</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. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что электропривод-приемник поддерживает режим работы из файла параметров. Сбросьте значение в Pr mm.000 и выполните сброс электропривода. Проверьте, что режим работы электропривода-приемника совпадает с режимом в исходном файле параметров.
cL.A1	Потеря тока аналогового входа 1
28	Отключение <i>cL.A1</i> указывает, что обнаружена потеря тока в токовом режиме работы аналогового входа 1 (клемма 2). В режимах 4-20 мА и 20-4 мА потеря тока обнаруживается, если ток падает ниже 3 мА. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте правильность подключения электропроводки управления. Проверьте отсутствие повреждений электропроводки управления. Проверьте <i>Режим аналогового входа 1</i> (07.007). Сигнал тока присутствует и больше 3 мА.
Cur.c	Диапазон калибровки тока
231	Ошибка диапазона калибровки тока.
Cur.O	Ошибка смещения обратной связи по току
225	Отключение <i>Cur.O</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.
d.Ch	Параметры электропривода изменены
97	Активно действие пользователя или запись файловой системы, что изменяет параметры электропривода, а на электропривод была подана команда разрешения, т.е. <i>Привод активен</i> (10.002) = 1. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что работа электропривода не разрешена при загрузке значений по умолчанию.

Отключение	Диагностика		
dEr.E	Ошибка файла модификации		
246	Ошибка файла модификации с дополнительными кодами отключения:		
	Доп. код	Причина	
	1	Файл модификации отличается	
2	Файл модификации отсутствует		
dEr.I	Ошибка образа восстановленного изделия		
248	Отключение <i>dEr.I</i> означает, что в образе модифицированного изделия была обнаружена ошибка. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.		
	Дополнительный код отключения	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 меньше 6 байтов или версия заголовка образа ниже 5	Возникает при включении питания электропривода или при программировании образа. Задачи образа не выполняются.
	31	Для образа требуется больший объем ОЗУ для памяти и стека, чем может предоставить электропривод	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 таблице системы хоста	Как 40
	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, пока параметры электропривода не будут сохранены.
	80	Образ не совместим с платой управления	Вызывается из кода образа
81	Образ не совместим с заводским номером платы управления	Как 80	
Рекомендованные действия:			
<ul style="list-style-type: none"> • Обращайтесь к поставщику электропривода. 			

Отключение	Диагностика																				
dEst	Два или более параметров записываются в один и тот же параметр назначения																				
199	Отключение <i>dest</i> означает, что выходные параметры назначения двух или большего числа логических функций (меню 7 и 8) 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. 																				
dr.CF	Конфигурация электропривода																				
232	Код ID аппаратуры не соответствует коду ID программы пользователя.																				
EEF	Были загружены параметры по умолчанию																				
31	Отключение <i>EEF</i> означает, что были загружены значения параметров по умолчанию. Точную причину отключения можно определить по номеру подотключения. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Доп. код</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 восстановленный 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>Зарезервирован</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. 	Доп. код	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 восстановленный 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	Зарезервирован	8	Была изменена аппаратура платы управления	9	Отказ контрольной суммы участка ЭСППЗУ без параметров
Доп. код	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 восстановленный 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	Зарезервирован																				
8	Была изменена аппаратура платы управления																				
9	Отказ контрольной суммы участка ЭСППЗУ без параметров																				
Et	Запущено внешнее отключение																				
6	Произошло внешнее отключение <i>Et</i> . Причину отключения можно определить по номеру подотключения, 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>Доп. код</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td><i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте значение в Pr 10.032. • Выберите «Dest» (или введите 12001) в Pr mm.000 и проверьте параметр, управляющий Pr 10.032. 	Доп. код	Причина	1	<i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1																
Доп. код	Причина																				
1	<i>Внешнее отключение</i> (10.032) = 1																				
FAN.F	Отказ вентилятора																				
173	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> • Проверьте, что вентилятор правильно установлен и подключен. • Проверьте, что нет механических помех вращению вентилятора. • Обращайтесь к поставщику электропривода для замены вентилятора. 																				
Fi.Ch	File changed																				
247	Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> • Выключите и включите питание электропривода. 																				
FI.In	Несовместимость микропрограммы																				
237	Отключение <i>FI.In</i> означает что микропрограмма пользователя несовместима с микропрограммой силового модуля. Рекомендованные действия: Перепрограммируйте электропривод с помощью последней версии микропрограммы для электропривода <i>Unidrive M100</i> . Отключение несовместимости FW означает что микропрограмма пользователя несовместима с микропрограммой силового модуля.																				

Отключение	Диагностика									
HF01	Ошибка обработки данных: Аппаратный отказ ЦП									
	Отключение <i>HF01</i> означает, что произошла ошибка адреса ЦП. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.									
HF02	Ошибка обработки данных: Отказ управления памятью ЦП									
	Отключение <i>HF02</i> означает, что произошла ошибка адреса DMAC. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.									
HF03	Ошибка обработки данных: ЦП обнаружил отказ шины									
	Отключение <i>HF03</i> означает, что произошла ошибка шины. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.									
HF04	Ошибка обработки данных: ЦП обнаружил отказ при работе									
	Отключение <i>HF04</i> означает, что обнаружен отказ при работе. Это отключение означает отказ платы управления в электроприводе. Рекомендованные действия: • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.									
HF05	Зарезервирован									
HF06	Зарезервирован									
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: • 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. Уровень отказа можно определить по дополнительному коду отключения. Рекомендованные действия: • 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: • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.									
HF10	Зарезервирован									
HF11	Ошибка обработки данных: Ошибка связи с энергонезависимой памятью									
	Отключение <i>HF11</i> означает, что произошла ошибка передачи данных с картой памяти.									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Доп. код</th> <th>Причина</th> <th>Рекомендованные действия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Ошибка связи с энергонезависимой памятью.</td> <td>Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Размер ЭППЗУ несовместим с микропрограммой пользователя.</td> <td>Перепрограммируйте электропривод совместимой микропрограммой пользователя.</td> </tr> </tbody> </table>	Доп. код	Причина	Рекомендованные действия	1	Ошибка связи с энергонезависимой памятью.	Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.	2	Размер ЭППЗУ несовместим с микропрограммой пользователя.	Перепрограммируйте электропривод совместимой микропрограммой пользователя.
Доп. код	Причина	Рекомендованные действия								
1	Ошибка связи с энергонезависимой памятью.	Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода.								
2	Размер ЭППЗУ несовместим с микропрограммой пользователя.	Перепрограммируйте электропривод совместимой микропрограммой пользователя.								
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>Зарезервирован</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Прерывания главной системы</td> </tr> </tbody> </table>	Доп. код	Стек	1	Задачи Freewheeling	2	Зарезервирован	3	Прерывания главной системы	
Доп. код	Стек									
1	Задачи Freewheeling									
2	Зарезервирован									
3	Прерывания главной системы									

Отключение	Диагностика																
HF13	Зарезервирован																
HF14	Зарезервирован																
HF15	Зарезервирован																
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	Зарезервирован																
HF18	Зарезервирован																
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. 																
It.AC	Произошла перегрузка по выходному току (I^2t)																
20	Отключение <i>It.Ac</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>It.Ac</i> , если 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. Проверьте, что номинальный ток двигателя не настроен на нуль. 																
It.br	Произошел перегрев тормозного резистора (I^2t)																
19	Отключение <i>It.br</i> означает перегрев тормозного резистора. Значение в параметре <i>Аккумулятор нагрева 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>It.br</i> запускается, если параметр <i>Аккумулятор нагрева тормозного резистора</i> (10.039) достигает 100%. Рекомендованные действия: <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. 																
LF.Er	Была обнаружена потеря связи / ошибки между силовыми модулями, управлением и выпрямителем																
90	Это отключение запускается, если нет связи между модулями - силовым, управления или выпрямителем или обнаружено большое число ошибок связи. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения. <table border="1" data-bbox="311 1459 1465 1579"> <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: Нет связи между системой управления и силовой системой.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02: Много ошибок связи между системой управления и силовой системой.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>01</td> <td>1</td> <td>00: Обнаружено слишком много ошибок в модуле выпрямителя.</td> </tr> </tbody> </table> Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Источник	xx	y	zz	Система управления	00	0	01: Нет связи между системой управления и силовой системой.	Система управления	00	0	02: Много ошибок связи между системой управления и силовой системой.	Система управления	01	1	00: Обнаружено слишком много ошибок в модуле выпрямителя.
Источник	xx	y	zz														
Система управления	00	0	01: Нет связи между системой управления и силовой системой.														
Система управления	00	0	02: Много ошибок связи между системой управления и силовой системой.														
Система управления	01	1	00: Обнаружено слишком много ошибок в модуле выпрямителя.														
no.PS	No power board																
236	Нет связи между силовой платой и платой управления. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте соединение между силовой платой и платой управления. 																

Отключение	Диагностика										
O.Ld1	Перегрузка цифрового выхода										
26	<p>Отключение <i>O.Ld1</i> означает, что полный ток, потребляемый от блока питания 24 В пользователя или от цифрового выхода, превысил предел. Отключение запускается при выполнении следующего условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальный выходной ток с одного цифрового выхода равен 100 мА. <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте полные нагрузки на цифровых выходах. Проверьте правильность электропроводки управления. Проверьте отсутствие повреждений электропроводки выходов. 										
O.SPd	Частота вращения двигателя превысила порог макс. частоты										
7	<p>Если в режиме разомкнутого контура Задание после ramпы (02.001) превышает порог в параметре <i>Порог превышения частоты</i> (03.008) в любом направлении, то выполняется отключение O.SPd. Если Pr 03.008 настроен в 0,00, то порог будет равен 1,2 x значение параметра Pr 01.006.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что двигатель не вращается от механической нагрузки. 										
Oh.br	Перегрев тормозного IGBT										
101	<p>Отключение перегрева <i>Oh.br</i> означает, что по тепловой программной модели был обнаружен перегрев тормозного IGBT.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления. 										
Oh.dc	Перегрев звена постоянного тока										
27	<p>Отключение <i>Oh.dc</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 Oh.dc. 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 управления</td> <td>00</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с дополнительным кодом отключения 0</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) Запретите компенсацию скольжения (Pr 05.027 = 0) Запретите динамический режим работы V/F (Pr 05.013 = 0) Выберите неизменную форсировку (Pr 05.014 = Fixed) Выберите высокостабильную модуляция пространственного вектора (Pr 05.019 = 1) Отсоедините нагрузку и выполните автонастройку с вращением вала (Pr 05.012) 	Источник	xx	y	zz	Описание	Система управления	00	2	00	Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с дополнительным кодом отключения 0
Источник	xx	y	zz	Описание							
Система управления	00	2	00	Тепловая модель звена пост. тока дает отключение с дополнительным кодом отключения 0							
Oh.t.C	Перегрев блока управления										
219	<p>Это отключение указывает, что был обнаружен перегрев платы управления, если параметр управления вентилятором охлаждения (06.045) = 0.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <p>Улучшите вентиляцию за счет настройки управления вентилятора охлаждения (06.045) > 0</p>										

Отключение	Диагностика				
Oht.I	Перегрев инвертора согласно тепловой модели				
21	Это отключение означает, что согласно тепловой модели был обнаружен перегрев перехода транзистора IGBT.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Система управления	00	1	00	Тепловая модель инвертора дает отключение {Oht.I} с дополнительным кодом отключения 0
Рекомендованные действия:					
<ul style="list-style-type: none"> Снизьте выбранную частоту ШИМ электропривода. Проверьте, что <i>Запрет автоматического изменения частоты ШИМ</i> (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. 					
Oht.P	Перегрев силового каскада				
22	Это отключение означает, что был обнаружен перегрев силового каскада. В дополнительном коде отключения «ххуzz» расположение термистора указано символами «zz».				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Силовая система	01	0	zz	Размещение термистора в электроприводе задается величиной zz
Рекомендованные действия:					
<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. Усильте 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. 					
Oht.r	Перегрев выпрямителя				
102	Отключение <i>Oht.r</i> означает, что был обнаружен перегрев выпрямителя. Расположение термистора может быть определено по номеру подотключения.				
	Источник	xx	y	zz	Описание
	Силовая система	Номер силового модуля	Номер выпрямителя	zz	Размещение термистора, заданное 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 = 1. Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально. Проверьте каналы для вентиляции шкафа. Проверьте фильтры в дверце шкафа. Усильте вентиляцию. Уменьшите величины ускорения/замедления. Уменьшите время нагрузки. Уменьшите нагрузку двигателя. 					
OI.A1	Превышение тока аналогового входа 1				
189	Входной ток на аналоговом входе 1 превысил 24 мА.				

Отключение	Диагностика										
OI.AC	Обнаружено мгновенное превышение выходного тока:										
3	Мгновенное значение выходного тока электропривода превысило VM_DRIVE_CURRENT_MAX.										
	<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 управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Отключение по мгновенному сверхтоку, если измеренный переменный ток превысил VM_DRIVE_CURRENT[MAX].</td> </tr> </tbody> </table>	Источник	xx	y	zz	Описание	Система управления	00	0	00	Отключение по мгновенному сверхтоку, если измеренный переменный ток превысил VM_DRIVE_CURRENT[MAX].
	Источник	xx	y	zz	Описание						
Система управления	00	0	00	Отключение по мгновенному сверхтоку, если измеренный переменный ток превысил VM_DRIVE_CURRENT[MAX].							
<p>Рекомендованные действия/проверки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Уменьшите величины ускорения/замедления. Если возникло при автонастройке, снизьте форсировку напряжения. Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле. Проверьте целостность изоляции двигателя с помощью тестера изоляции. Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? Снизьте значения параметров коэф. усиления регулятора тока. 											
OI.br	Обнаружено превышение тока тормозного IGBT: сработала защита от короткого замыкания тормозного IGBT										
4	Отключение <i>OI.br</i> означает, что было обнаружено превышение тока тормозного IGBT или сработала защита тормозного IGBT.										
	<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>00</td> <td>Мгновенное отключение по сверхтоку тормозного IGBT</td> </tr> </tbody> </table>	Источник	xx	y	zz	Описание	Силовая система	01	0	00	Мгновенное отключение по сверхтоку тормозного IGBT
	Источник	xx	y	zz	Описание						
Силовая система	01	0	00	Мгновенное отключение по сверхтоку тормозного IGBT							
<p>Рекомендованные действия:</p> <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. 											
OI.dc	Обнаружено превышение тока силового модуля при контроле напряжения на открытом транзисторе IGBT										
109	Отключение <i>OI.dc</i> означает, что сработала защита выходного каскада электропривода от короткого замыкания.										
	<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.Sn	Обнаружено превышение тока подавителя выбросов										
92	Это отключение означает, что в цепи снаббера выпрямителя было обнаружено превышение тока. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>1</td> <td>00: Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.</td> </tr> </tbody> </table>	Источник	xx	y	zz	Силовая система	01	1	00: Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.		
	Источник	xx	y	zz							
Силовая система	01	1	00: Обнаружено отключение по превышению току снаббера выпрямителя.								
<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 симметрию фаз питания. Проверьте отсутствие искажений питания, например, провалов от электропривода постоянного тока. Проверьте изоляцию двигателя и кабеля двигателя с помощью тестера изоляции. <p>Установите выходной реактор или синусный фильтр.</p>											
OI.SC	Короткое замыкание на выходе фазы										
228	На выходе разрешенного к работе электропривода обнаружено превышение тока. Возможен отказ заземления двигателя.										
	<p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле. Проверьте целостность изоляции двигателя с помощью тестера изоляции. Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? 										

Отключение	Диагностика																																																							
Out.P	Обнаружена потеря фазы на выходе																																																							
98	<p>Отключение <i>Out.P</i> означает, что на выходе электропривода обнаружена потеря фазы. Если <i>Разрешение обнаружения потери фазы на выходе</i> (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 <i>Разрешение обнаружения потери фазы на выходе</i> (06.059) = 0 																																																							
OV	Напряжение звена постоянного тока превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило																																																							
2	<p>Отключение <i>OV</i> означает, что напряжение звена пост. тока превысило VM_DC_VOLTAGE[MAX] или VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] на 15 сек. Порог 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>100</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</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>01</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 (Pг 00.004). Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения). Проверьте колебания питания, которые могут вызвать повышения напряжения звена постоянного тока. 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]	100	415	410	200	415	410	400	830	815	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	01	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]																																																						
100	415	410																																																						
200	415	410																																																						
400	830	815																																																						
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	01	0	00: Мгновенное отключение, когда напряжение звена пост. тока превышает VM_DC_VOLTAGE[MAX].																																																					
P.dAt	Ошибка данных конфигурации силовой системы																																																							
220	<p>Отключение <i>P.dAt</i> означает, что имеется ошибка в данных конфигурации, хранящемся в силовой системе.</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 управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Не получено никаких данных с платы силового модуля.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Нет таблицы данных в узле 1.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>03</td> <td>Таблица данных силовой системы больше места, доступного в блоке управления для ее хранения.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>04</td> <td>В таблице указан неправильный размер.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>05</td> <td>Ошибка контрольной суммы CRC таблицы.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>06</td> <td>Слишком низкий номер версии программного генератора, который создал таблицу.</td> </tr> <tr> <td>Система управления</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>07</td> <td>Отказ сохранения таблицы силовых данных на силовой плате.</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Ошибка в таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля.</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Ошибка в таблице силовых данных, которая выгружена в систему управления при включении питания.</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля, не соответствует идентификатору аппаратуры силового модуля.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	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.	Система управления	0	0	07	Отказ сохранения таблицы силовых данных на силовой плате.	Силовая система	01	0	00	Ошибка в таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля.	Силовая система	01	0	01	Ошибка в таблице силовых данных, которая выгружена в систему управления при включении питания.	Силовая система	01	0	02	Таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля, не соответствует идентификатору аппаратуры силового модуля.
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.																																																				
Система управления	0	0	07	Отказ сохранения таблицы силовых данных на силовой плате.																																																				
Силовая система	01	0	00	Ошибка в таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля.																																																				
Силовая система	01	0	01	Ошибка в таблице силовых данных, которая выгружена в систему управления при включении питания.																																																				
Силовая система	01	0	02	Таблице силовых данных, используемых внутри силового модуля, не соответствует идентификатору аппаратуры силового модуля.																																																				

Отключение	Диагностика													
Pb.Er	Была обнаружена потеря связи / ошибки между силовыми модулями и управлением													
	Отключение <i>Pb.Er</i> запускается, если нет передачи данных между силовым блоком и платой управления. Причину отключения можно определить по дополнительному коду отключения.													
93	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Дополнительный код отключения</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Контур ФАПЧ вышел из синхронизма</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Потеряна связь силовой платы с платой интерфейса</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Потеряна связь платы интерфейса с силовой платой</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Ошибка контрольной суммы передаваемых данных</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Дополнительный код отключения	Причина	1	Контур ФАПЧ вышел из синхронизма	2	Потеряна связь силовой платы с платой интерфейса	3	Потеряна связь платы интерфейса с силовой платой	4	Ошибка контрольной суммы передаваемых данных			
Дополнительный код отключения	Причина													
1	Контур ФАПЧ вышел из синхронизма													
2	Потеряна связь силовой платы с платой интерфейса													
3	Потеряна связь платы интерфейса с силовой платой													
4	Ошибка контрольной суммы передаваемых данных													
Pb.HF	Аппаратный отказ силовой платы													
235	Отказ аппаратуры процессора силовой платы. Рекомендованные действия:													
	<ul style="list-style-type: none"> Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 													
Pd.S	Ошибка сохранения при отключении питания													
37	Отключение <i>Pd.S</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. 													
PH.Lo	Потеря фазы питания													
32	Отключение <i>PH.Lo</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>PH.Lo</i> работает за счет контроля уровня пульсации напряжения на звене постоянного тока электропривода, если эти пульсации превысят предел, то электропривод отключится по <i>PH.Lo</i> . Возможными причинами пульсации напряжения на звене постоянного тока являются потеря фазы питания, большой дисбаланс фаз питания и сильная нестабильность выходного тока.													
	<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 <i>Действие при обнаружении отключения</i> (10.037) настроен в 1.</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 <i>Режим обнаружения потери фазы питания</i> (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 <i>Действие при обнаружении отключения</i> (10.037) настроен в 1.					
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 <i>Действие при обнаружении отключения</i> (10.037) настроен в 1.											
PSU	Отказ внутреннего блока питания													
5	Отключение <i>PSU</i> означает, что один или несколько внутренних шин питания вышли за пределы или перегружены.													
	<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 управления</td> <td>00</td> <td>0</td> <td rowspan="2">00</td> <td rowspan="2">Перегрузка внутреннего блока питания.</td> </tr> <tr> <td>Силовая система</td> <td>01</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> Аппаратный отказ в электроприводе - верните электропривод поставщику. 	Источник	xx	y	zz	Описание	Система управления	00	0	00	Перегрузка внутреннего блока питания.	Силовая система	01	1
Источник	xx	y	zz	Описание										
Система управления	00	0	00	Перегрузка внутреннего блока питания.										
Силовая система	01	1												
r.b.ht	Перегрев выпрямителя/тормоза													
250	Обнаружен перегрев входного выпрямителя или тормозного IGBT.													

Отключение	Диагностика														
Зарезервирован	Зарезервированные отключения														
14-17 11 09 01 94 - 95 103 - 108 191 - 198 168 - 173 238 - 245 23, 39, 99, 176, 205 - 214 223 - 224	<p>Эти номера отключений зарезервированы для использования в будущем.</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>191 - 198</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>168 - 173</td> <td>Зарезервированное сбрасываемое отключение</td> </tr> <tr> <td>238 - 245</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	191 - 198	Зарезервированное сбрасываемое отключение	168 - 173	Зарезервированное сбрасываемое отключение	238 - 245	Зарезервированное несбрасываемое отключение
Номер отключения	Описание														
01	Зарезервированное сбрасываемое отключение														
94 - 95	Зарезервированное сбрасываемое отключение														
103 - 108	Зарезервированное сбрасываемое отключение														
191 - 198	Зарезервированное сбрасываемое отключение														
168 - 173	Зарезервированное сбрасываемое отключение														
238 - 245	Зарезервированное несбрасываемое отключение														
rS	Измеренное сопротивление превысило диапазон параметра														
33	<p>Отключение <i>rS</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 = Fd) и проверьте кривые выходного тока на осциллографе. • Замените двигатель. 														
So.St	Отказ замыкания реле плавного пуска, отказ монитора плавного пуска														
226	<p>Отключение <i>So.St</i> означает, что реле плавного пуска в электроприводе не смогло замкнуться или произошел отказ цепи контроля плавного пуска.</p> <p>Причину отключения можно определить по номеру подотключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Доп. код</th> <th>Причина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Отказ плавного пуска</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Отказ конденсатора звена пост. тока на электроприводе 110 В</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Доп. код	Причина	1	Отказ плавного пуска	2	Отказ конденсатора звена пост. тока на электроприводе 110 В								
Доп. код	Причина														
1	Отказ плавного пуска														
2	Отказ конденсатора звена пост. тока на электроприводе 110 В														
St.HF	Во время последнего отключения питания произошло аппаратное отключение														
221	<p>Отключение <i>St.HF</i> означает, что произошло аппаратное отключение (HF01 – HF19) и выполнен цикл выключения-включения питания электропривода. Дополнительный код отключения указывает отключение HF, например, запомненное HF.19.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Введите 1299 в Pr mm.000 и нажмите кнопку сброса для сброса отключения. 														
th.br	Перегрев тормозного резистора														
10	<p>Отключение <i>th.br</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 <i>Действие при обнаружении отключения</i> (10.037) для предотвращения этого отключения.</p> <p>Рекомендованные действия:</p> <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. 														
tH.Fb	Отказ внутреннего термистора														
218	<p>Отключение <i>tH.Fb</i> означает, что произошел отказ внутреннего термистора. Расположение термистора может быть определено по номеру подотключения.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Источник</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Силовая</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>Размещение термистора, указанное в zz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Рекомендованные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Отказ аппаратуры - обращайтесь к поставщику электропривода. 	Источник	xx	y	zz	Силовая	01	0	Размещение термистора, указанное в zz						
Источник	xx	y	zz												
Силовая	01	0	Размещение термистора, указанное в zz												

Отключение	Диагностика
tun.S	Автонастройка остановлена до завершения
18	Электропривод не смог завершить тест автонастройки, так как был снят сигнал разрешения электропривода или работы электропривода. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что сигнал разрешения (клемма 11) был активен во время процедуры автонастройки.
U.OI	User OI ac
8	Прерывание U.OI запускается, если выходной ток электропривода превышает уровень отключения, заданный в параметре <i>Уровень отключения по сверхтоку пользователя</i> (04.041).
U.S	Ошибка сохранения пользователя / не выполнено
36	Отключение <i>U.S</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. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Выполните сохранение пользователя 1001 в Pг mm.000, чтобы устранить появление отключения при следующем включении питания электропривода. Обеспечьте достаточное время для завершения сохранения перед отключением питания электропривода.
US.24	Питание пользователя 24 В отсутствует на клеммах интерфейса адаптера (1, 2)
91	Отключение <i>US.24</i> запускается, если параметр <i>Выбор питания пользователя</i> (06.072) настроен в 1 и на входе питания 24 В адаптера AI-Backup нет никакого питания пользователя 24 В. Рекомендованные действия: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте, что напряжение питания пользователя 24 В присутствует на клеммах пользователя на адаптере интерфейса.

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 12-3 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.	Указывают на внутренние проблемы, их нельзя сбросить. Все функции электропривода становятся неактивными после любого из этих отключений.
1	Запомненное отключение HF	{St.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 от 218 до 247, {SI.HF}	Эти отключения нельзя сбросить.
3	Отказ энергонезависимой памяти	{EEF}	Эти отключения можно сбросить, только если Параметр mm.000 настроен в 1233 или 1244, или если <i>Загрузка значений по умолчанию</i> (11.043) настроен в ненулевое значение.
4	Отключения энергонезависимой карты памяти	Отключения с номерами 174, 175 и 177 до 188	Эти отключения имеют приоритет 5 при включении питания.
4	Внутренние 24 В	{PSU}	
5	Отключения с увеличенными временами сброса	{OI.AC}, {OI.br} и {OI.dc}, Fan.f.	Эти отключения нельзя сбросить до истечения 10 сек после их запуска.
5	Потеря фазы и защита силовой цепи звена постоянного тока	{PH.Lo} и {Oh.dc}	Электропривод пытается остановить двигатель перед отключением {PH.Lo}. 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 {Oh.dc}.
5	Стандартные отключения	Все прочие отключения	

12.5 Внутренние / аппаратные отключения

Отключения {HF01} по {HF19} 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 об отключении. Если произошло отключение, которое можно устранить, то его можно сбросить с помощью выключения и включения питания электропривода. При включении питания, после его выключения и повторном включении электропривод выполнит отключение St.HF. Введите 1299 в **mm.000** для удаления запомненного отключения Stored HF.

12.6 Индикаторы предупреждений

В любом режиме предупреждение - это индикация, отображаемая на дисплее попеременным показыванием строки предупреждения со строкой состояния электропривода. Если ничего не делать для устранения сигнализации предупреждения (кроме «tuning» и «LS»), то электропривод может в итоге отключиться. При редактировании параметра сигнализация предупреждений не отображается.

Таблица 12-4 Индикаторы предупреждения

Строка предупреждения	Описание
br.res	Перегрузка тормозного резистора. <i>Аккумулятор нагрева тормозного резистора</i> (10.039) в электроприводе достиг 75,0% от значения, при котором электропривод отключается.
OV.Ld	<i>Аккумулятор защиты двигателя</i> (04.019) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
d.OV.Ld	Перегрев электропривода. <i>Процент уровня теплового отключения электропривода</i> (07.036) в электроприводе превысил 90%.
tuning	Процедура автонастройки была инициализирована и выполняется автонастройка.
LS	Активен концевой выключатель. Указывает активное состояние концевого выключателя, принуждающее остановку двигателя.
Lo.AC	Режим низкого напряжения питания. Смотрите раздел <i>Предупреждение низкого напряжения питания</i> (10.107).
I.AC.Lt	Активен предел тока. Смотрите раздел <i>Активен предел тока</i> (10.009).

12.7 Индикация состояния

Таблица 12-5 Индикация состояния

Строка	Описание	Выход электропривода
inh	Электропривод в запрещенном состоянии и не может работать. Сигнал разрешения работы электропривода не подан на клемму разрешения работы электропривода или Pr 06.015 настроен в 0.	Отключен
rdy	Электропривод готов к работе. Разрешение работы электропривода активно, но инвертор электропривода не работает, так как нет итоговой команды пуска электропривода.	Отключен
Stop	Электропривод остановлен / удерживает нулевую скорость.	Включен
S.Loss	Было обнаружено условие потери питания.	Включен
dc.inj	Привод выполняет торможение инжекцией постоянного тока.	Включен
Er	Электропривод отключился и больше не управляет двигателем. Код отключения показан на дисплее.	Отключен
UV	Электропривод находится в состоянии пониженного напряжения питания при питании низким или высоким напряжением.	Отключен

Таблица 12-6 Индикация состояния при включении питания

Строка	Состояние
PS.LOAD	Ожидание силового каскада
Электропривод ожидает ответа процессора силового каскада после включения питания	

12.8 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). У некоторых отключений есть номера подотключений, 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 нуль.

ПРИМЕЧАНИЕ

Журналы отключений можно очистить, если записать значение 255 в Pr **10.038**.

12.9 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
01.002	Задание до фильтра пропуска скорости
01.003	Задание до рампы
02.001	Задание после рампы
03.001	Итоговое задание
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
07.037	Температура близка к уровню отключения

Если не нужно фиксировать значения параметров, то это можно настроить установкой бита 4 в Pr **10.037**.

13 Информация о списке UL

13.1 Общие сведения

Электроприводы габаритов с 1 по 4 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.

13.2 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. 20.
- Монтаж сбоку. Электроприводы монтируются «бок о бок» без свободного зазора между ними. Такая конфигурация обеспечивает минимальную занимаемую ширину.

13.3 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 шкафу типа 12
- 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.

13.4 Электрическая установка

Необходимо соблюдать следующие условия:

- Электроприводы могут эксплуатироваться в местах с температурой окружающего воздуха 40 °C и 50 °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.
- Для заземления необходимо использовать сертифицированные в UL кольцевые клеммы.

13.5 Принадлежности, входящие в список UL

Следующие принадлежности сертифицированы по UL:

- Панель CI-Keypad
- Адаптер CI-485
- Адаптер AI-485
- Адаптер AI-Backup
- Дистанционная кнопочная панель
- Комплект UL типа 1
- Энергонезависимая карта памяти

13.6 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 180% полного номинального тока нагрузки при работе с управлением по потоку ротора.

Для правильной работы системы защиты двигателя номинальный ток двигателя нужно ввести в параметр Pг **00.006** или Pг **05.007**.

При необходимости уровень защиты можно настроить ниже 150%. Смотрите раздел 8.3 *Пределы тока* на стр. 68.

13.7 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.

13.8 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. 68.

Для соответствия требованиям UL по сохранению терморежима в памяти необходимо настроить *Режим тепловой защиты* (04.016) в нуль; а *Режим тепловой защиты на низкой частоте* (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 4.8.2 *Характеристики клемм управления* на стр. 49.

13.9 Номиналы электропитания

- Электроприводы сертифицированы для системы электропитания, которая может выдать симметричный ток не более 100 кА. Смотрите Таблицу 4-2.
- Номиналы питания и тока указаны в Таблице 11-1 по Таблицу 11-2.
- Номиналы предохранителя и автоматического выключателя (только габарит 1 с номиналом тока короткого замыкания 10 кА - можно использовать только сертифицированный выключатель DIVQ/DIVQ7 типа SU203UP ABB (E212323)) указаны в Таблице 4-3 по Таблицу 4-5.
- Если в Таблице 4-3 по Таблицу 4-5 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 4-3 по Таблицу 4-5 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.

13.10 Требования сUL для габарита 4

Для моделей Mxxx-042 00133A, Mxxx-042 00176A, Mxxx-044 00135A и Mxxx-044 00170A габарита 4 со стороны сети этого оборудования нужно установить приборы подавления переходных выбросов напряжения на номинальное напряжение 480 В пер. тока (фазное), 480 В пер. тока (линейное), пригодные для категории перенапряжения III, которые должны обеспечивать защиту для пикового номинального импульсного выдерживаемого напряжения 6 кВ и и наибольшим напряжением не более 2400 В.

ПРИМЕЧАНИЕ

Mxxx обозначает M100, M101, M200, M201, M300 или M400.

13.11 Групповая установка

13.11.1 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.

13.11.2 Эксплуатационные ограничения

Все двигатели с мощностью менее 1 л.с.

Электроприводы можно эксплуатировать в групповых электроустановках, 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

О		К	
Options	15	Клеммная колодка в шкафу	46
А		Клеммы заземления	28, 36, 43
Автонастройка	65	Клеммы питания	28
Акустический шум	113	Кнопочная панель	51
Б		Комплект поставки электропривода	16
Быстрая подготовка к запуску / пуск	63	Компоновка шкафа	23
В		Контактор переменного электропитания	36
Векторный режим разомкнутого контура	12	Контакты реле	50
Величины тормозного резистора	117	М	
Вентиляция	22	Масса	113
Вибрация	112	Меню 0	53
Влажность	111	Меню 01 - Задание частоты/скорости	80
Внешний фильтр ЭМС	25	Меню 02 - Рампы	84
Внимание	7	Меню 03 - Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью	87
Внутренний ЭМС фильтр	41	Меню 04 - Управление моментом и током	89
Время запуска	112	Меню 05 - Управление двигателем	91
Выключатель или разъединитель двигателя	46	Меню 06 - Контроллер последовательности и часы	94
Выключатель-разъединитель	47	Меню 07 - Аналоговые входы/выходы	96
Высота над уровнем моря	111	Меню 08 - Цифровые Вх/Вых	98
Выходная частота	112	Меню 10 - Состояние и отключения	102
Выходной контактор	38	Меню 11 - Общая настройка электропривода	104
Г		Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0	105
Герметичный шкаф - размеры	24	Метод охлаждения	111
Д		Механическая установка	17
Двигатель (работа двигателя)	61	Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме	62
Диагностика	120	Момент затяжки фильтра ЭМС (внешнего)	119
Диапазон скорости	112	Моменты затягивания	28, 117
Диапазоны параметров	73	Монтаж электропривода к поверхности	20
Дисплей	51	Н	
Длина кабеля (максимальная)	115	Напряжение звена постоянного тока	39
Дополнительные параметры	72	Напряжение на обмотке двигателя	37
Доступ	17	Несколько двигателей	38
З		Номинал предохранителя	113
Зазоры между кабелями	44	Номиналы	33
Замедление	39, 63	Номиналы размера кабеля	113
Защита от воздействия окружающей среды	17	Номиналы тока	107
Защита параметров	55	Номинальная мощность	39, 107
Защита пользователя	55	Номинальная скорость двигателя	64
Значения по умолчанию (восстановление параметров)	54	Номинальная частота двигателя	64
И		Номинальное напряжение двигателя	64
Излучение помех	118	Номинальные токи реактора	33, 111
Индикаторы отключений	120	Номинальный коэффициент мощности двигателя	65
Индикаторы состояния	134	Номинальный ток двигателя	64
Индикаторы тревоги	134	Номинальный ток двигателя (максимум)	68
История отключений	134	О	
		Опасные участки	18
		Описания в одну строку	56
		Оптимизация	64
		Основные требования	61
		Отключение	120
		Охлаждение	17

П		У	
Параметр назначения	47	Уровень доступа к параметрам	55
Параметр режима	47	Ускорение	63
Планирование установки	17	Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания	47
Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов	47	Устройство защитного отключения (УЗО)	40
Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов	47	Утечка в цепи заземления	40
Подключение сигналов управления	47	Ф	
Подключения для быстрого запуска	61	Фазные реакторы	33, 111
Пределы тока	68	Фильтры EMC (опционные внешние)	118
Предупреждение	7	Х	
Примечания	7	Характеристики клемм управления	49
Приступаем к работе	51	Хранение	111
Противопожарная защита	17	Ч	
Профилактическое обслуживание	29	Частота ШИМ	68
Р		Число запусков в час	112
Работа двигателя	38	Число полюсов двигателя	64
Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)	69	Ш	
Размеры (габаритные)	113	Шкаф	22
Размеры клемм	28	Э	
Размеры фильтров ЭМС (внешний, габариты)	119	Электрическая безопасность	17
Размеры шкафа	24	Электрические клеммы	28
Разрешение	112	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	18, 41, 117
Разрывы в кабеле двигателя	46	ЭМС - варианты проводки	46
Расход воздуха в вентилируемом шкафу	24	ЭМС - общие требования	42
Расчет входного реактора	33	ЭМС - соответствие основным стандартам помехозащиты	44
Расширенные меню	54		
Режим линейной зависимости V/F	12		
Режим напряжения	66, 67		
Режим разомкнутого контура	12		
Режимы работы	12		
С			
Сведения об изделии	9		
Сигнализация	134		
Скоба заземления	41		
Снижение номиналов	107		
Снятие клеммной крышки	18		
Сообщения на дисплее	54		
Соответствие EN 61800-3:2004	44		
Сопротивления (минимум)	39		
Состояние	134		
Сохранение параметров	54		
Степень защиты IP (защита от проникновения)	111		
Степень защиты NEMA	112		
Структура меню	53		
Схема тепловой защиты тормозного резистора	40		
Т			
Температура	111		
Тепловая защита двигателя	68		
Техника безопасности	7, 17		
Технические данные	107		
Типы и длины кабеля	36		
Типы предохранителей	36		
Типы сетей питания	33		
Торможение	39		
Точность	112		
Требования к двигателю	111		
Требования к переменному электропитанию	33		
Требования к сетевому электропитанию	111		



0478-0185-03