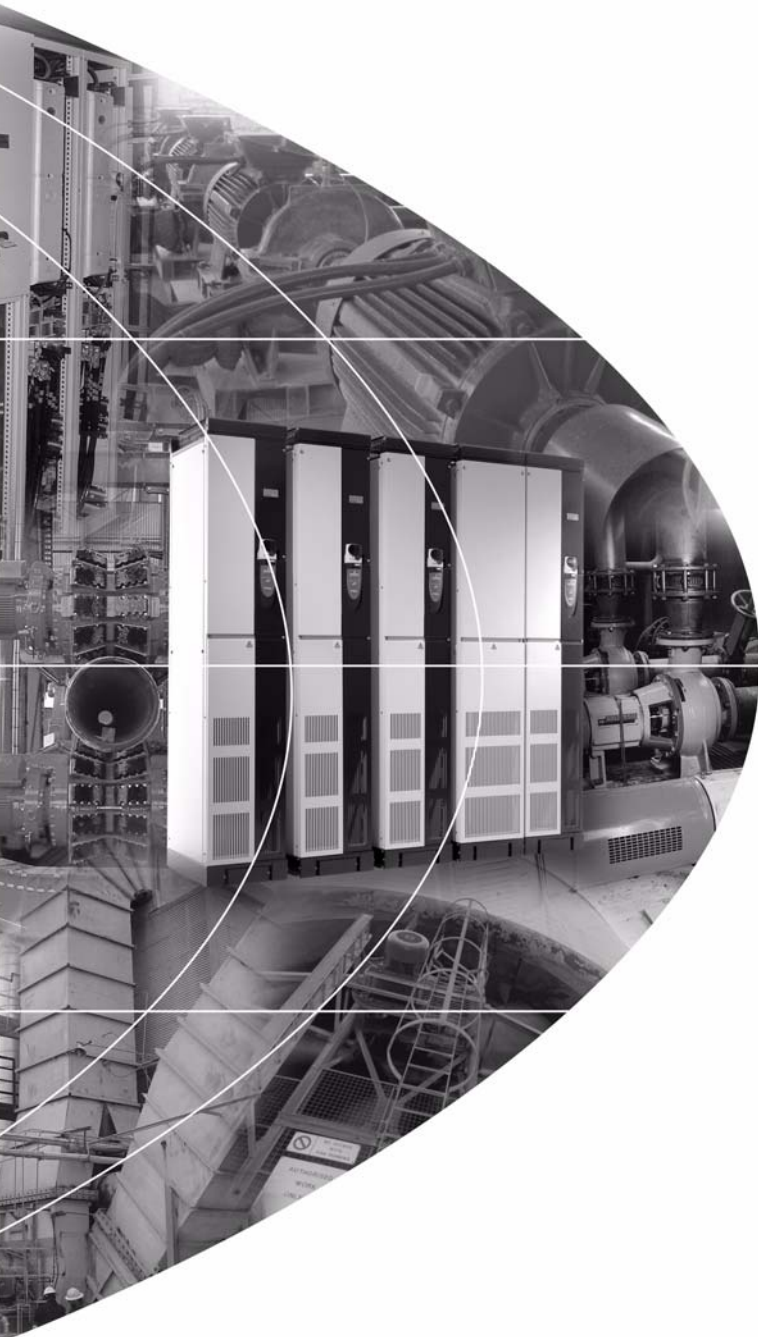




EMERSON[™]
Industrial Automation



*Руководство
пользователя*

Unidrive 

Шкафной

*Модели с габаритами
6 - 9*

Универсальный электропривод
переменного тока для
асинхронных двигателей и
сервомоторов

Номер по каталогу: 0471-0122-01
Редакция: 1



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 программного обеспечения

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

Номер версии программного можно проверить, посмотрев значения параметров Pr **11.29** и Pr **11.34**. Он имеет вид xx.yy.zz, где Pr **11.29** показывает xx.yy, а Pr **11.34** показывает zz. (например, для версии программы 01.01.00, Pr **11.29** = 1.01 и Pr **11.34** показывает 0).

Экологическая политика

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

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

Тем не менее, после 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 инструментов, другие закреплены обычным крепежом. Практически все детали изделий можно перерабатывать.

Для изделий используется качественная упаковка, пригодная для повторного применения. Большие изделия упаковываются в деревянные ящики, а небольшие - в прочные картонные коробки, которые сами изготовлены из вторичных материалов. Эти упаковки можно перерабатывать. Также можно перерабатывать полиэтилен, используемый для защитной пленки и индивидуальных упаковочных пакетов. В области упаковки Control Techniques отдает приоритет легко перерабатываемым материалам с низкой нагрузкой на экологию, 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 © August 2009 Control Techniques Ltd.

Редакция: 1

Программа: версия 01.10.00 и выше

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	Знакомство	Проектирование системы	Программирование и сдача в эксплуатацию	Устранение неполадок
1 Техника 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 картой SMARTCARD			●	●	
10 Встроенный ПЛК			●	●	
11 Дополнительные параметры			●	●	
12 Технические данные		●	●	●	
13 Диагностика					●
14 Сведения о списке UL			●	●	

Содержание

1	Техника безопасности	7	55	Приступаем к работе	72
1.1	Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание	7	5.1	Конфигурации дисплея	72
11.2	Электрическая безопасность - общее предупреждение	7	5.2	Работа с панелью	72
1.3	Проектирование системы и безопасность персонала	7	5.3	Структура меню	73
1.4	Пределы воздействия на экологию	7	5.4	Меню 0	74
1.5	Соответствие нормам и правилам	7	5.5	Дополнительные меню	75
1.6	Электродвигатель	7	5.6	Изменение режима работы	76
1.7	Настройка параметров	7	5.7	Сохранение параметров	76
2	Сведения об изделии	8	5.8	Восстановление значений параметров по умолчанию	76
2.1	Номер модели	8	5.9	Уровень доступа к параметрам и защита данных	77
2.2	Паспортные данные	9	5.10	Отображение измененных параметров	78
2.3	Режимы работы	12	5.11	Отображение параметров назначения	78
2.4	Совместимые энкодеры	12	5.12	Последовательный интерфейс	78
2.5	Элементы электропривода	13	6	Основные параметры	80
2.6	Описание заводской таблички	15	6.1	Описания в одну строку	80
2.7	Опции	15	6.2	Полные описания	84
2.8	Комплект поставки электропривода	18	7	Работа двигателя	94
3	Механическая установка	19	7.1	Подключения для быстрого запуска	94
3.1	Информация по технике безопасности	19	7.2	Изменение режима работы	94
3.2	Планировка установки	20	7.3	Быстрая подготовка к запуску	98
3.3	Снятие клеммных крышек	20	7.4	Быстрая пусконаладка (CTSoft)	102
3.4	Установка предохранителей в шкафной электропривод	24	7.5	Настройка датчика обратной связи	102
3.5	Состыковка электроприводов	24	8	Оптимизация	106
3.6	Габариты шкафных электроприводов	32	8.1	Параметры карты двигателя	106
3.7	Внешний фильтр ЭМС	36	8.2	Максимальный номинальный ток двигателя	116
3.8	Электрические клеммы	39	8.3	Пределы тока	116
3.9	Установка/снятие дополнительного модуля ...	42	8.4	Тепловая защита двигателя	116
3.10	Профилактическое обслуживание	43	8.5	Частота ШИМ	117
4	Электрическая установка	44	8.6	Работа с высокой скоростью	117
4.1	Подключения питания	45	9	Работа с картой SMARTCARD	119
4.2	Требования к переменному электропитанию	50	9.1	Введение	119
4.3	Вспомогательное питание	51	9.2	Передача данных	120
4.4	Питание +24 В для цепей управления	53	9.3	Информация о заголовке блока данных	122
4.5	Паспортные данные	53	9.4	Параметры SMARTCARD	122
4.6	Защита выходной цепи и двигателя	56	9.5	Отключения SMARTCARD	123
4.7	Торможение	58	10	Встроенный ПЛК	125
4.8	Утечка в цепи заземления	59	10.1	Встроенный ПЛК и SYPTLite	125
4.9	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	59	10.2	Преимущества	125
4.10	Подключение к порту последовательной связи	63	10.3	Ограничения	125
4.11	Управляющие соединения	63	10.4	Приступаем к работе	126
4.12	Подключение энкодера	67	10.5	Параметры встроенного ПЛК	126
4.13	ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)	69	10.6	Отключения встроенного ПЛК	127
			10.7	Встроенный ПЛК и SMARTCARD	127

11	Дополнительные параметры	128
11.1	Меню 1: Задание частоты/скорости.....	136
11.2	Меню 2: Рампы	140
11.3	Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью	143
11.4	Меню 4: Управление моментом и током	148
11.5	Меню 5: Управление двигателем.....	152
11.6	Меню 6: Контроллер сигналов управления...	157
11.7	Меню 7: Аналоговые входы/выходы.....	159
11.8	Меню 8: Цифровые входы/выходы.....	162
11.9	Меню 9: Программируемая логика, моторизованный потенциометр, двоичный сумматор и таймеры	165
11.10	Меню 10: Состояние и отключения	168
11.11	Меню 11: Общая настройка электропривода	169
11.12	Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом	170
11.13	Меню 13: Управление положением	176
11.14	Меню 14: Пользовательский ПИД регулятор	182
11.15	Меню 15, 16 и 17: Настройка дополнительного модуля	185
11.16	Меню 18: Меню приложения 1	219
11.17	Меню 19: Меню приложения 2	219
11.18	Меню 20: Меню приложения 3	219
11.19	Меню 21: Параметры второго двигателя	220
11.20	Меню 22: Дополнительная настройка меню 0..	221
11.21	Расширенные функции	222
12	Технические данные	231
12.1	Технические данные электропривода	231
12.2	Опционные внешние фильтры ЭМС	239
13	Диагностика	240
13.1	Индикаторы отключений.....	240
13.2	Индикаторы сигнализации.....	256
13.3	Индикаторы состояния	256
13.4	Просмотр истории отключений	257
13.5	Поведение электропривода при отключении	257
14	Информация о списке UL	258
14.1	Общая информация о сертификате UL.....	258
14.2	Зависящая от мощности информация UL.....	258
14.3	Технические условия переменного электропитания	258
14.4	Максимальный длительный выходной ток....	258
14.5	Этикетка безопасности	258
14.6	Принадлежности, входящие в список UL	258
	Список рисунков	259
	Список таблиц	261
	Указатель	263

Декларация соответствия (шкафные электроприводы габарит 6 до 9)

Control Techniques Ltd
The Gro
Newtown
Powys
UK
SY16 3BE

SP6411	SP6412
SP6431	SP6432
SP6611	SP6612
SP6631	SP6632

SP7411	SP7412
SP7431	SP7432
SP7611	SP7612
SP7631	SP7632

SP8411	SP8412	SP8413	SP8414
SP8431	SP8432	SP8433	SP8434
SP8611	SP8612	SP8613	SP8614
SP8631	SP8632	SP8633	SP8634

SP9411	SP9413	SP9414	SP9415
SP9431	SP9433	SP9434	SP9435
SP9611	SP9613	SP9614	SP9615
SP9631	SP9633	SP9634	SP9635

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

EN 61800-5-1*	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью - требования к электрической, термической и энергетической безопасности
EN 61800-3	Системы электрического привода с регулируемой скоростью вращения. Стандарты ЭМС - требования и методы испытаний
EN 61000-6-2	Электромагнитная совместимость (ЭМС). Общие стандарты. Помехоустойчивость для промышленных зон

*Статья 5.2.3.8 стандарта EN 61800-5-1:2003 (разбивка теста компонентов) была изменена для исключения заземляющего предохранителя 30 согласно проекту редакции 2 стандарта IEC 61800-5-1

Эти изделия соответствуют Директиве на низковольтное оборудование 2006/95/ЕС, Директиве об электромагнитной совместимости (ЭМС) 2004/108/ЕС и Директиве о маркировке CE 93/68/ЕЕС.



Заместитель генерального директора по технологии
Newtown

Дата: 8 августа 2007 г.

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 требованиям и нормам страны, в которой они установлены. Смотрите руководство пользователя. Подробная информация по ЭМС указана в техническом паспорте по ЭМС.

1 Техника безопасности

1.1 Подразделы Предупреждение, Внимание и Примечание



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



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

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 электроустановку и систему, 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 всё это руководство.

Функции электропривода ОСТАНОВ и ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) не отключают опасные напряжения с выхода электропривода и с любого дополнительного внешнего блока. Перед выполнением работ на электрических соединениях необходимо отключить электрическое питание с помощью проверенного устройства электрического отключения.

За исключением единственной функции ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) ни одну из функций электропривода нельзя использовать для обеспечения безопасности персонала, то есть их нельзя использовать для задач обеспечения безопасности.

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

Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) была аттестована¹ как соответствующая требованиям стандарта EN954-1 категории 3 для предотвращения неожиданного запуска электропривода. Ее можно использовать для обеспечения безопасности. **Проектировщик системы несет ответственность за безопасность всей системы и ее соответствие действующим требованиям стандартов обеспечения безопасности.**

¹Проведена независимая аттестация в BGIA.

1.4 Пределы воздействия на экологию

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

1.5 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.

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

98/37/ЕС: Безопасность механизмов.

89/336/ЕЕС: Электромагнитная совместимость.

1.6 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 0.46 "Номинальный ток двигателя" было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

1.7 Настройка параметров

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

2 Сведения об изделии

Шкафные электроприводы Unidrive SP в зависимости от габарита и номиналов тока составлены из одного или нескольких модулей SPM (SPMA / SPM).

2.1 Номер модели

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

Рис. 2-1 Коды для заказа шкафных электроприводов Unidrive SP габаритов 6 и 7

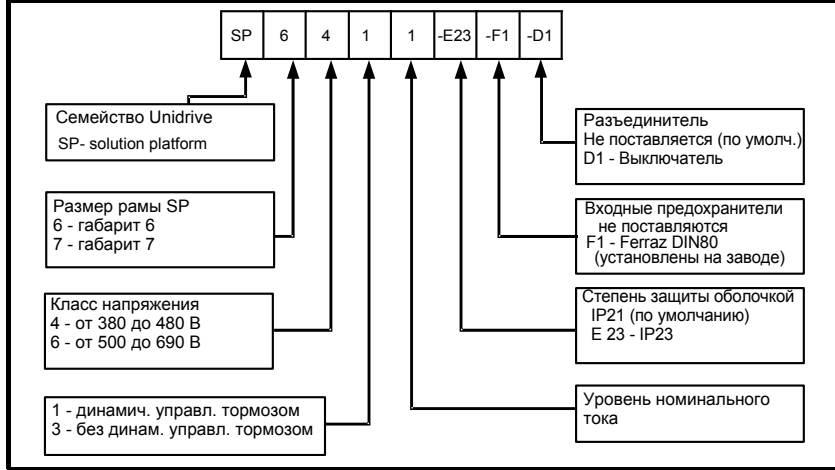


Рис. 2-2 Коды для заказа шкафных электроприводов Unidrive SP габаритов 8 и 9

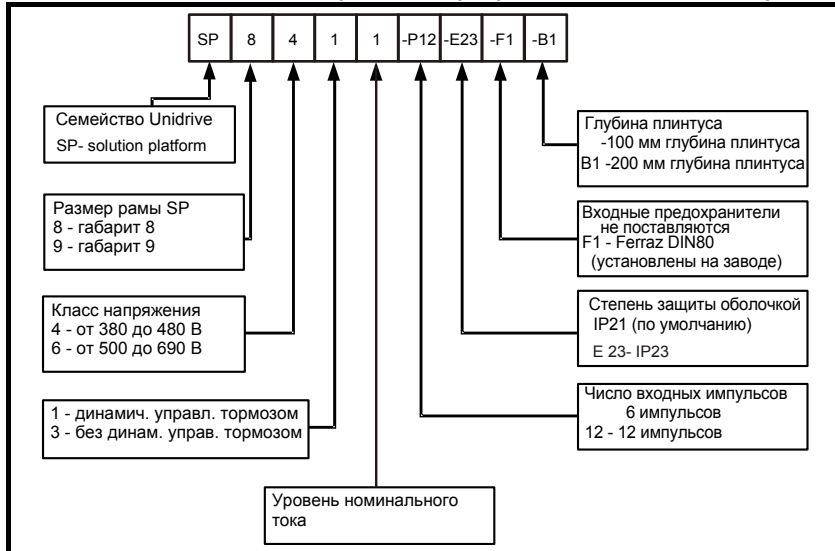
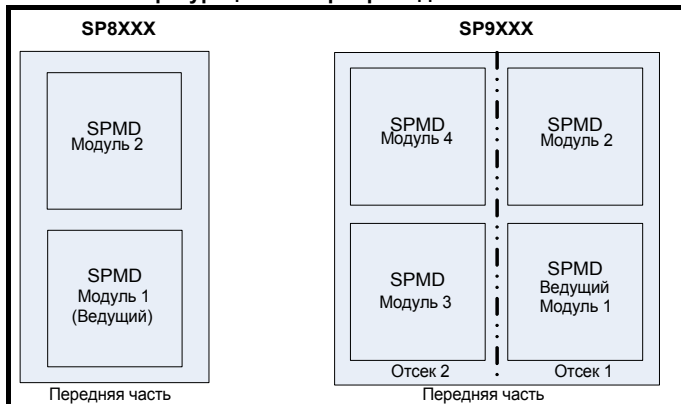


Рис. 2-3 Конфигурация электропривода



2.2 Паспортные данные

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



Обычная работа

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

Для асинхронные двигатели с самовентиляцией (TENV/TEFC) нужна дополнительная защита от перегрузок из-за снижения эффективности вентилятора при низких скоростях. Для обеспечения необходимой защиты программа I^2t поддерживает максимальный уровень тока в зависимости от скорости. Это показано на графике ниже.

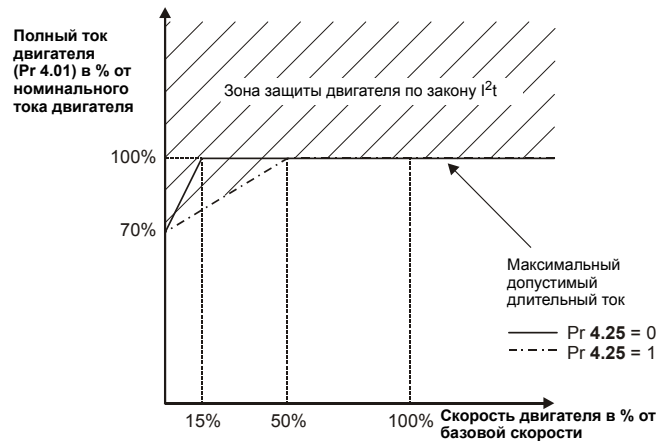
ПРИМЕЧАНИЕ.

Скорость, с которой начинает действовать защита на низкой скорости, можно изменить настройкой параметра Pr 4.25. Защита начинает работать со скорости двигателя ниже 15% базовой скорости, если Pr 4.25 = 0 (по умолчанию) или ниже 50%, если Pr 4.25 = 1.

Работа защиты двигателя по закону I^2t (отключение lt.AC)

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

- Асинхронными двигателями с самовентиляцией (TENV/TEFC)



Тяжелая работа (по умолчанию)

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

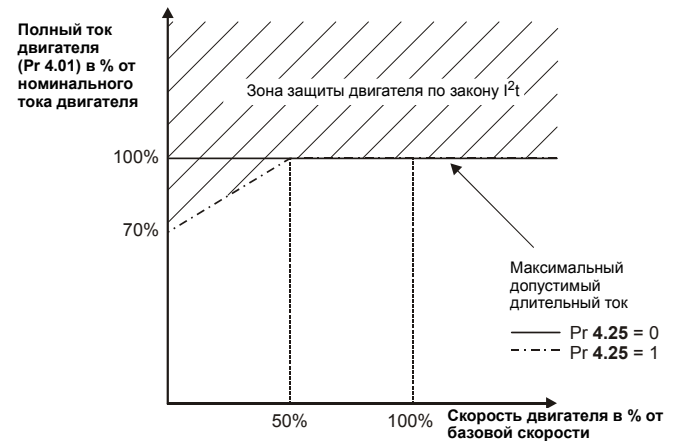
Тепловая защита по умолчанию настроена на защиту асинхронных двигателей с принудительной вентиляцией и сервомоторов с постоянными магнитами.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если используется асинхронный двигатель с самовентиляцией (TENV/TEFC) и для скоростей ниже 50% от базовой нужна улучшенная тепловая защита, то для этого нужно установить Pr 4.25 = 1.

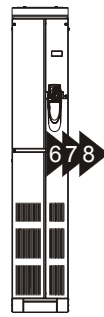
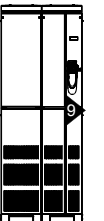
Защита двигателя типа I^2t по умолчанию совместима с:

- Асинхронными двигателями с принудительной вентиляцией
- Сервомоторами с постоянными магнитами



Эти номиналы длительного тока указаны для максимальной температуры 40°C (104°F) для стандартного электропривода и 33°C (91°F) для исполнения IP23, высота 1000 м и частота ШИМ 3,0 кГц. Для более высоких частот ШИМ, температуры окружающего воздуха и высоты над уровнем моря надо применить снижение номиналов. Дополнительная информация приведена в разделе 12.1.1 *Номиналы мощности и тока (снижение номиналов по частоте ШИМ и температуре)* на стр. 229.

Таблица 2-1 Номиналы стандартного (IP21) шкафного электропривода 400 В при 40°C (104°F) 6- или 12-пульсный (380 до 480 В ±10%)

Модель	Обычная работа				Тяжелая работа					
	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток	Номинал. мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкн. контуре	Пиковый ток в замкнутом контуре	Номинал. мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	
	A	A	кВт	л.с.	A	A	A	кВт	л.с.	
	64X1	205	226	110	150	180	232	270	90	150
	64X2	236	260	132	200	210	271	315	110	150
	74X1	290	319	160	250	238	307	357	132	200
	74X2	335	369	185	280	290	373	435	160	250
	74X2*	350	385	200	300	290	374	435	160	250
	84X1	389	428	225	300	335	432	503	185	280
	84X2	450	495	250	400	389	502	584	225	300
	84X3	545	600	315	450	450	581	675	250	400
84X4	620	682	355	500	545	703	818	315	450	
	94X1	690	759	400	600	620	800	930	355	500
	94X3	900	990	500	800	790	1019	1185	450	700
	94X4	1010	1111	560	900	900	1125	1305	500	800
	94X5	1164	1280	675	1000	1010	1303	1515	560	900

*При работе с максимальной температурой окружающего воздуха 35°C номинал выходного тока нормального режима SP74X2 равен 350 А, что позволяет электроприводу управлять двигателями 200 кВт.

Таблица 2-2 Номиналы стандартного (IP21) шкафного электропривода 690 В при 40°C (104°F), 6- или 12-пульсный (500 до 690 В ±10%)

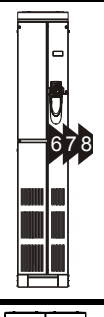
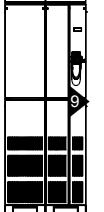

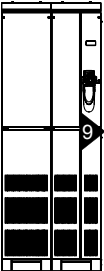

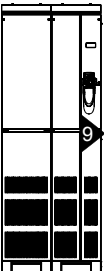
Модель	Обычная работа				Тяжелая работа					
	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток	Номинал. мощность при 690 В	Мощность двигателя при 575 В	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкн. контуре	Пиковый ток в замкнутом контуре	Номинал. мощность при 690 В	Мощность двигателя при 575 В	
	A	A	кВт	л.с.	A	A	A	кВт	л.с.	
	66X1	125	138	110	125	100	129	150	90	110
	66X2	144	158	132	150	125	161	188	110	125
	76X1	168	185	160	150	144	186	216	132	150
	76X2	192	211	185	200	168	217	252	160	150
	86X1	231	254	200	250	186	240	279	185	200
	86X2	266	293	225	300	231	298	347	200	250
	86X3	311	342	315	350	266	343	399	250	250
	86X4	355	391	355	400	311	401	467	315	350
	96X1	400	440	400	450	347	448	521	355	350
	96X3	533	586	500	600	466	601	699	450	500
	96X4	616	678	560	700	533	688	800	500	600
	96X5	711	782	630	800	622	802	933	560	700

Таблица 2-3 Номиналы IP23 шкафного электропривода 400 В при 33°C (91°F) 6- или 12-пульсный (380 до 480 В ±10%)

Модель	Обычная работа				Тяжелая работа					
	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток	Номинал. мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкн. контуре	Пиковый ток в замкнут. контуре	Номинал. мощность при 400 В	Мощность двигателя при 460 В	
	А	А	кВт	л.с.	А	А	А	кВт	л.с.	
	64X1-E23	205	226	110	150	180	232	270	90	150
	64X2-E23	236	260	132	200	210	271	315	110	150
	74X1-E23	290	319	160	250	238	307	357	132	200
	74X2-E23	335	369	185	280	290	374	435	160	250
	84X1-E23	389	428	225	300	335	432	503	185	280
	84X2-E23	450	495	250	400	389	502	584	225	300
	84X3-E23	545	600	315	450	450	581	675	250	400
	84X4-E23	620	682	355	500	545	703	818	315	450
	94X1-E23	690	759	400	600	620	800	930	355	500
	94X3-E23	900	990	500	800	790	1019	1185	450	700
	94X4-E23*	1010	1111	560	900	900	1125	1305	500	800
	94X5-E23*	1164	1280	675	1000	1010	1303	1515	560	900

*Номиналы для SP94X4 E23 и SP94X5 E23 указаны при температуре окружающего воздуха 30°C

Таблица 2-4 Номиналы шкафного электропривода IP23 690 В при 33°C (104°F), 6- или 12-пульсный (500 до 690 В ±10%)

Модель	Обычная работа				Тяжелая работа					
	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток	Номинал. мощность при 690 В	Мощность двигателя при 575 В	Макс. длительный выходной ток	Пиковый ток в разомкн. контуре	Пиковый ток в замкнут. контуре	Номинал. мощность при 690 В	Мощность двигателя при 575 В	
	А	А	кВт	л.с.	А	А	А	кВт	л.с.	
	66X1-E23	125	138	110	125	100	129	150	90	110
	66X2-E23	144	158	132	150	125	161	188	110	125
	76X1-E23	168	185	160	150	144	186	216	132	150
	76X2-E23	192	211	185	200	168	217	252	160	150
	86X1-E23	231	254	200	250	186	240	279	185	200
	86X2-E23	266	293	225	300	231	298	347	200	250
	86X3-E23	311	342	315	350	266	343	399	250	250
	86X4-E23	355	391	355	400	311	401	467	315	350
	96X1-E23	400	440	400	450	347	448	521	355	350
	96X3-E23	533	586	500	600	466	601	699	450	500
	96X4-E23*	616	678	560	700	533	688	800	500	600
	96X5-E23*	711	782	630	800	622	802	933	560	700

* Номиналы для SP96X4 E23 и SP96X5 E23 указаны при температуре окружающего воздуха 30°C

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 *Расширенном руководстве пользователя*.

Типичные значения для режимов замкнутого векторного контура (VT) и разомкнутого контура (OL) показаны в таблицах ниже:

Таблица 2-5 Типичные пределы перегрузки для габаритов от 6 до 9

Режим работы	Разомкнутый контур с холодного	Замкнутый контур с 100%	Разомкнутый контур с холодного	Разомкнутый контур с 100%
Перегрузка обычной работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода	110% на 165 с	110% на 9 с	110% на 165 с	110% на 9 с
Перегрузка тяжелого режима работы с номинальным током двигателя = номинальный ток электропривода	150% на 60 с	150% на 8 с	129% на 97 с	129% на 15 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

Unidrive SP рассчитан на работу в любом из следующих режимов:

1. Режим разомкнутого контура
 - Векторный режим разомкнутого контура
 - Постоянная зависимость V/f (В/Гц)
 - Квадратичная зависимость V/f (В/Гц)
2. Режим RFC
3. Векторное управление в замкнутом контуре
- Сервосистема
4. Рекуперация

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.

Более подробные сведения приведены в разделе 8.1.1 *Управление двигателем с разомкнутым контуром* на стр. 106.

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 частот 1 Гц.

Режим линейной зависимости V/f

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

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

Режим квадратичной зависимости V/f

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

2.3.2 Режим RFC

При управлении потоком ротора используется замкнутый контур без обратной связи по положению, а для расчета скорости двигателя используются ток, напряжение и основные параметры двигателя. Этот режим устраняет нестабильность при низких нагрузках, которая присуща обычным схемам управления с разомкнутым контуром на низких частотах при работе на мощные двигатели с небольшой нагрузкой.

Более подробные сведения приведены в разделе 8.1.2 *Режим RFC* на стр. 108.

2.3.3 Режим замкнутого векторного контура

Для использования с асинхронными двигателями с датчиком сигнала обратной связи.

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

2.3.4 Сервосистема

Для использования с бесщеточными двигателями с постоянными магнитами с датчиком обратной связи.

Электропривод непосредственно управляет скоростью двигателя с помощью датчика обратной связи, обеспечивая в точности нужную скорость ротора. Управление потоком не требуется, поскольку двигатель самовозбуждается постоянными магнитами, которые являются частью ротора.

Датчик обратной связи должен давать информацию об абсолютном положении ротора, это позволяет точно согласовать выходное напряжение электропривода с противоЭДС двигателя. Полный крутящий момент доступен вплоть до нулевой скорости.

2.3.5 Рекуперация

Шкафные электроприводы не предназначены для работы в режиме рекуперации.

2.4 Совместимые энкодеры

Таблица 2-6 Энкодеры, совместимые с Unidrive SP

Тип энкодера	Настройка Pr 3.38
Импульсные инкрементные энкодеры с маркерным импульсом или без него	Ab (0)
Импульсные инкрементные энкодеры с сигналами коммутации UVW для определения абсолютного положения электродвигателей с постоянными магнитами с маркерным импульсом или без него	Ab.SErvo (3)
Прямые/реверсивные инкрементные энкодеры с маркерным импульсом или без него	Fr (2)
Прямые/реверсивные инкрементные энкодеры с сигналами коммутации UVW для определения абсолютного положения электродвигателей с постоянными магнитами с маркерным импульсом или без него	Fr.SErvo (5)
Инкрементные энкодеры частоты и направления с маркерным импульсом или без него	Fd (1)
Инкрементные энкодеры с выходами частоты и направления с сигналами коммутации UVW для определения абсолютного положения электродвигателей с постоянными магнитами с маркерным импульсом или без него	Fd.SErvo (4)
Инкрементные энкодеры Sincos	SC (6)
Энкодеры Heidenhain sincos с портом данных Endat для определения абсолютного положения	SC.EndAt (9)
Энкодеры Stegmann sincos с портом данных Hiperface для определения абсолютного положения	SC.HIPer (7)
Энкодеры Sincos с портом данных SSI для определения абсолютного положения	SC.SSI (11)
Энкодеры SSI (код Грея или двоичный)	SSI (10)
Энкодеры только с портом данных Endat	EndAt (8)
Энкодеры только с сигналами коммутации UVW*	Ab.SErvo (3)

* Этот датчик обратной связи обеспечивает обратную связь с очень низким разрешением и его не следует использовать в приложениях, где требуется высокое качество управления

2.5 Элементы электропривода

Рис. 2-4 Элементы шкафного электропривода габаритов 6 и 7

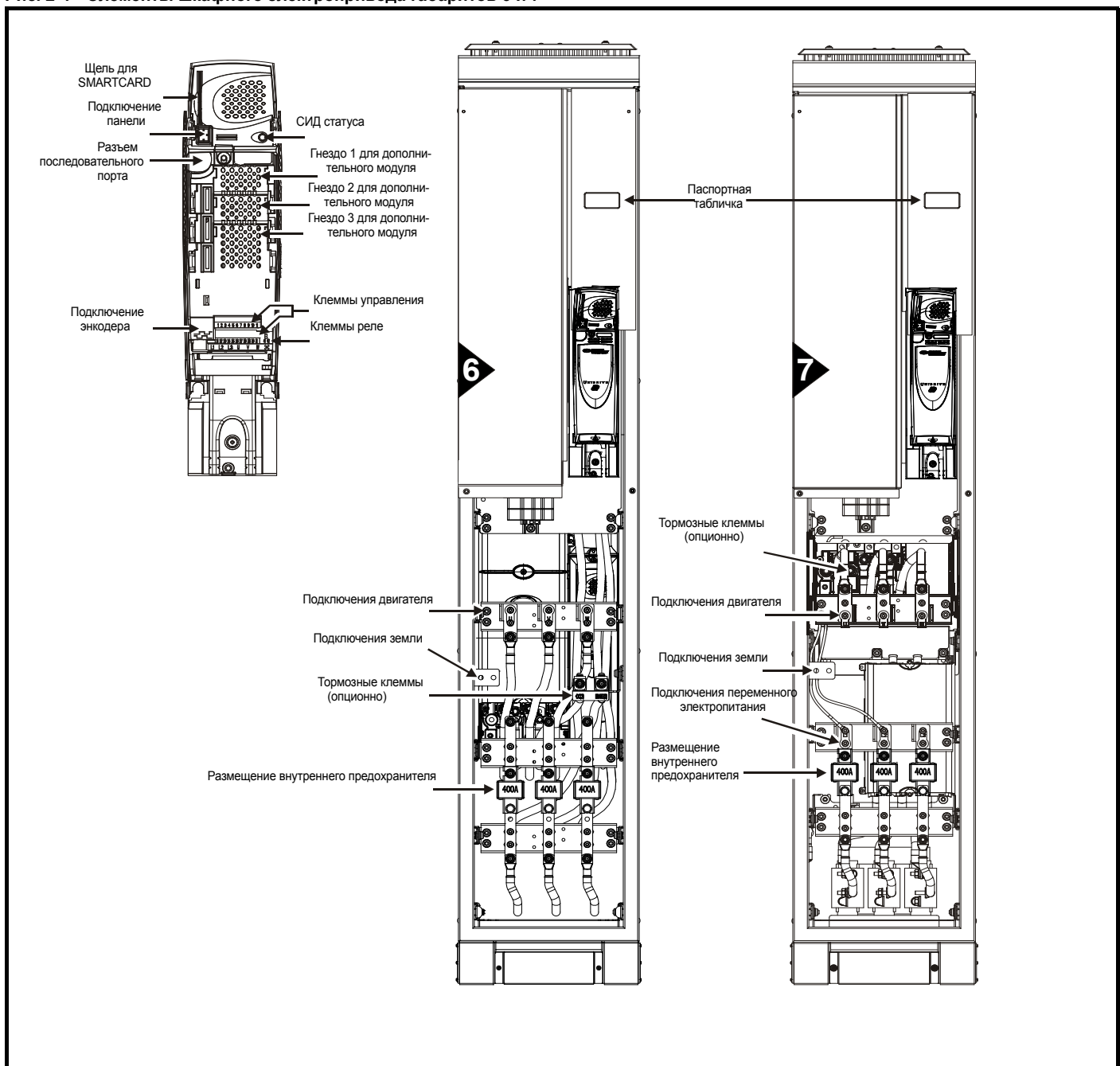
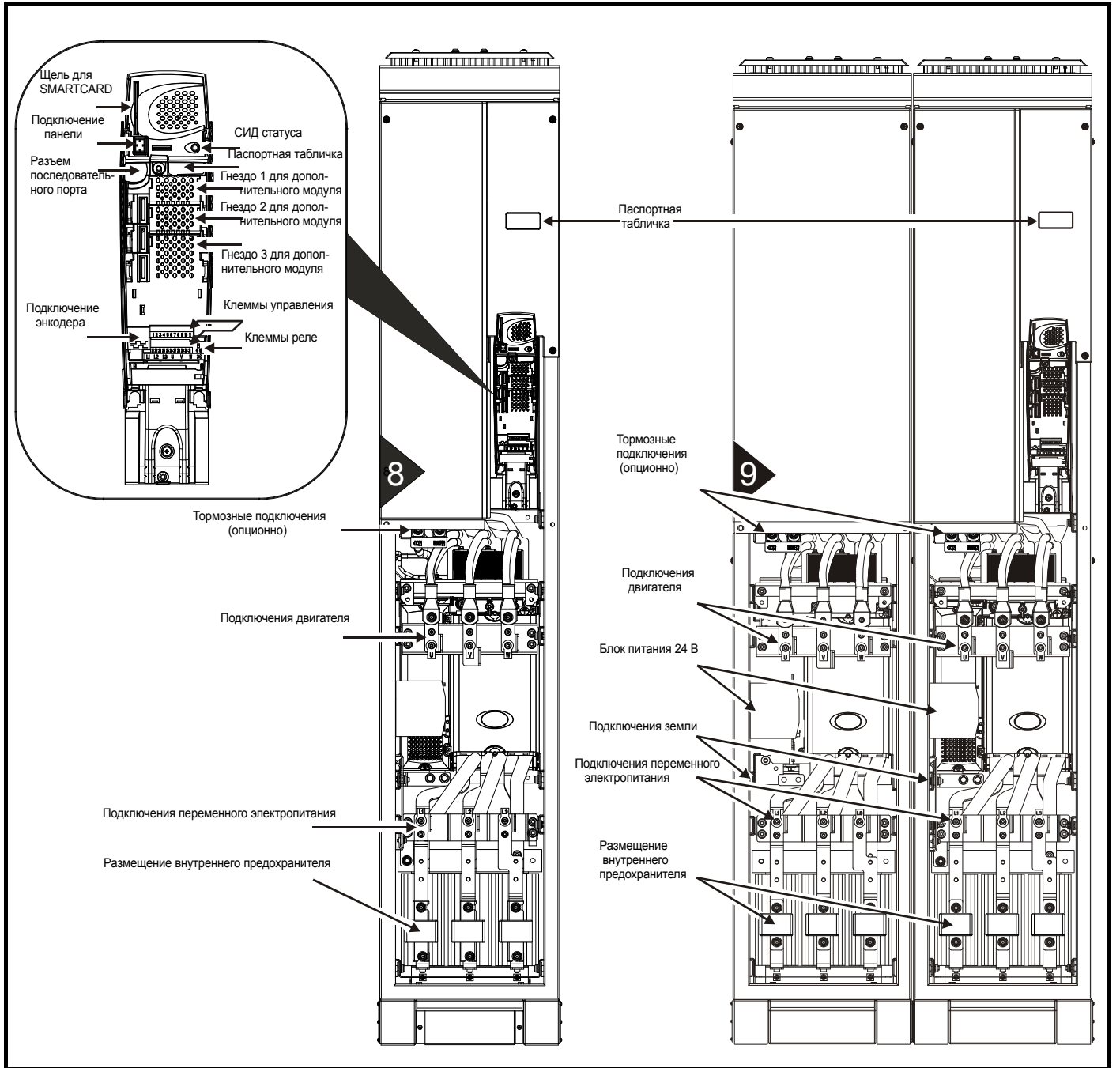


Рис. 2-5 Элементы шкафного электропривода габаритов 8 и 9



2.6 Описание заводской таблички

Расположение табличек с номиналами показано на Рис. 2-1 и Рис. 2-2.

Рис. 2-6 Типичная заводская табличка электропривода

Модель: SP8414
Номинальная мощность тяжелого/обычного режима: 315/355kW
Код заказчика и даты: STDN39

Входное напряжение: I/P 380-480V
 Выходное напряжение: O/P 0-480V
 Заводской номер: Serial No: 3000005001

Входная частота: 50-60Hz 3ph 678A
 Номинальный выходной ток тяжелого/обычного режима: 540/620A
 Число фаз и типичный входной ток обычного режима: 3 фазы, 150 TH

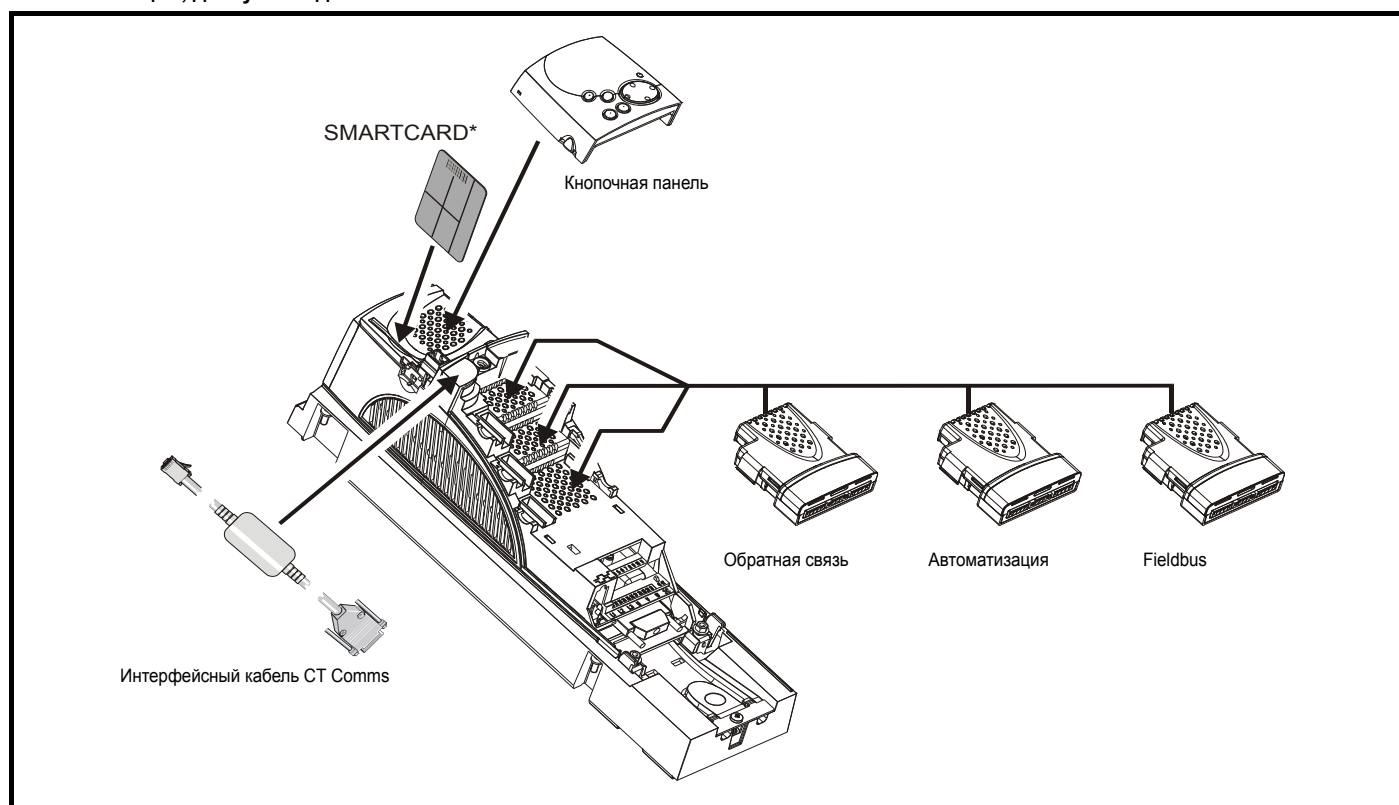
IND. CONT. EQ. LISTED8D14
 CE E171230
 Made in U.K.
 www.controltechniques.com

Сертификаты

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

2.7 Опции

Рис. 2-7 Опции, доступные для Unidrive SP



* SMARTCARD прилагается в стандартной комплектации. Более подробные сведения приведены в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 119.

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

Таблица 2-7 Идентификация дополнительных модулей













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

Таблица 2-7 Идентификация дополнительных модулей


















Тип	Дополнительный модуль	Цвет	Название	Описание
Автоматизация (приложения)		Темно-зеленый	SM-Applications	Процессор приложений (с CTNet) 2 ^{ой} процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении с поддержкой сети CTNet
		Белый	SM-Applications Lite	Процессор приложений 2 ^{ой} процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении
		Темно-синий	SM-EZMotion	Контроллер движения 1 ^{1/2} осевой контроллер движения с процессором для работы с написанным пользователем программным приложением
		Темно-зеленый	SM-Applications Plus	Процессор приложений (с CTNet) 2 ^{ой} процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении с поддержкой сети CTNet Характеристики улучшены по сравнению с SM-Applications.
		Белый	SM-Applications Lite V2	Процессор приложений 2 ^{ой} процессор для работы в фирменном или написанном пользователем программном приложении Характеристики улучшены по сравнению с SM-Applications Lite
Полевые сети		Фиолетовый	SM-PROFIBUS-DP	Опция Profibus Адаптер сети PROFIBUS DP для обмена данными с электроприводом
		Серый	SM-DeviceNet	Опция DeviceNet Адаптер сети DeviceNet для обмена данными с электроприводом
		Темно-серый	SM-INTERBUS	Опция INTERBUS Адаптер сети Interbus для обмена данными с электроприводом
		Розовый	SM-CAN	Опция CAN Адаптер сети CAN для обмена данными с электроприводом
		Светло-серый	SM-CANopen	Опция CANopen Адаптер сети CANopen для обмена данными с электроприводом
		Красный	SM-SERCOS	Опция SERCOS Соответствует классу В. Режимы управления моментом, скоростью и положением поддерживаются со скоростями передачи данных (бит/с): 2 МВ, 4 МВ, 8 МВ и 16 МВ. Минимальное время цикла сети 250 мксек. Два высокоскоростных цифровых входа с временем опроса 1 мксек для сигналов положения
		Бежевый	SM-Ethernet	Опция Ethernet 10 base-T / 100 base-T; поддерживает страницы Сети, почту SMTP и разные протоколы: IP-адреса от DHCP; стандартный соединитель RJ45
		Коричнево-красный	SM-EtherCAT	Опция EtherCAT Адаптер сети EtherCAT для обмена данными с электроприводом
		Бледно-зеленый	SM-LON	Опция LonWorks Адаптер сети LonWorks для обмена данными с электроприводом
SLM		Оранжевый	SM-SLM	Интерфейс SLM Модуль SM-SLM позволяет подключить обратную связь SLM непосредственно к электроприводу Unidrive SP и обеспечивает работу в любом из следующих режимов: <ul style="list-style-type: none"> • Режим только энкодера • Режим хоста

Таблица 2-8 Панели управления

Тип	Кнопочная панель	Название	Описание
Кнопочная панель		SM-Keypad	Оptionная панель с СИД Панель с СИД дисплеем для габаритов от 1 до 9
		SM-Keypad Plus	Оptionная панель с ЖКД Кнопочная панель с текстовым дисплеем на жидких кристаллах с функцией справки Help

2.8 Комплект поставки электропривода

Электропривод поставляется с печатным руководством, картой SMARTCARD, буклетом по технике безопасности, сертификатом качества и с компакт-диском, на котором имеется вся документация и программное обеспечение. Все принадлежности (например, соединители управления) поставляются установленными на электроприводе.

3 Механическая установка

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

- Состыковка шкафовых электроприводов
- Размещение клемм и моменты затягивания
- Установка дополнительного модуля

3.1 Информация по технике безопасности



WARNING

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



WARNING

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



WARNING

Ниже указаны величины массы шкафовых электроприводов габаритов от 6 до 9:

- Габарит 6: 199 кг (438 фунт)
- Габарит 7: 214 кг (471 фунт)
- Габарит 8: 266 кг (586 фунт)
- Габарит 9: 532 кг (1173 фунт)

Поднимите электропривод способом, показанным на Рис. 3-2 на стр. 20. Не наклоняйте электропривод. Центр тяжести блока расположен достаточно высоко. Падение блока может привести к физическим травмам.

Рис. 3-1 Вынимание шкафового электропривода из упаковки

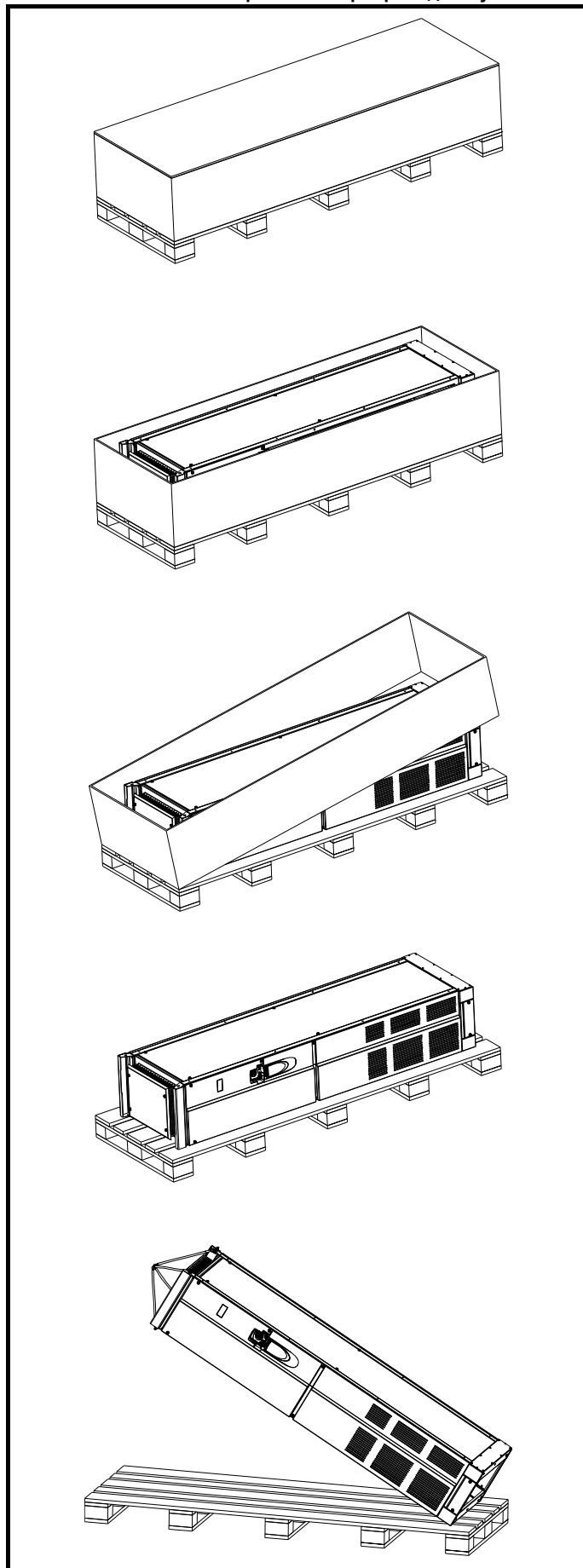
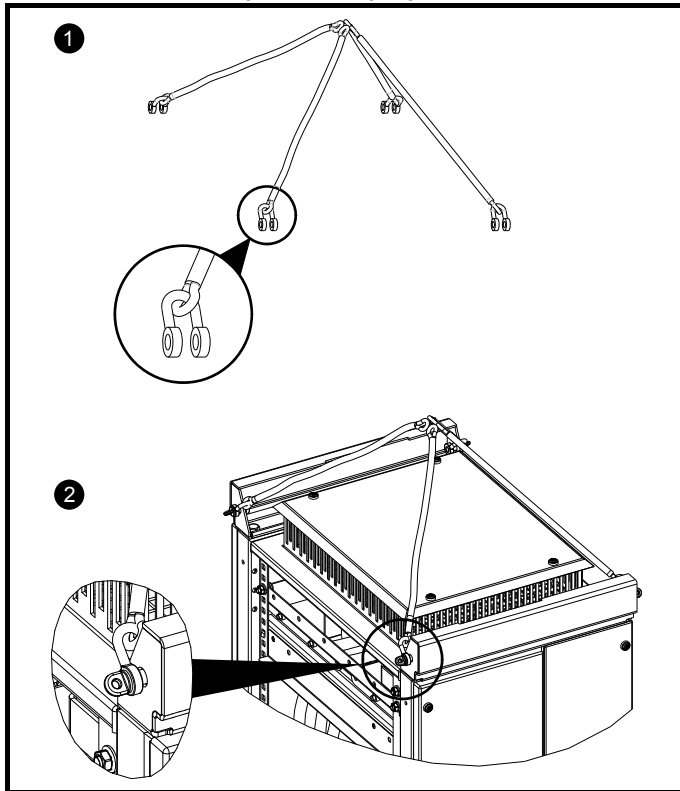


Рис. 3-2 Подъем шкафного электропривода



1. Прикрепите к каждой стропе D-серьги
2. Прикрепите каждую серьгу к подъемной пластине. Проверьте, что угол каждой стропы >45°.

3.2 Планировка установки

При планировке установки необходимо учитывать следующее:

3.2.1 Доступ

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

Степень защиты стандартного шкафного электропривода равна IP23. Имеется также вариант исполнения IP23.

3.2.2 Защита от воздействия окружающей среды

Электропривод должен быть защищен от:

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

3.2.3 Охлаждение

Запрещено частично или полностью перекрывать отверстия приточной и вытяжной вентиляции электропривода. Температура окружающего воздуха не должна превышать указанную температуру для эксплуатации электропривода. В некоторых моделях габарита 8 и 9 на крыше шкафа установлен вентилятор.

Соблюдайте осторожность при монтаже шкафных электроприводов Unidrive SP рядом друг с другом, чтобы не допустить рециркуляции нагретого воздуха. Если шкафной электропривод с вентилятором на крыше ставится рядом с электроприводом без вентилятора на крыше, то рекомендуется установить дополнительную перегородку между козырьками крыши, чтобы не допустить попадания нагретого воздуха к электроприводу без вентилятора на крыше. Если никакой перегородки не устанавливается, то расстояние между электроприводами с вентиляторами на крыше и без них должно быть не менее 0,5 метра.

Некоторые шкафные электроприводы Unidrive SP габарита 6 и 7 оснащены небольшими вентиляторами на крыше, при установке их рядом со шкафными электроприводами Unidrive габарита 8 или 9 (с большими вентиляторами на крыше) необходимо также использовать перегородки или выдерживать расстояние между приводами не менее 0,5 метра.

Расстояние между верхом козырька крыши шкафного электропривода и потолком помещения, в котором он установлен, должно быть не менее 300 мм.

В Таблице 12-8 *Установленные на крыше вентиляторы* на стр. 234 указано, в каких моделях шкафных электроприводов установлены вентиляторы на крыше.

3.2.4 Электрическая безопасность

Установка должна быть безопасной в условиях нормальной эксплуатации и поломки. Указания по электрической установке приведены в Главе 4 *Электрическая установка* на стр. 44.

3.2.5 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 пределы по эмиссии помех или если известно, что вблизи размещены чувствительные приборы, то необходимо соблюдать полные меры защиты от помех. 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. Для размещения фильтров надо предусмотреть удобное место, например, шкаф фидеров SP, должно быть также место для хорошего разделения проводки. Оба уровня мер защиты описаны в разделе 4.9 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 59.

3.2.6 Опасные участки

Электропривод запрещено устанавливать во взрывоопасной зоне.

3.3 Снятие клеммных крышек



Разъединяющее устройство

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



Накопленный заряд

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

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.

Рис. 3-3 Расположение и идентификация клеммных крышек на шкафных электроприводах

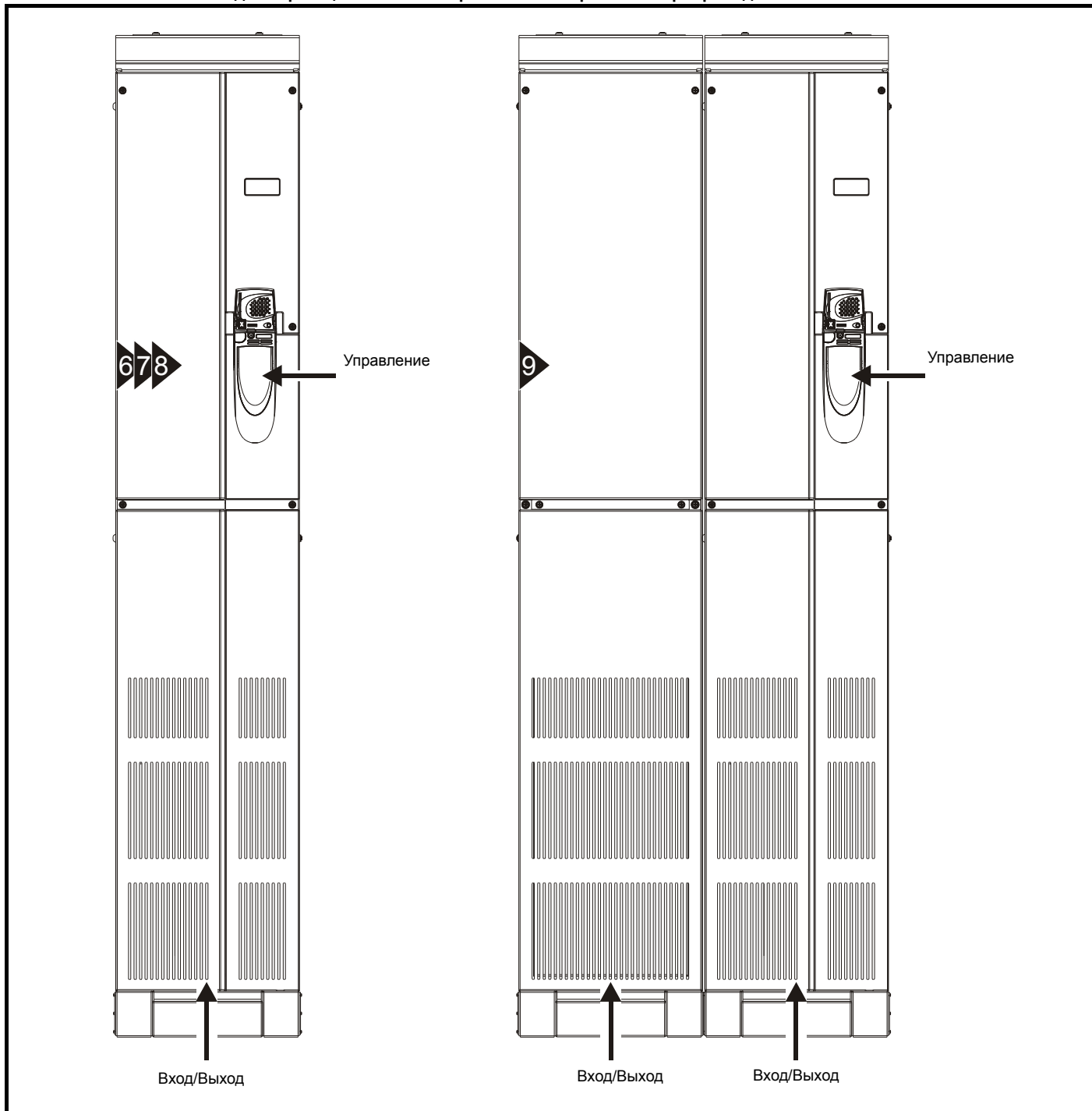


Рис. 3-4 Снятие клеммных крышек с шкафных электроприводов габаритов 6, 7 и 8

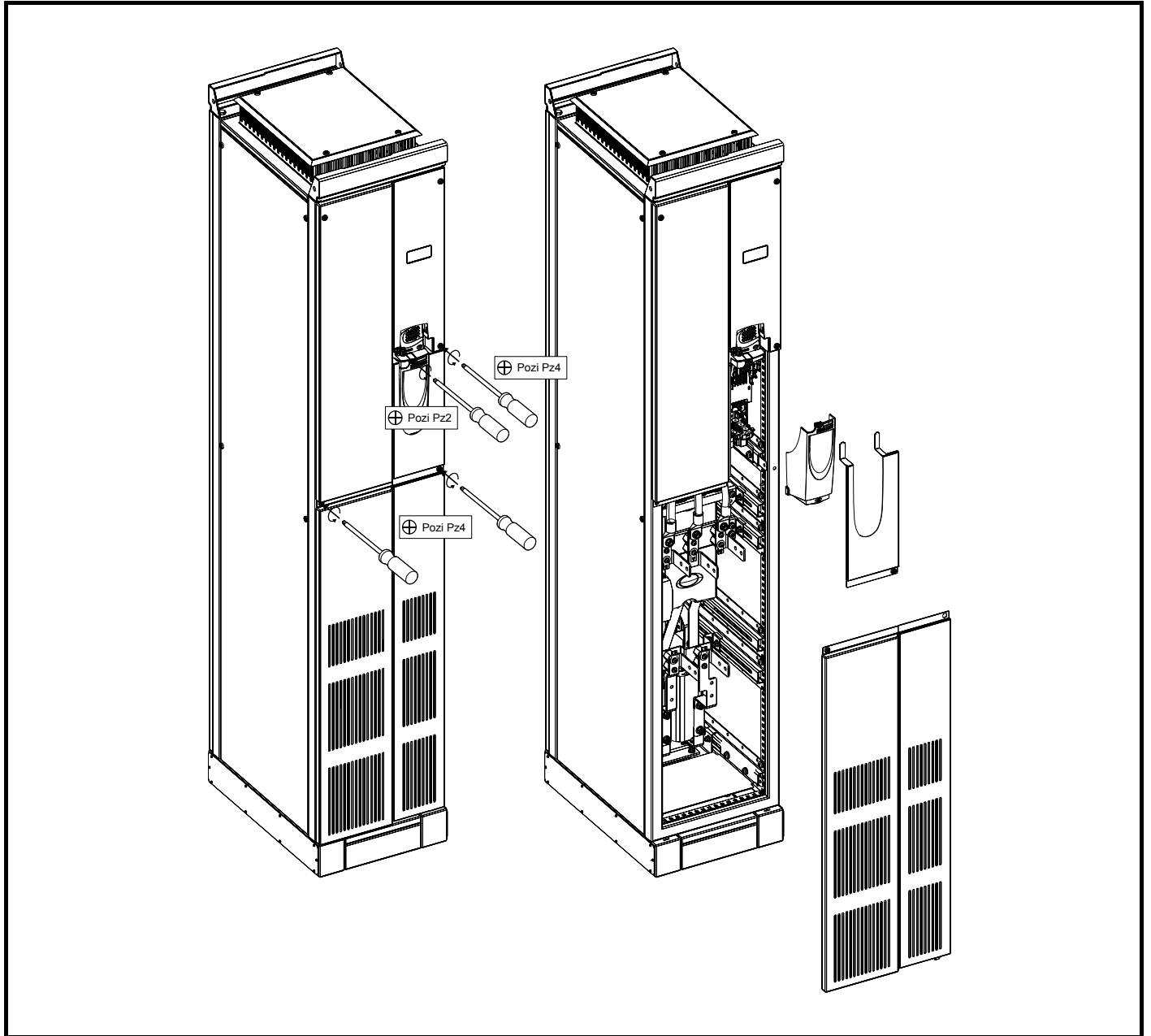
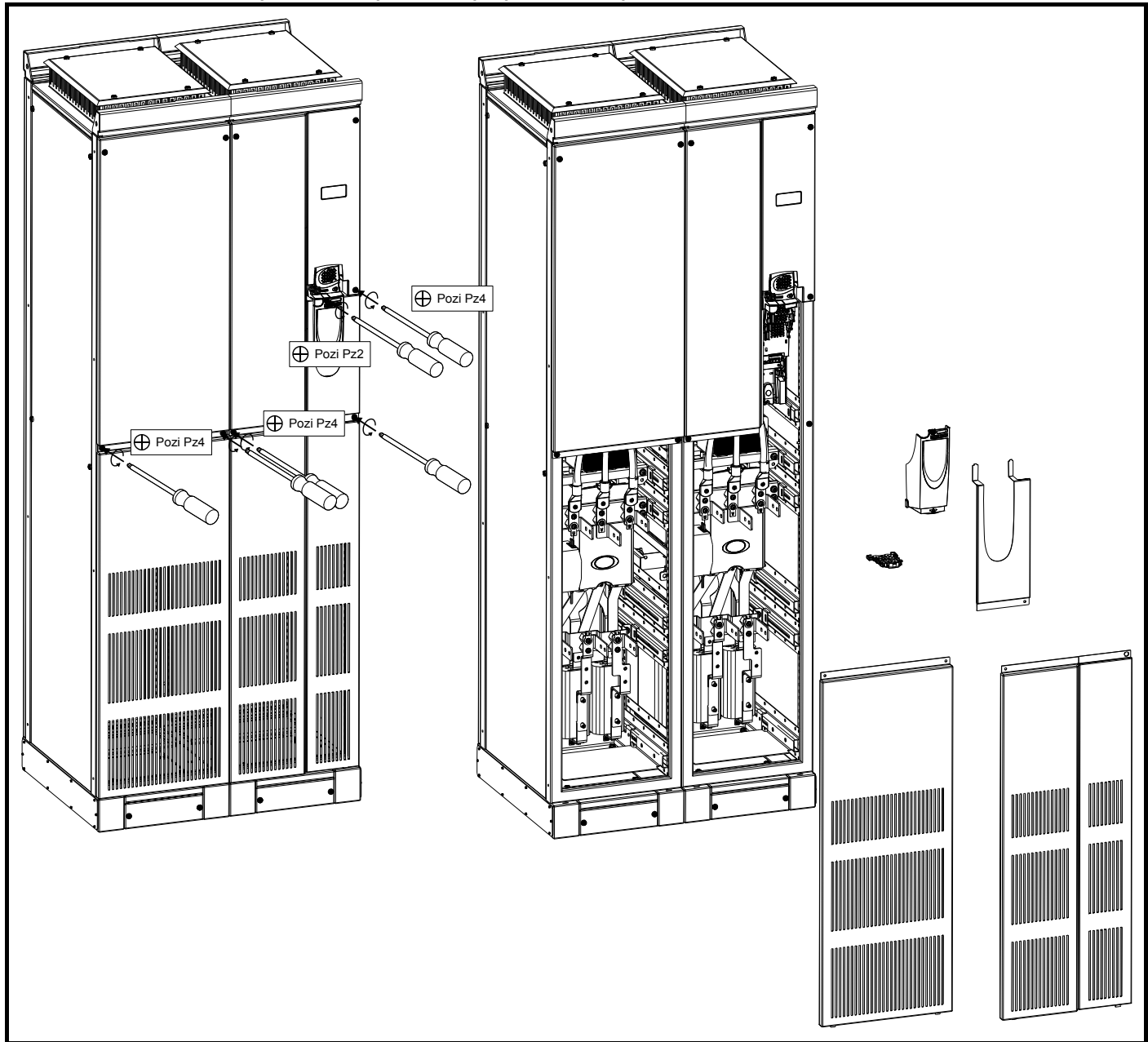


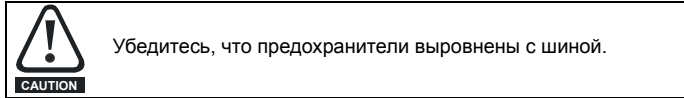
Рис. 3-5 Снятие клеммных крышек с шкафных электроприводов габаритов 9



3.4 Установка предохранителей в шкафной электропривод

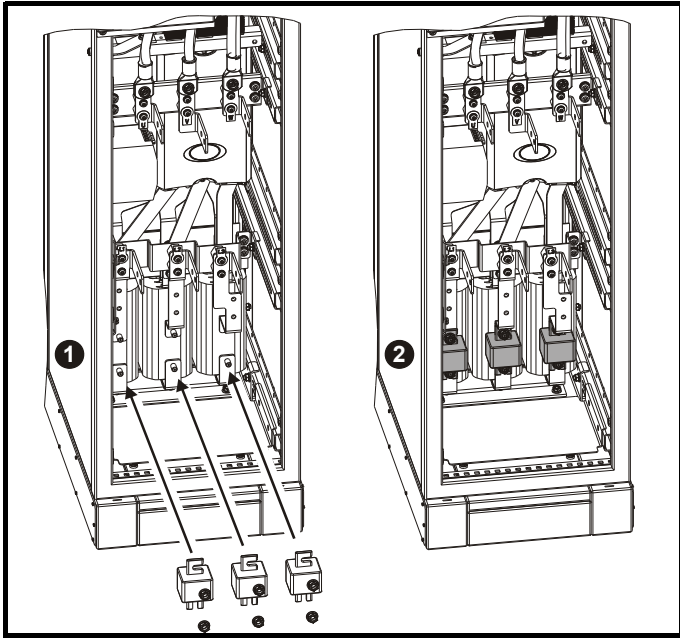
Необходимо установить предохранители. Шкафные электроприводы можно заказать с предохранителями силового питания или без них. Установленные на заводе предохранители указываются суффиксом -F1 после кода заказа. Более подробная информация о кодах заказа приведена в разделе 2.1 *Номер модели* на стр. 8. Кроме того, предохранители силового питания (только типа DIN80) можно отдельно приобрести у компании Control Techniques. Смотрите Таблицу 4-5 на стр. 55, где это описано подробнее.

Указания по установке предохранителей на 6-пульсных электроприводах приведены в разделе 3.4.1. Информация по установке предохранителей на 12-пульсных электроприводах приведена в разделе 3.5.3 *Электрические подключения для стыковки ведущего с ведомым габаритов 9* на стр. 28.



3.4.1 Габариты 6 и 7 или 8 и 9 (с кодом даты S17)

Рис. 3-6 Габарит 6 и 7 или 8 и 9 с кодом даты S17 или раньше

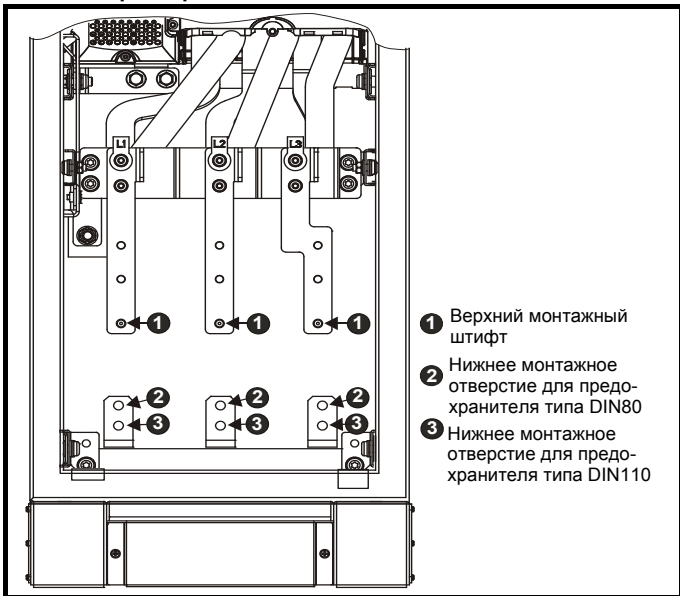


Шесть удерживающих предохранители гаек M10 необходимо затянуть с моментом 12 Нм

3.4.2 Габарит 8 и 9 (с кодом даты S18 или позже)

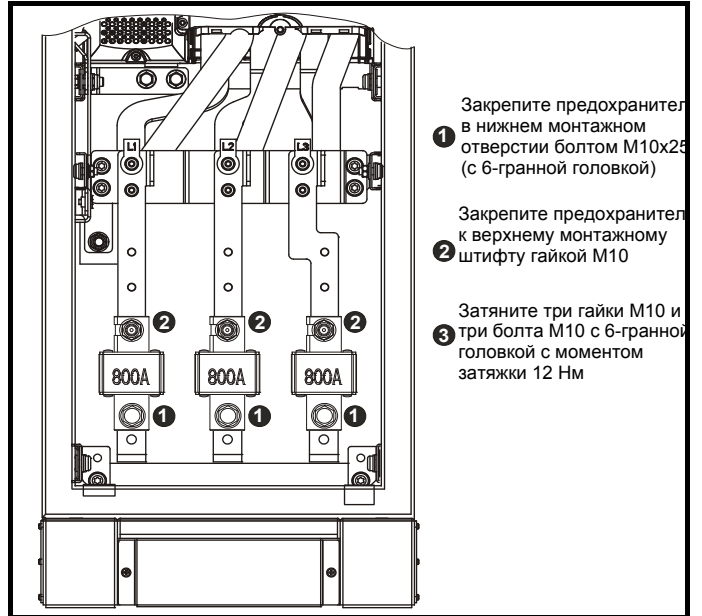
В шкафной электропривод Unidrive SP габарита 8 и 9 с кодом даты S18 или позже можно установить предохранители типа DIN80 или типа DIN110.

Рис. 3-7 Идентификация монтажных отверстий предохранителей



- 1 Верхний монтажный штифт
- 2 Нижнее монтажное отверстие для предохранителя типа DIN80
- 3 Нижнее монтажное отверстие для предохранителя типа DIN110

Рис. 3-8 Установка предохранителей типа DIN80

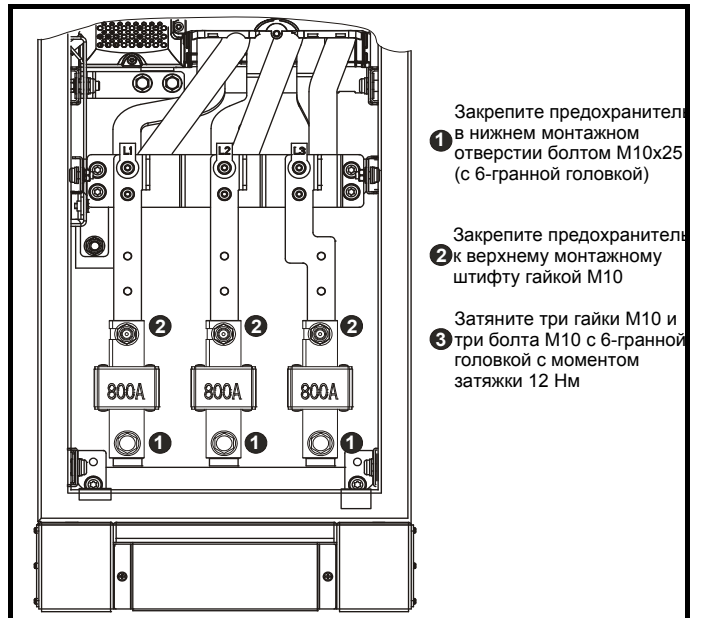


Закрепите предохранитель в нижнем монтажном отверстии болтом M10x25 (с 6-гранной головкой)

Закрепите предохранитель к верхнему монтажному штифту гайкой M10

Затяните три гайки M10 и три болта M10 с 6-гранной головкой с моментом затяжки 12 Нм

Рис. 3-9 Установка предохранителей типа DIN110



Закрепите предохранитель в нижнем монтажном отверстии болтом M10x25 (с 6-гранной головкой)

Закрепите предохранитель к верхнему монтажному штифту гайкой M10

Затяните три гайки M10 и три болта M10 с 6-гранной головкой с моментом затяжки 12 Нм

3.5 Состыковка электроприводов

В этом разделе описано, как соединить или "состыковать" вместе ведущий и ведомый электроприводы габарита 9, или фидерный шкаф к шкафному электроприводу габарита 8 или 9.

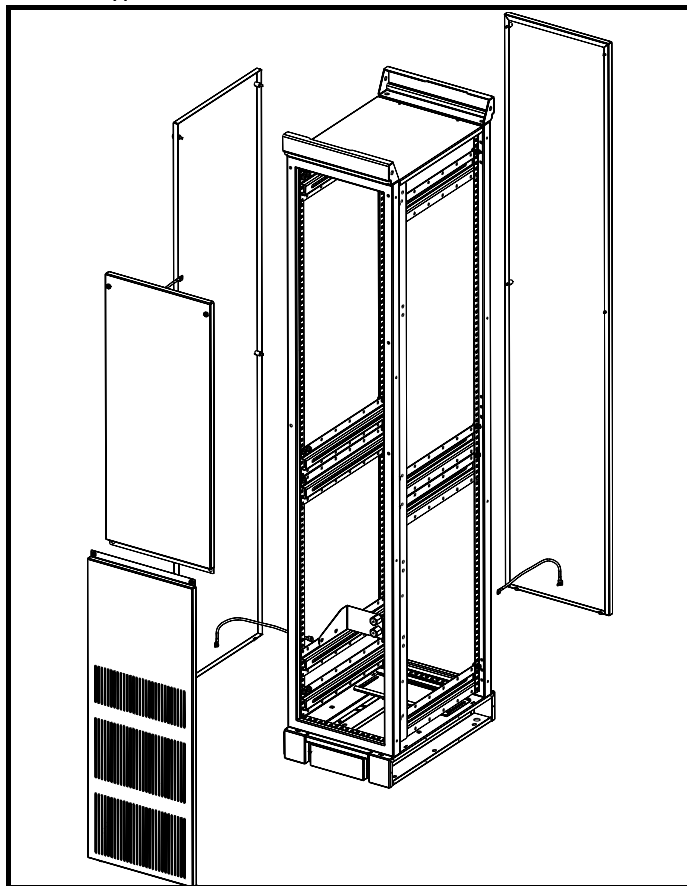
3.5.1 Подготовка к стыковке

На следующих схемах показано, как подготовить шкафы фидеров/электрооборудования и шкафные электроприводы габарита 8/9 для стыковки.

1. Снимите все передние, задние и боковые панели, как показано. Все винты для их крепления - с фигурным шлицем Pozzi Pz4

- Отсоедините кабели заземления от передних, задних и боковых панелей, отвернув для этого гайки М6 и сняв зубчатые стопорные шайбы.

Рис. 3-10 Подготовка шкафа фидеров/электрооборудования для стыковки



Шкаф фидеров поставляется без боковых панелей.

Рис. 3-11 Подготовка шкафного электропривода габарита 8 к стыковке

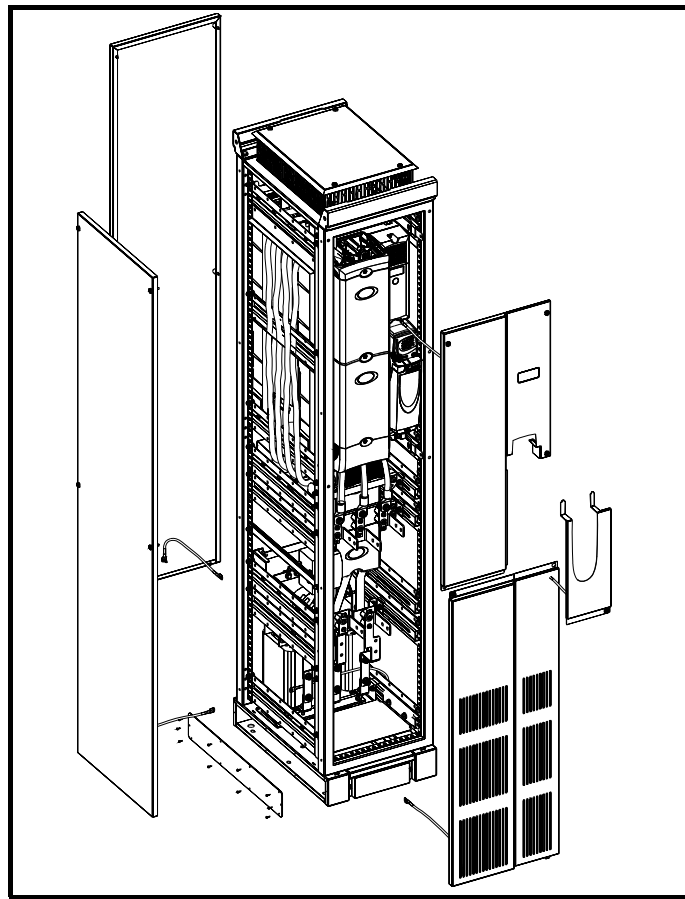
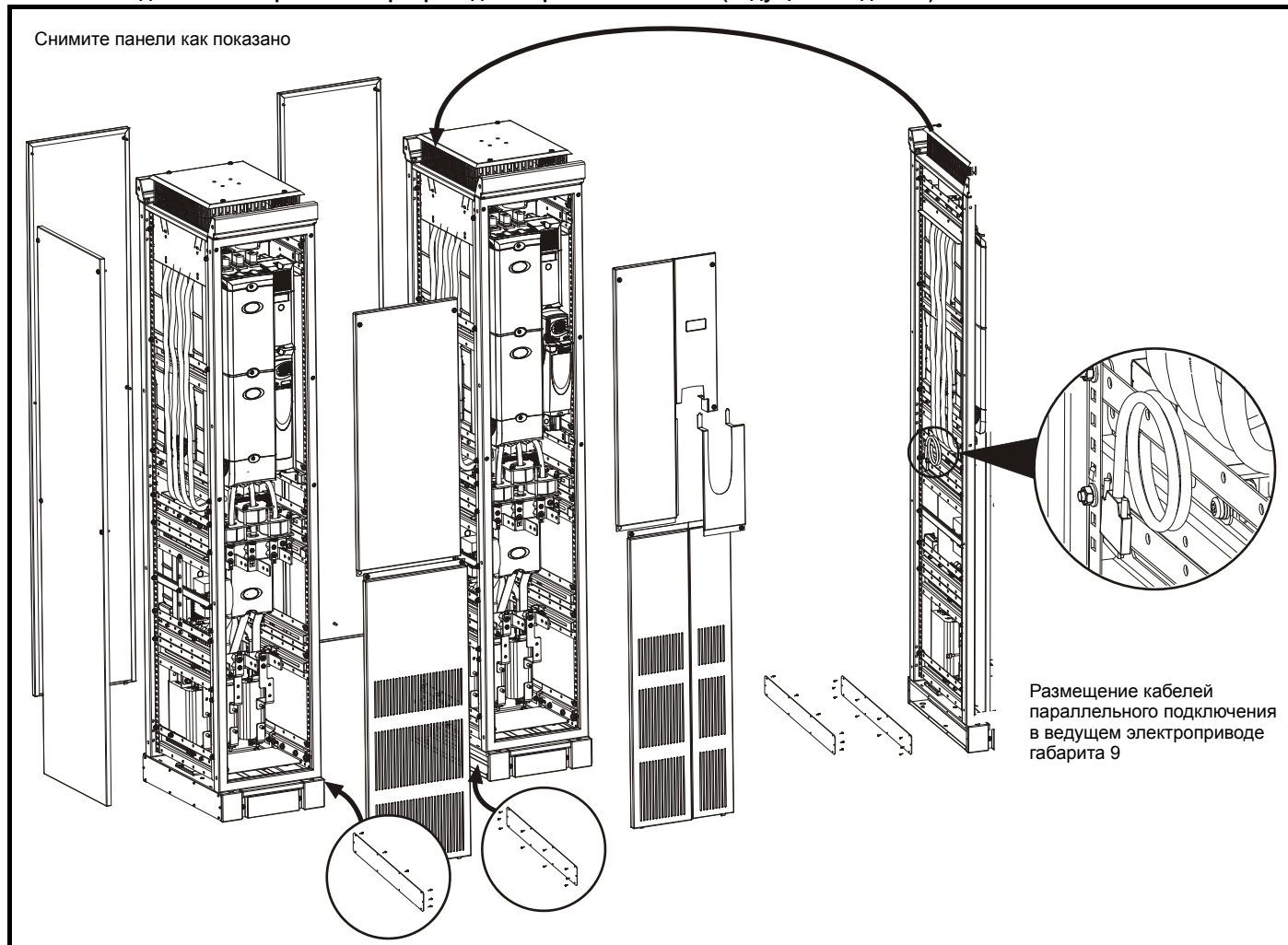



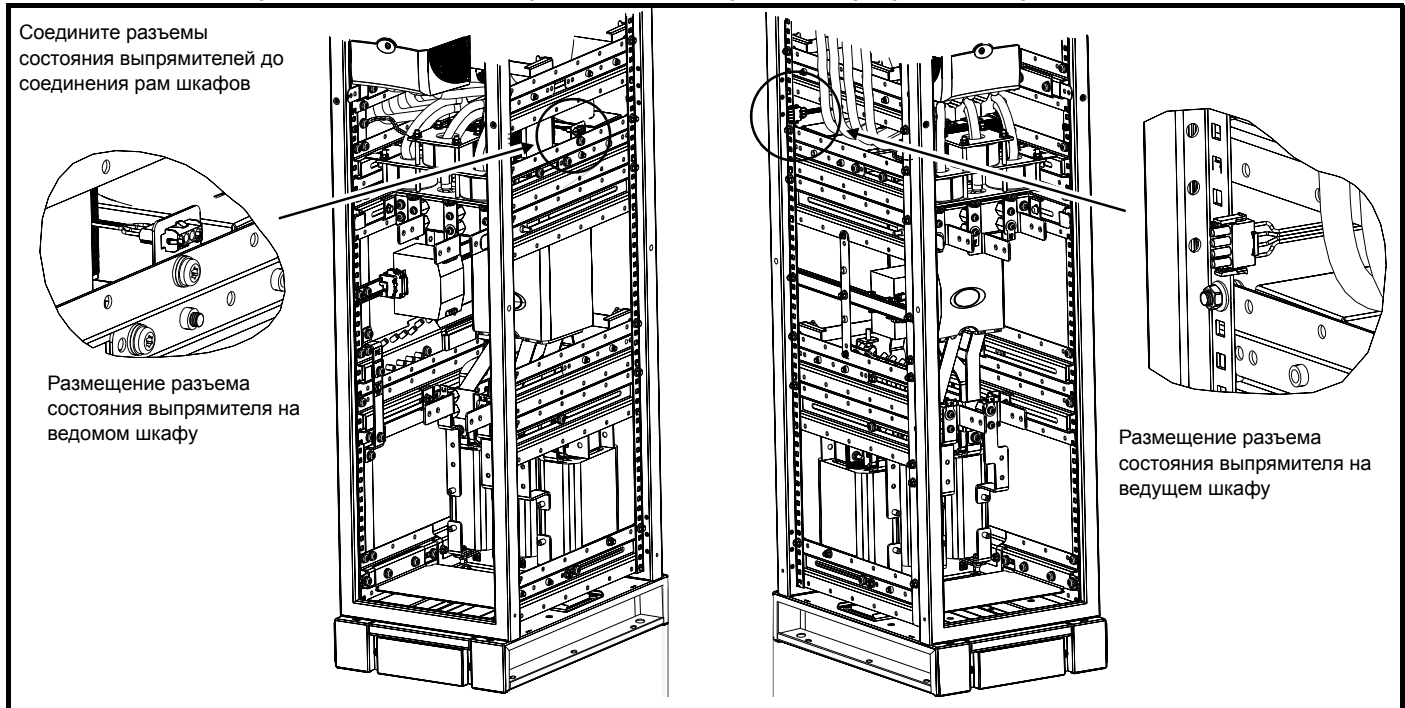
Рис. 3-12 Подготовка шкафного электропривода габарита 9 к стыковке (ведущий и ведомый)



 Полная масса шкафного электропривода габарита 9 равна: 532 кг, т.е. 266 кг на шкаф.
 Поднимите электропривод способом, показанным на Рис. 3-2 на стр. 20. Не наклоняйте электропривод. Центр тяжести блока расположен достаточно высоко. Падение блока может привести к физическим травмам.

WARNING

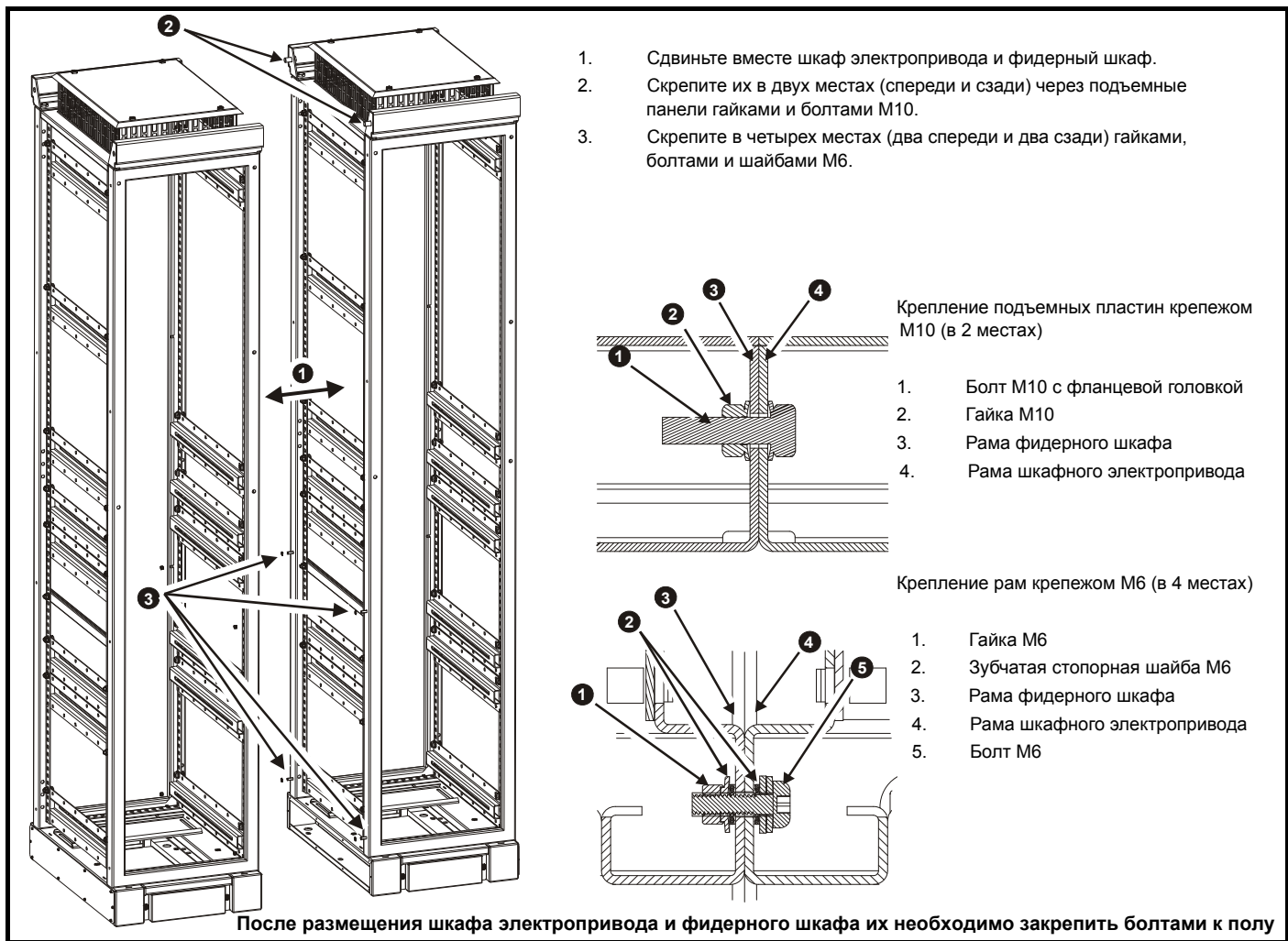
Рис. 3-13 Размещение разъемов состояния выпрямителя для шкафного электропривода габарита 9



3.5.2 Состыковка шкафных электроприводов / фидерных шкафов

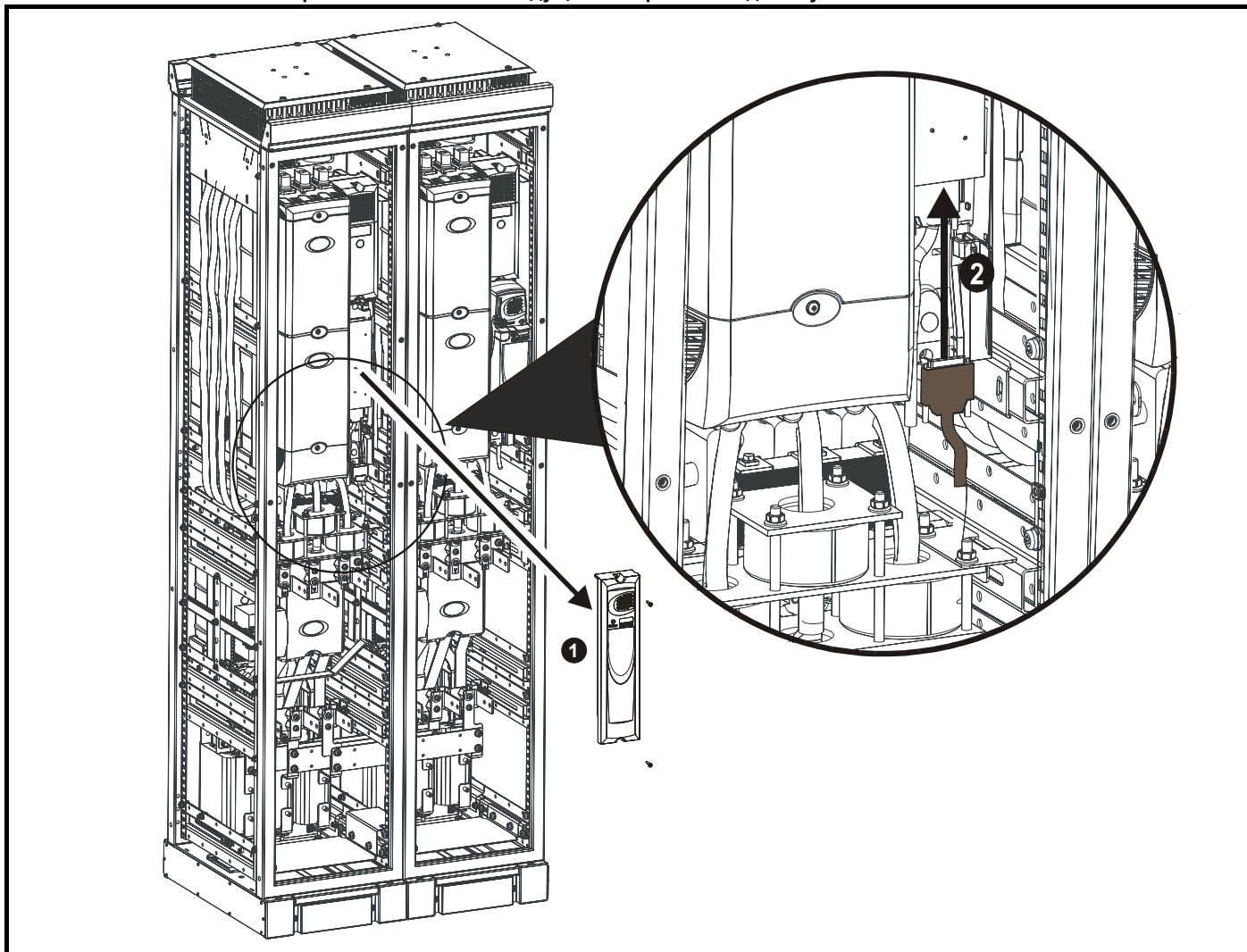
На следующей общей схеме показано, как стыковать вместе любой тип шкафного электропривода и фидерный шкаф.

Рис. 3-14 Стыковка электропривода и фидерного шкафа



3.5.3 Электрические подключения для стыковки ведущего с ведомым габаритов 9

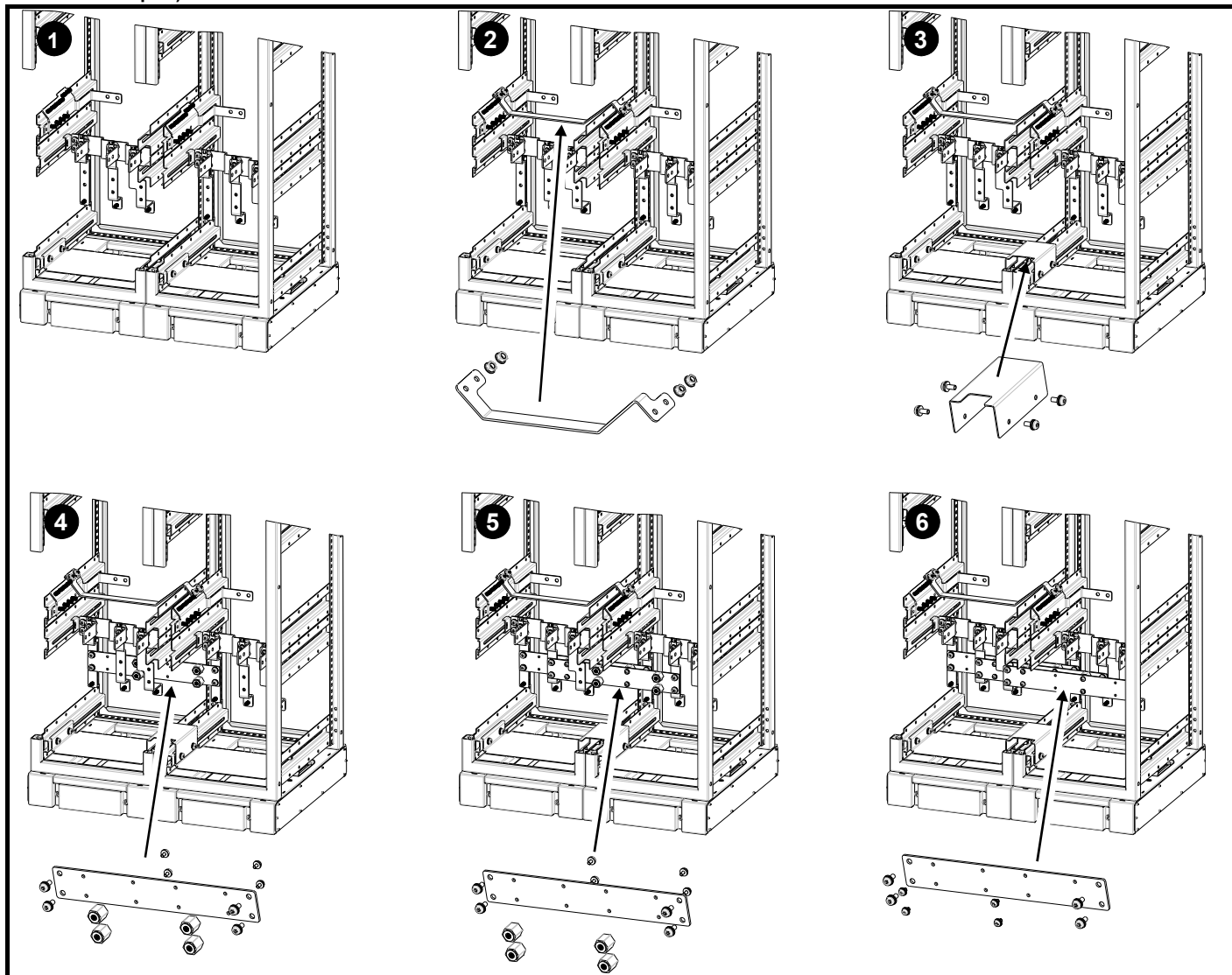
Рис. 3-15 Установка кабеля параллельной связи от ведущего габарита 9 к ведомому



1. Снимите крышку интерфейса в ведомом габарита 9
2. Подключите кабель параллельной связи во входной слот ведомого габарита 9
3. Установите на место крышку интерфейса в ведомом габарита 9
4. Установите все боковые панели шкафного электропривода габарита 9

Соединение входной шины 6-пульсного электропривода габарита 9

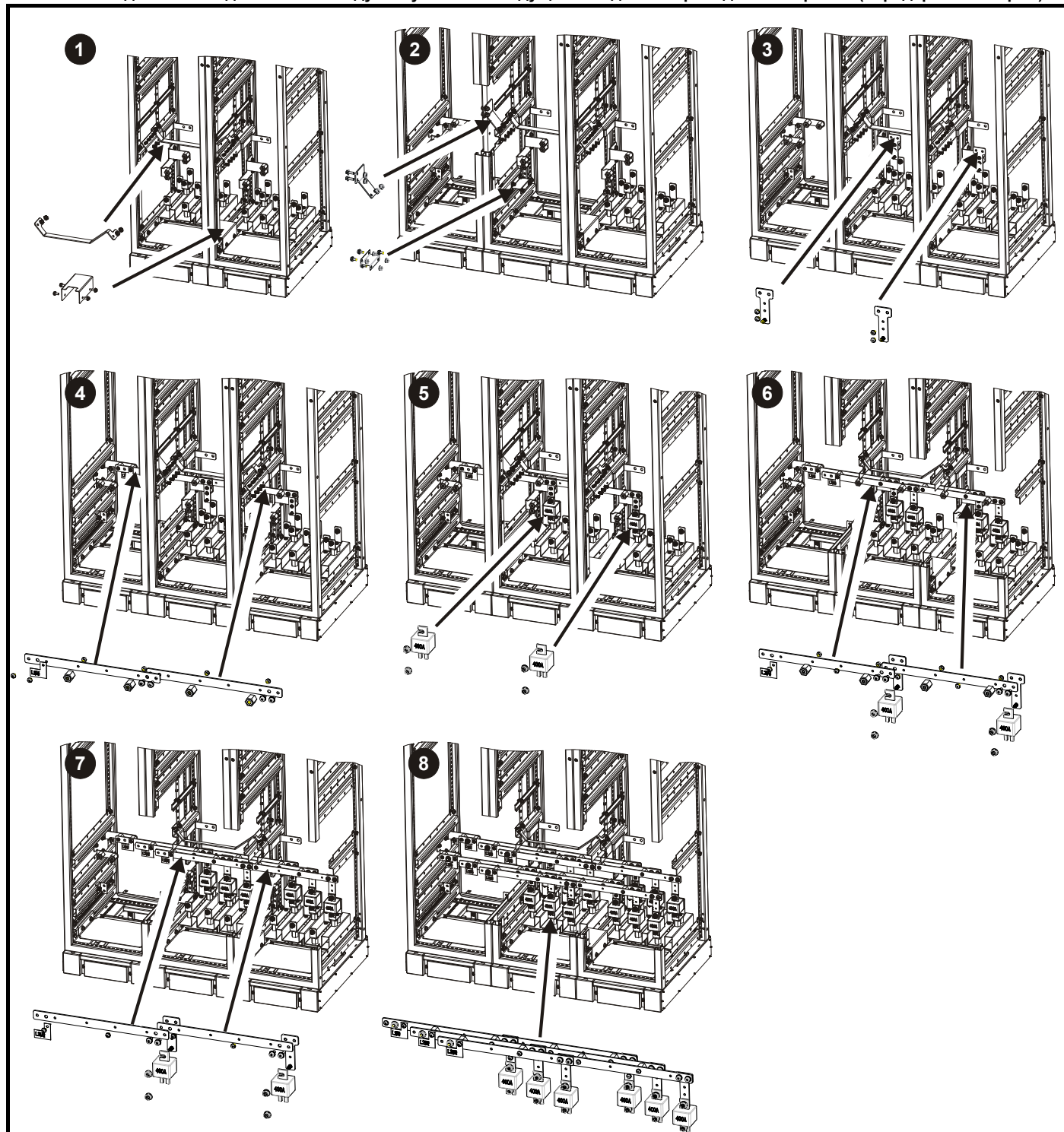
Рис. 3-16 Соединения входной шины между 6-пульсными ведущим и ведомым электроприводами габарита 9 (и фидерным шкафом)



1. Шкафы ведущего и ведомого электроприводов состыкованы вместе
- Из комплекта стыковки габарита 9:
2. Установите шину защитного заземления (гайки M10) (момент 20 Нм)
 3. Установите пластину ЭМС фидерного шкафа с помощью винтов M8 x 20 (момент 12 Нм)
 4. и 5. Установите входную параллельную шину (винты M8 x 20) (момент 17 Нм); и изолирующую проставку M6 x 30 с помощью винтов M6 x 12 (момент 12 Нм)
 6. Установите входную параллельную шину с помощью винтов M8 x 20 (момент 17 Нм)

Соединение входной шины 12-пульсного электропривода габарита 9

Рис. 3-17 Соединения входной шины между 12-пульсными ведущим и ведомым приводами габарита 9 (и фидерным шкафом)



1. Установите шину защитного заземления (сверху) с помощью поставляемых гаек M10 и соединительную пластину кабельных сальников ЭМС (снизу) с помощью имеющихся винтов M8x20 с фигурным шлицем
2. а) Установите следующие детали на шкаф ведомого электропривода габарита 8 или 9: Шина защитного заземления (сверху) с гайками 2 x M10 и стыковочной пластиной ЭМС (снизу) с поставляемыми винтами 2 x M8x20 с фигурным шлицем и гайками 2 x M8
 б) Механически состыкуйте 12-пульсный фидерный шкаф
 в) Завершите соединения защитного и ЭМС заземлений: Установите поставляемые гайки 2 x M10 и болты M10 x 25 для соединения шины защитного заземления. Также установите винты 2 x M8x20 с фигурным шлицем и гайки M8 для соединения стыковочной пластины ЭМС с 12-пульсным фидерным шкафом.
3. Установите: 2 x 12-пульсные перемычки предохранителей шины с помощью поставляемых винтов M6x16 с фигурным шлицем
4. Установите: 2 x 12-пульсные шины, изолятор 4 x 30 мм, винты 6 x M6x16, винты 4 x M8x20, маркер клеммы L1(A)

ПРИМЕЧАН.

Заранее установите изоляторы на шины перед креплением их к шкафу.

5. Установите предохранители 400 А с помощью поставляемых гаек 4 x M10

ПРИМЕЧАНИЕ.

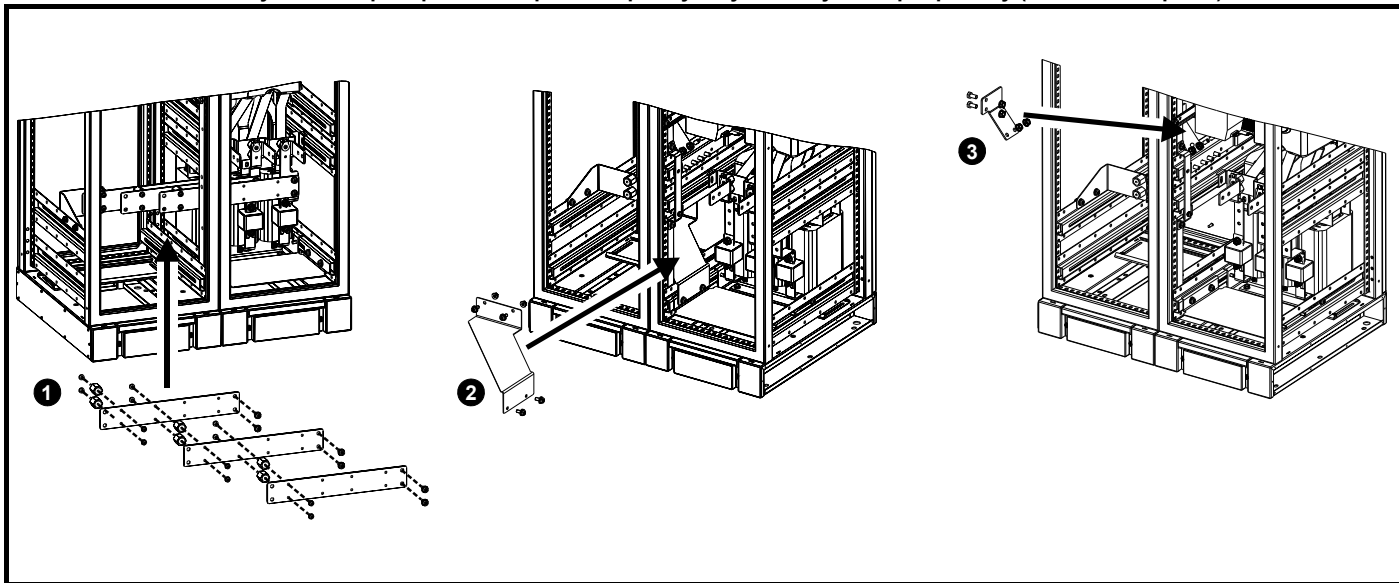
Можно выбрать вариант поставки с установленными на заводе предохранителями, альтернативно предохранители можно заказать и получить отдельно. Рекомендуется устанавливать предохранители в ходе этой процедуры стыковки. Предохранители можно легко независимо снять, если при эксплуатации возникнет необходимость в этом.

- Установите: 2 x 12-пульсных шин, 2 x 12-пульсных перемычек предохранителей, 4 x 30 мм изоляторов, 8 x M6x16 винтов с фигурным шлицем, 4 x M8x20 винтов с фигурным шлицем, 4 x M10 гаек для монтажа предохранителей 400 А, маркер клеммы L2(A)
- Установите: 2 x 12-пульсных шин, 2 x 12-пульсных перемычек предохранителей, 4 x M6x16 винтов с фигурным шлицем, 8 x M6x16 винтов с фигурным шлицем, 4 x M10 гаек для монтажа предохранителей 400 А, маркер клеммы L3(A)
- Повторите эту процедуру для монтажа входных шин L1(B), L2(B) и L3(B)

3.5.4 Электрические подключения для стыковки фидерного шкафа о шкафом габарита 8 и 9

На следующих схемах показаны конкретные особенности стыковки 6-пульсного фидерного шкафа с 6-пульсным электроприводом, и стыковки вместе 6-пульсных шкафов ведущего и ведомого 6-пульсных электроприводов габарита 9. На всех изображениях показаны соответствующие компоненты установленными в разобранном виде.

Рис. 3-18 Стыковка 6-пульсного фидерного шкафа к шкафному 6-пульсному электроприводу (показан габарит 8)

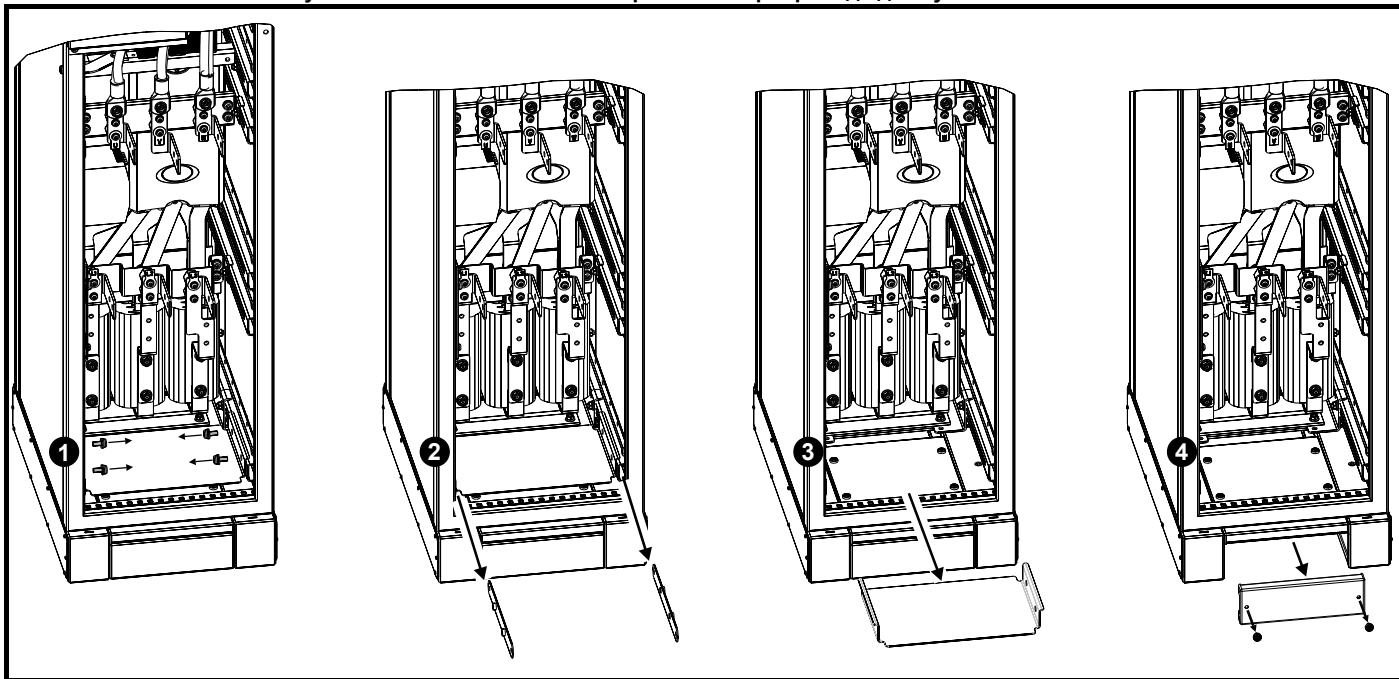


- Установите параллельные шины от фидерного шкафа к входным клеммам шкафного электропривода и закрепите винтами M8 (17 Нм)
- Установите кронштейн ЭМС, если нужен ЭМС-фильтр
- Установите зажим заземления

3.5.5 Снятие пластины кабельного сальника

На изображениях ниже показано, как снимать пластину кабельного сальника со шкафного электропривода.

Рис. 3-19 Снимите пластину кабельного сальника со шкафного электропривода для "уплотнения" кабеля



3.6 Габариты шкафных электроприводов

Рис. 3-20 Габариты фидерного/электрического шкафа

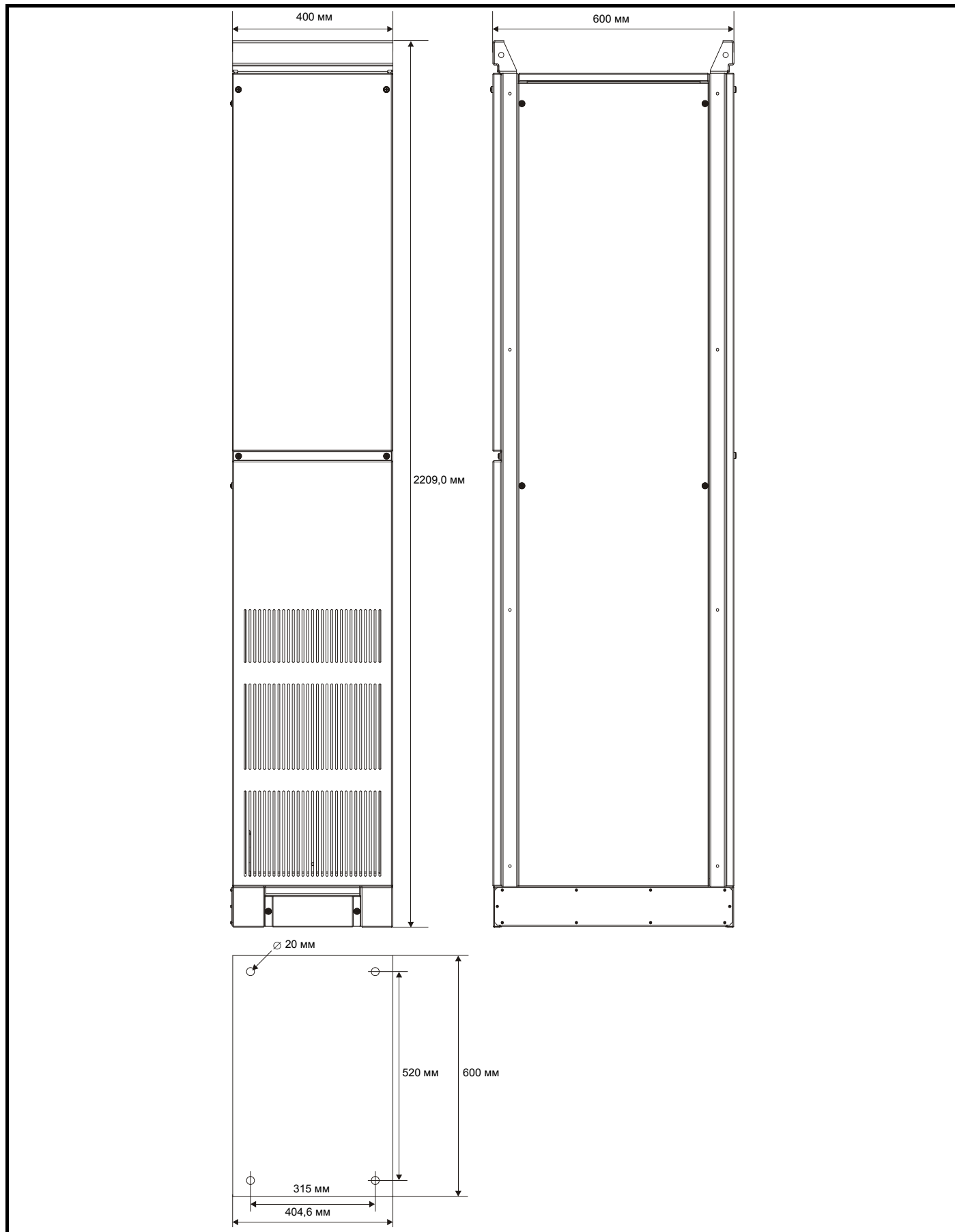


Рис. 3-21 Электроприводы габарита 6 и 7 со встроенными опиями линейной стороны

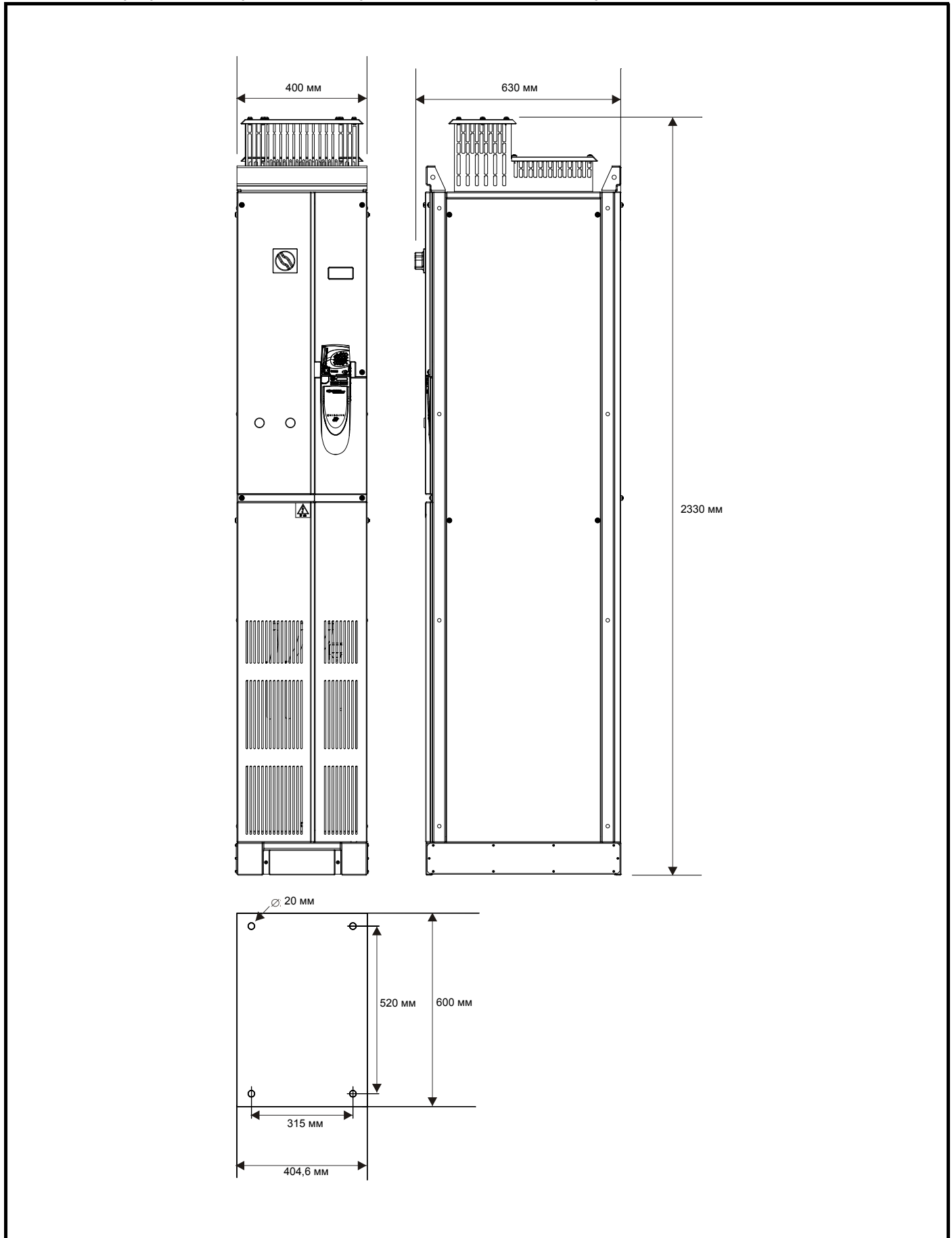


Рис. 3-22 Размеры шкафных электроприводов габаритов 6, 7 и 8

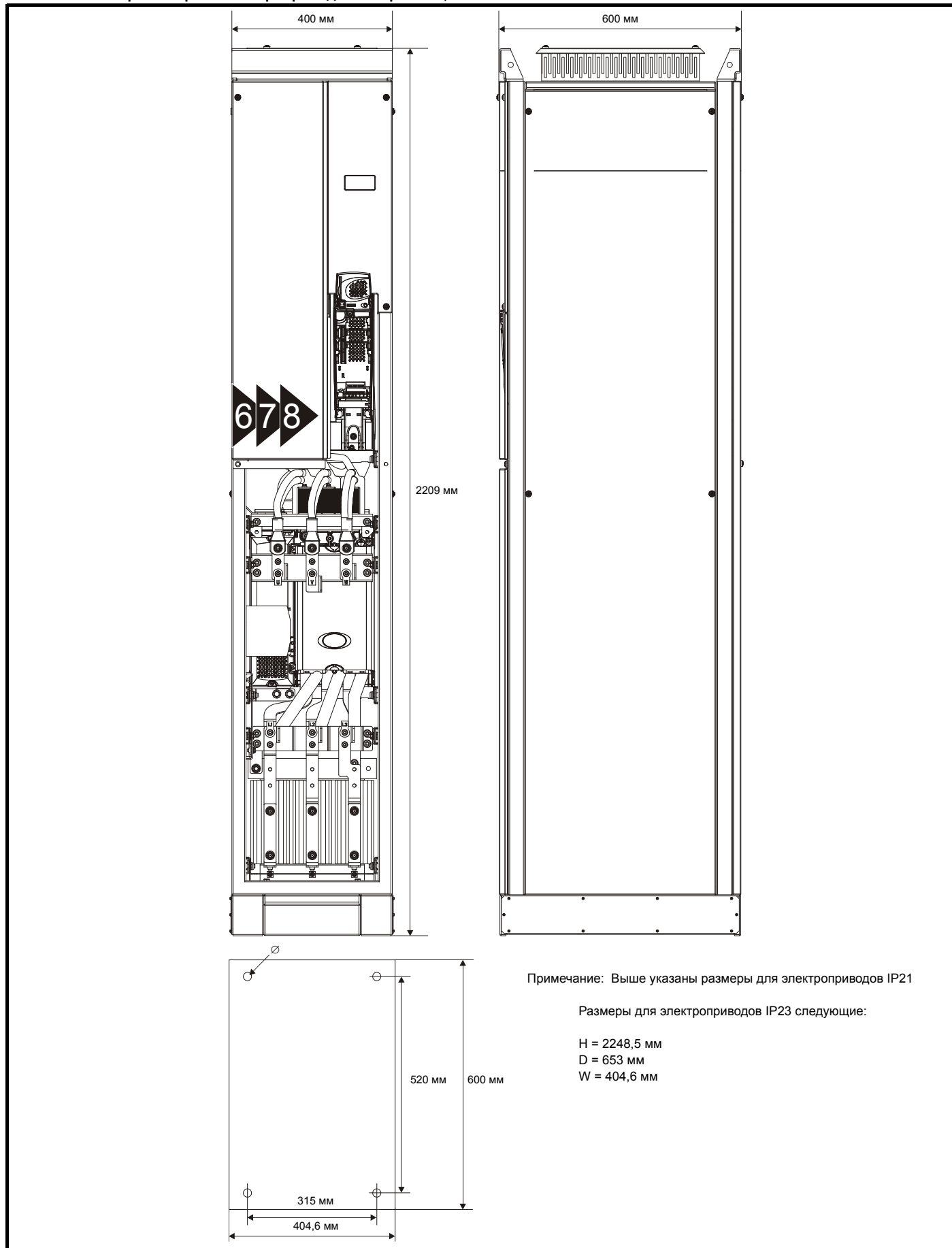
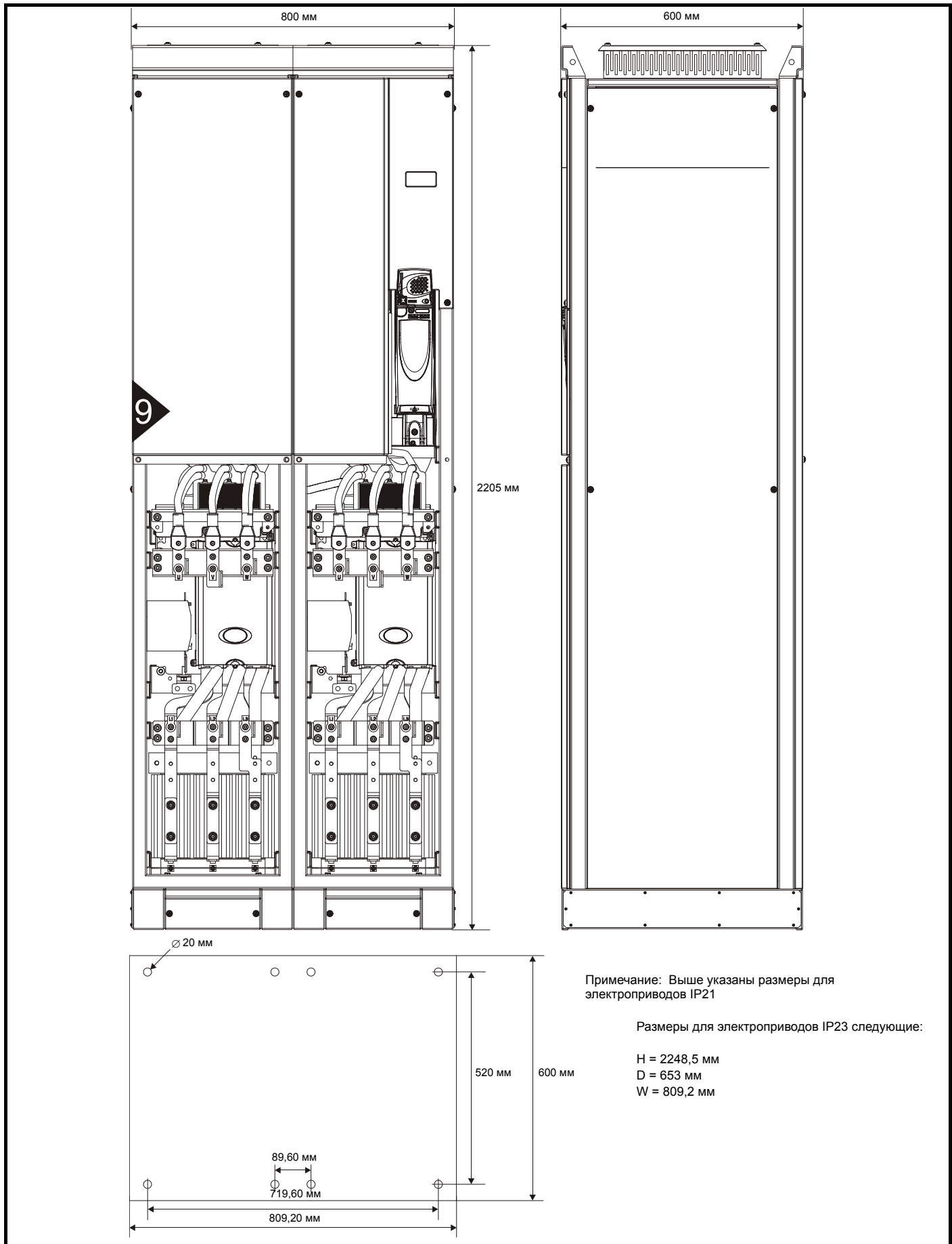


Рис. 3-23 Размеры шкафных электроприводов габарита 9



3.7 Внешний фильтр ЭМС

Для предоставления нашим заказчикам гибкости выбора мы поставляем внешние фильтры помех (ЭМС) от двух изготовителей: Schaffner и Epcos. Технические данные этих фильтров для разных номиналов электропривода приведены в таблице ниже. Фильтры Schaffner и Epcos имеют одинаковые технические условия.

Таблица 3-1 Параметры фильтров ЭМС для шкафных электроприводов габаритов 6 и 7

Электропривод	Epcos	
	Артикул СТ	Масса
SP64X1	4200-6815	15 кг
SP64X2	4200-6816	21 кг
SP66X1	4200-6804	21 кг
SP66X2	4200-6804	21 кг
SP74X1	4200-6817	21 кг
SP74X2	4200-6817	21 кг
SP76X1	4200-6804	21 кг
SP76X2	4200-6804	21 кг

Таблица 3-2 Параметры фильтров ЭМС для 6-пульсных шкафных электроприводов габаритов 8 и 9

Электропривод	Schaffner		Epcos	
	Артикул СТ	Масса	Артикул СТ	Масса
SP84X1	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X2	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X3	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X4	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP86X1	4200-6811	10,5 кг	4200-6804	21 кг
SP86X2	4200-6811	10,5 кг	4200-6804	21 кг
SP86X3	4200-6812	10,5 кг	4200-6805	21 кг
SP86X4	4200-6812	10,5 кг	4200-6805	21 кг
SP94X1	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP94X3	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP94X4	4200-6810	27 кг	4200-6803	34 кг
SP94X5	4200-6810	27 кг	4200-6803	34 кг
SP96X1	4200-6812	10,5 кг	4200-6805	21 кг
SP96X3	4200-6813	11 кг	4200-6806	22 кг
SP96X4	4200-6814	18 кг	4200-6807	28 кг
SP96X5	4200-6814	18 кг	4200-6807	28 кг

ПРИМЕЧАН.

Обращайтесь к поставщику электропривода за информацией по ЭМС-фильтрам для 12-пульсных электроприводов.

Рис. 3-24 Внешний ЭМС-фильтр EPCOS для электроприводов габарита 6, 7, 8 и 9

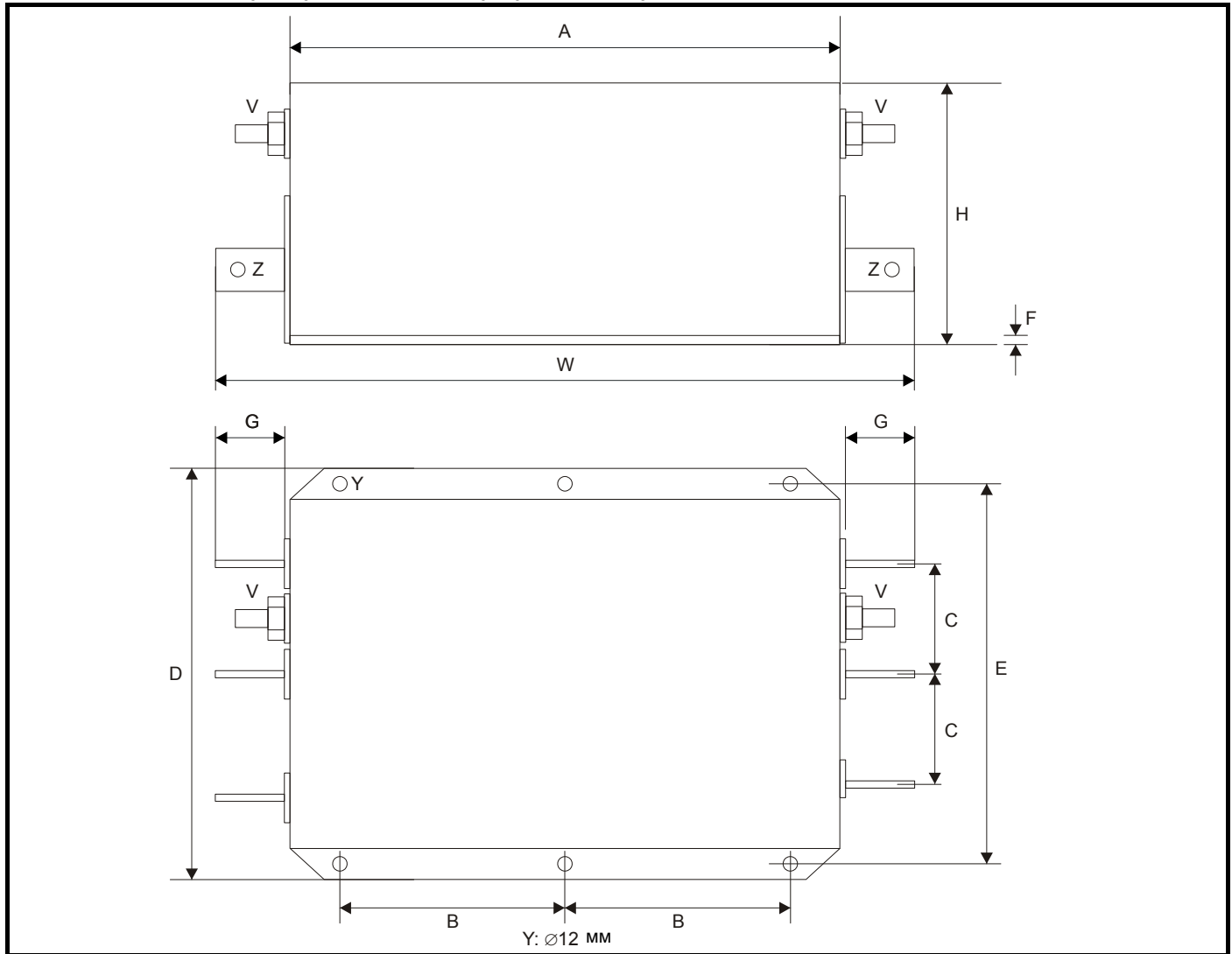


Таблица 3-3 Размеры внешнего ЭМС-фильтра EPCOS для электроприводов габарита 6, 7, 8 и 9

Артикул СТ	A	B	C	D	E	F	G	H	W	V	Диам. Z	
4200 - 6804	300 мм	120±0.5 мм	60 мм	260 мм	260 мм	2 мм	42±2 мм	116 мм	390±2 мм	M10	11	
4200 - 6815			40 мм	190 мм	190 мм							
4200 - 6816			60 мм	260 мм	260 мм							
4200 - 6817					235 мм							
4200 - 6801	350 мм	145±0.5 мм	80 мм	300 мм	275 мм	3 мм	52±3 мм	166 мм	460±2 мм	M12	14	
4200 - 6802						2.5 мм						92±3 мм
4200 - 6803						400 мм						170±0.5 мм
4200 - 6805	300 мм	120±0.5 мм	60 мм	260 мм	235 мм	2 мм	42±3 мм	116 мм	384±3 мм	M10	11	
4200 - 6806	350 мм	145±0.5 мм							80 мм		275 мм	3 мм	52±3 мм	434±3 мм	11
4200 - 6807			454±3 мм	14								

Рис. 3-25 Внешний ЭМС-фильтр Schaffner для электроприводов габарита 8 и 9

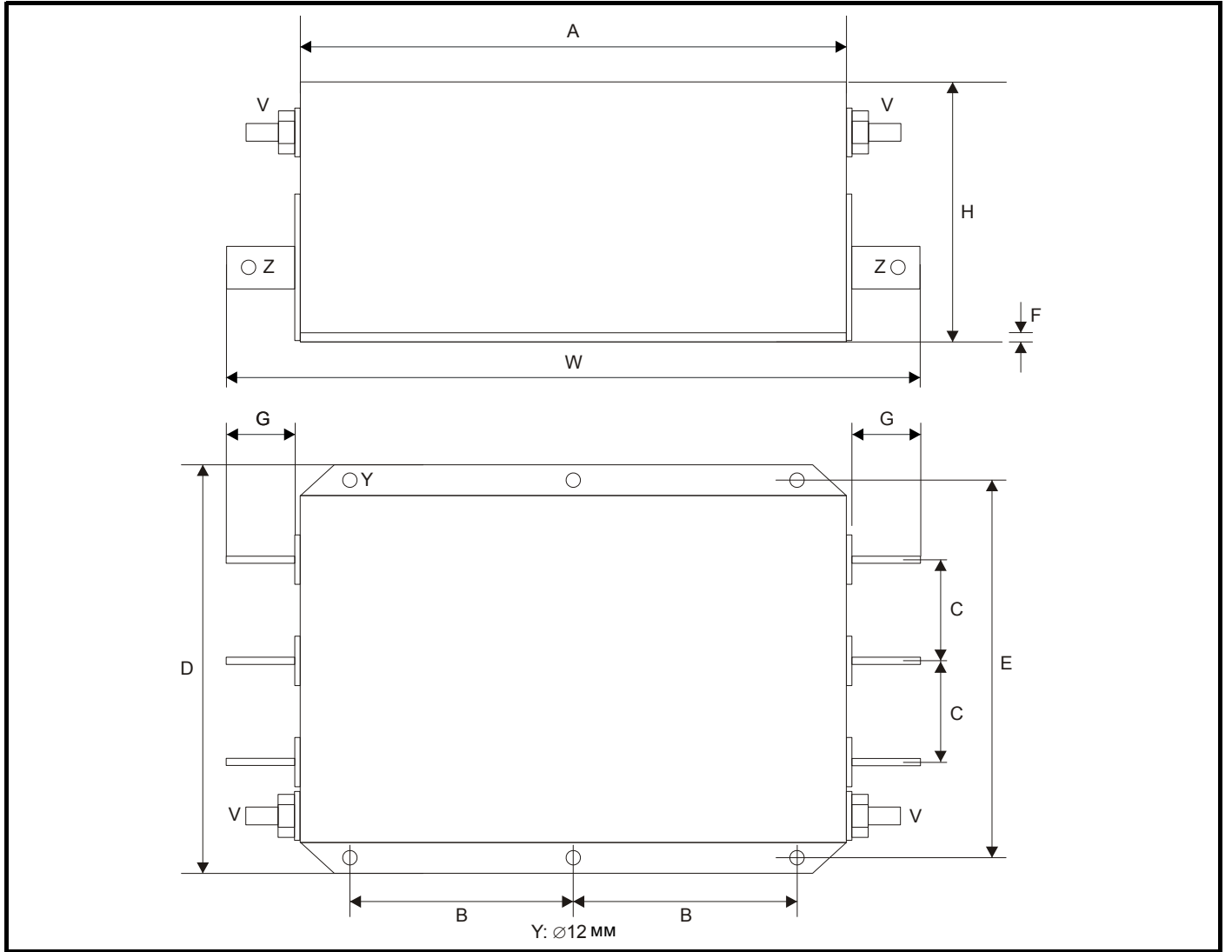


Таблица 3-4 Габаритные размеры внешнего ЭМС-фильтра Schaffner

Артикул СТ	A	B	C	D	E	F	G	H	W	V	Диам. Z
4200-6808	300±1 мм	120±1 мм	60 мм	260±1 мм	235 мм	2 мм	40 мм	142 мм	380 мм	M12	10,5
4200-6811								122 мм			
4200-6812											
4200-6813											
4200-6809	350±1 мм	145±1 мм		280±1 мм	255 мм	3 мм	50 мм	177 мм	450 мм		14
4200-6814								160 мм			
4200-6810												90 мм

3.8 Электрические клеммы

3.8.1 Расположение клемм питания и заземления

Рис. 3-26 Расположение клемм питания и заземления на шкафных электроприводах габаритов 6 и 7

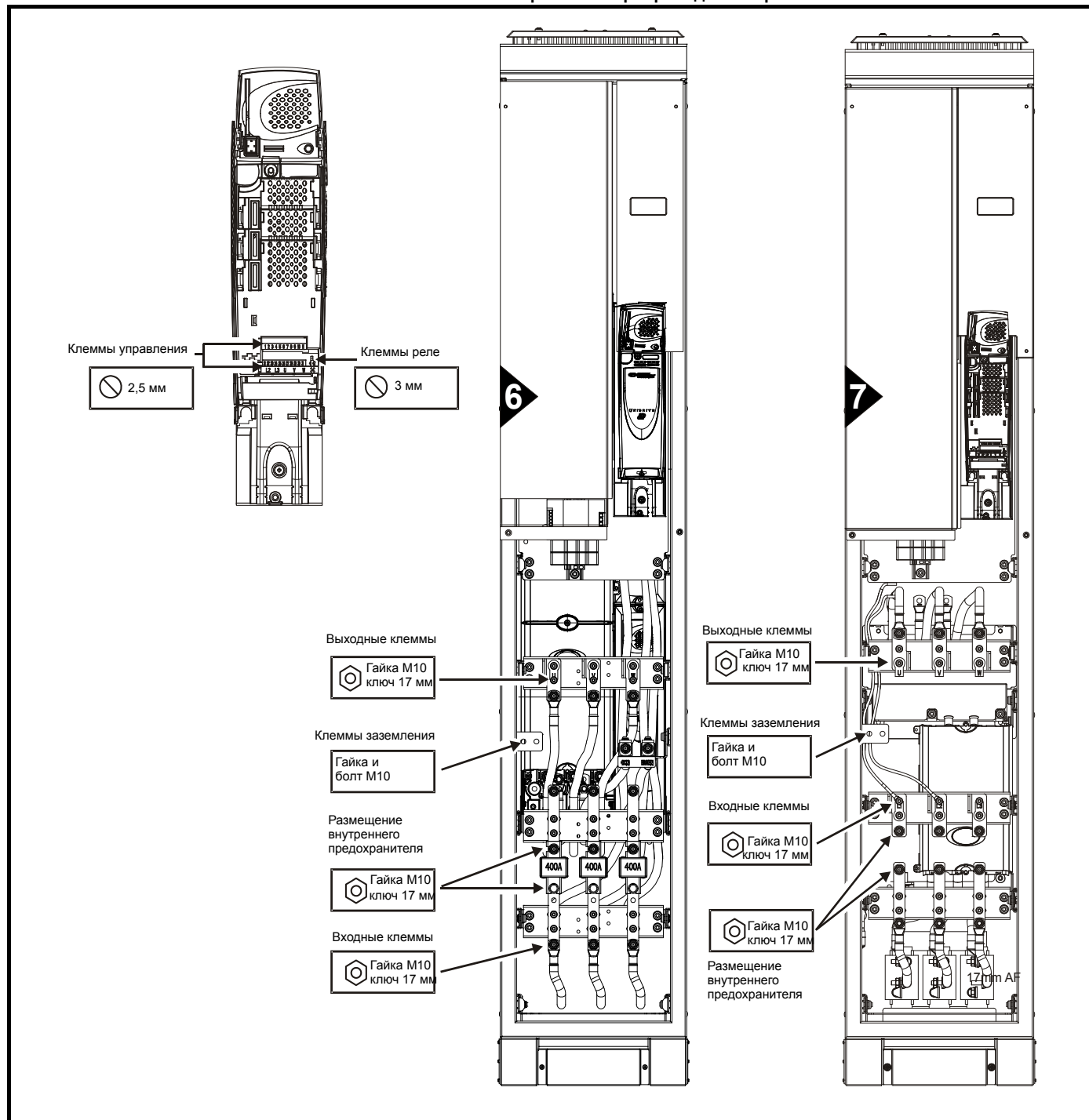
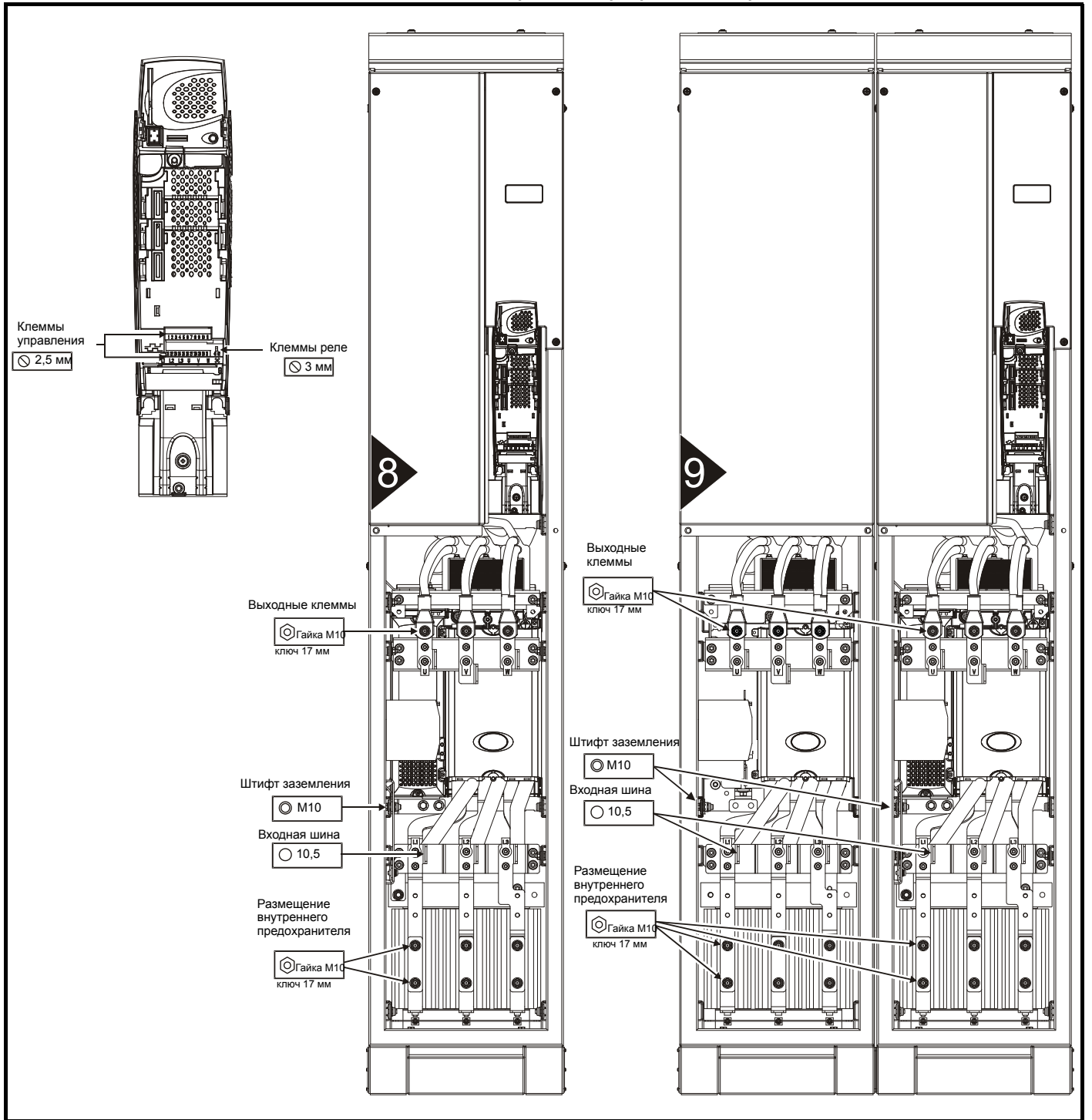


Рис. 3-27 Расположение клемм питания и заземления на шкафных электроприводах габаритов 8 и 9



3.8.2 Размеры клемм и моменты затягивания



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

Таблица 3-5 Данные клемм управления и реле электропривода

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

Таблица 3-6 Данные по клеммам

Габарит	Клеммы переменного тока	Клеммы постоянного тока и тормоза	Внутренний предохранитель	Клемма заземления
6	2 x M10	2 x M10	12 Нм (8,8 футофунт)	
7	2 x M10	2 x M10		
8	2 x сквозное отверстие M10 на фазу для параллельных			
9				
Допуск момента затягивания				±10%

Таблица 3-7 Данные по клеммам внешнего ЭМС-фильтра EPCOS

Артикул СТ	Подключения питания	Подключение заземления	
	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент
4200 - 6804	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6815	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6816	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6817	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6801	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6802	60 Нм	M12	15,5 Нм
4200 - 6803	60 Нм	M12	15,5 Нм
4200 - 6805	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6806	30 Нм	M10	10 Нм
4200 - 6807	60 Нм	M12	15,5 Нм

Таблица 3-8 Данные по клеммам внешнего ЭМС-фильтра Schaffner

Артикул СТ	Подключения питания	Клеммы заземления	
	Макс. момент	Размер штифта заземления	Макс. момент
4200-6808	48 Нм	M12	
4200-6811	48 Нм	M12	
4200-6812	48 Нм	M12	
4200-6813	48 Нм	M12	
4200-6809	83 Нм	M12	
4200-6814	83 Нм	M12	
4200-6810	83 Нм	M12	

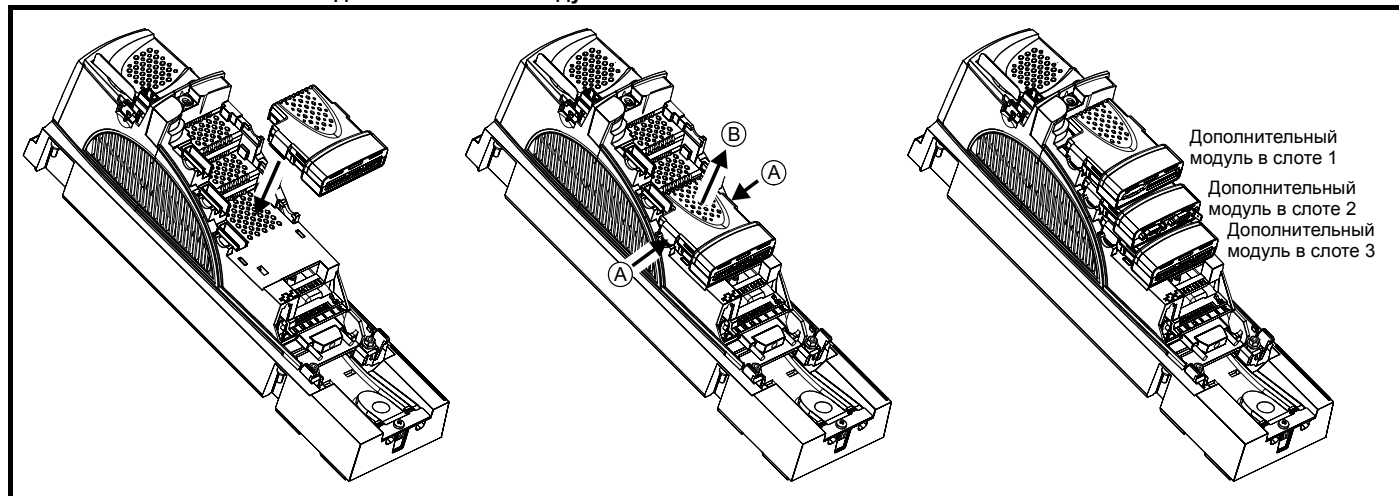
3.9 Установка/снятие дополнительного модуля



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

CAUTION

Рис. 3-28 Установка и снятие дополнительного модуля



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

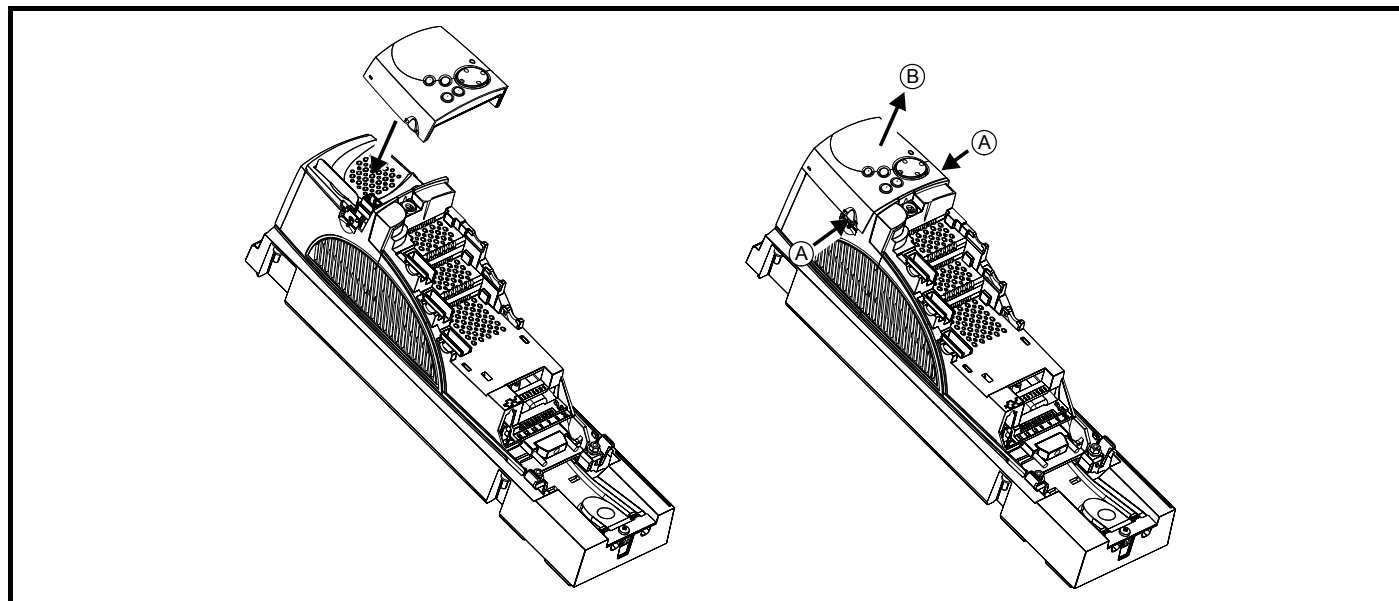
Для снятия дополнительного модуля нажмите внутрь в показанных точках (А) и потяните вверх в направлении (В).

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

ПРИМЕЧАН.

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

Рис. 3-29 Установка и снятие кнопочной панели



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

Для снятия сожмите внутрь лапки (А) и плавно поднимите клавиатуру в показанном направлении (В).

ПРИМЕЧАН.

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

3.10 Профилактическое обслуживание

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

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

Условия эксплуатации	
Внешней температуры	Проверьте, что температура шкафа не превышает максимально допустимой
Пыль	Проверьте, что в электроприводе нет пыли – проверьте, что на радиаторе и вентиляторе не собирается пыль. Срок службы вентилятора сокращается при наличии пыли.
Влага	Проверьте, что на шкафу электропривода нет признаков конденсации влаги
Электропитание	
Винтовые клеммы	Проверьте, что все винтовые клеммы туго затянуты
Зажимные клеммы	Проверьте затяжку всех зажимных клемм – убедитесь в отсутствии изменения цвета, что может указывать перегрев
Кабели	Проверьте все кабели на отсутствие признаков повреждений

4 Электрическая установка

Данное изделие имеет различные приспособления для организации прокладки кабелей, в этой главе описана их оптимизация. Перечислим основные функции:

- Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)
- Соответствие ЭМС для принадлежностей экранирования/заземления
- Информация о номиналах, предохранителях и подключении изделия
- Параметры тормозного резистора (выбор / номиналы)



Опасность поражения электрическим током

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

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

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



Разъединяющее устройство

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



Функция ОСТАНОВ

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



Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)

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



Накопленный заряд

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

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



Оборудование с питанием от 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).



Электродвигатели с постоянными магнитами

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

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



Предохранители

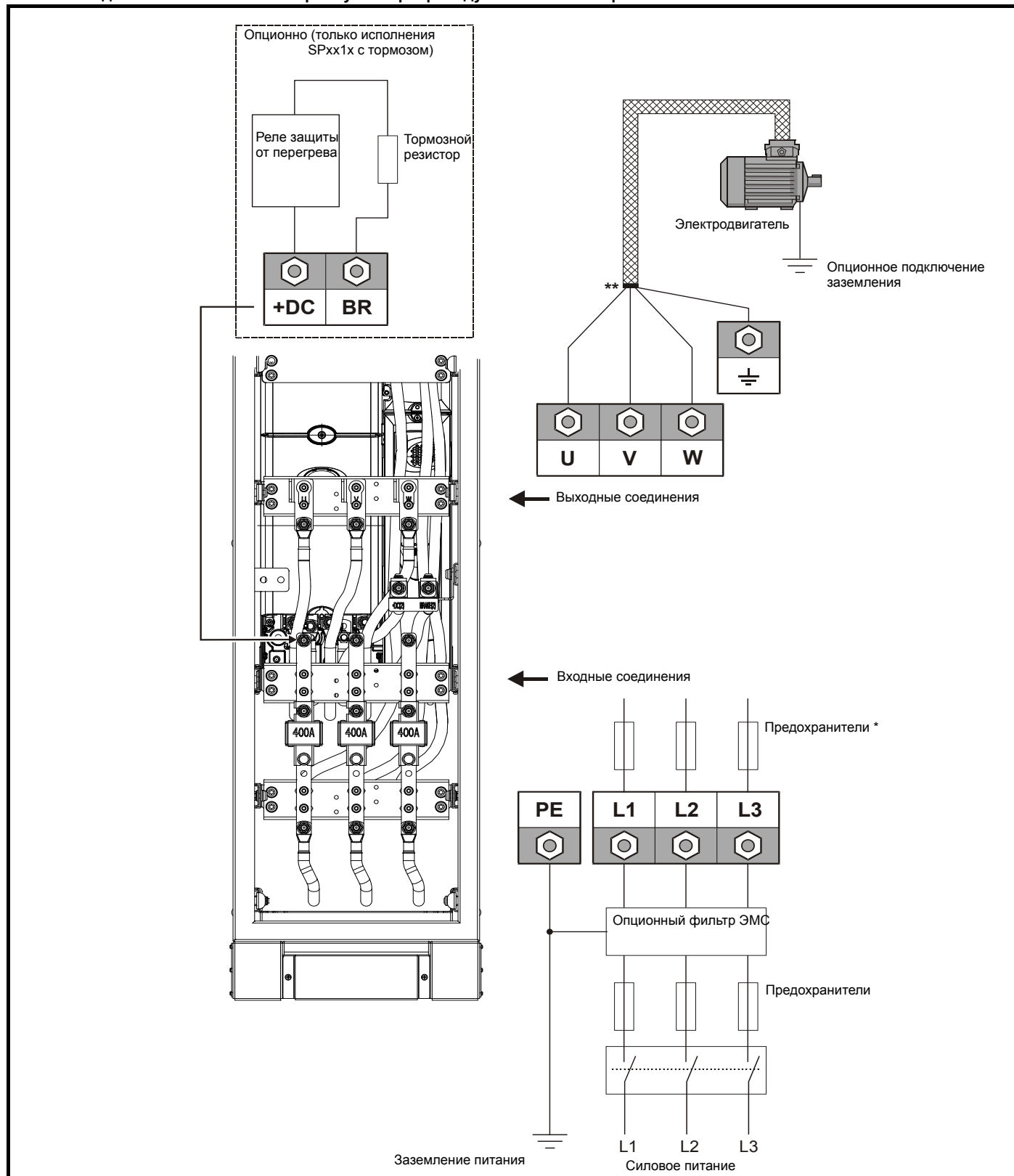
Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания.

В Таблице 4-3 на стр. 54 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.

4.1 Подключения питания

4.1.1 Подключения переменного и постоянного тока

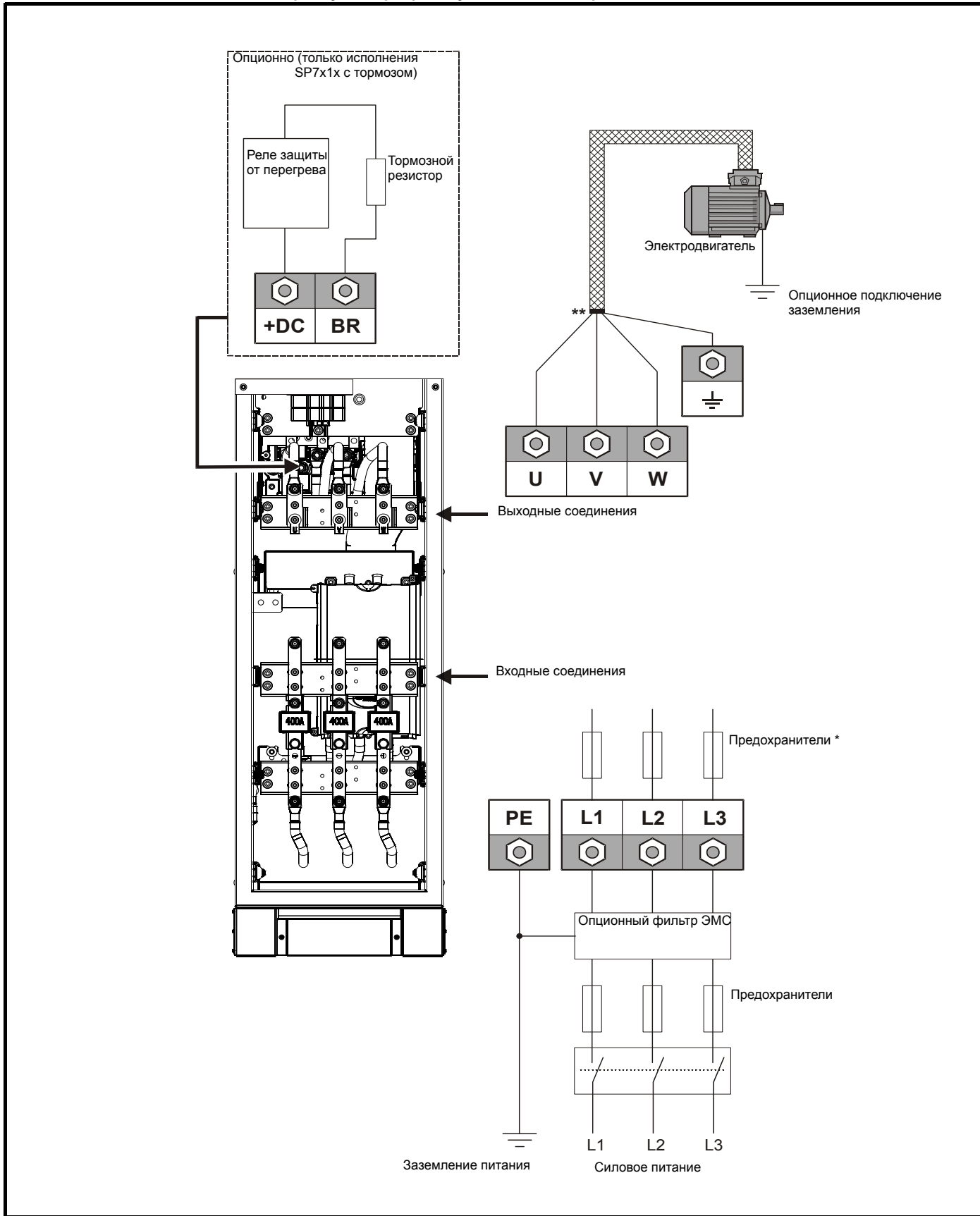
Рис. 4-1 Подключение питания к шкафовому электроприводу Unidrive SP габарита 6



* Шкафовые электроприводы поставляются с установленными предохранителями или без них. Если шкафы поставлены без предохранителей, то пользователь должен установить их в процессе монтажа. Предохранители можно приобрести в компании Control Techniques, смотрите дополнительные сведения на Рис. 4-3 на стр. 54, Рис. 4-4 на стр. 54 и Рис. 4-5 на стр. 55.

** Экран кабеля должен быть электрически соединен с пластиной кабельного сальника.

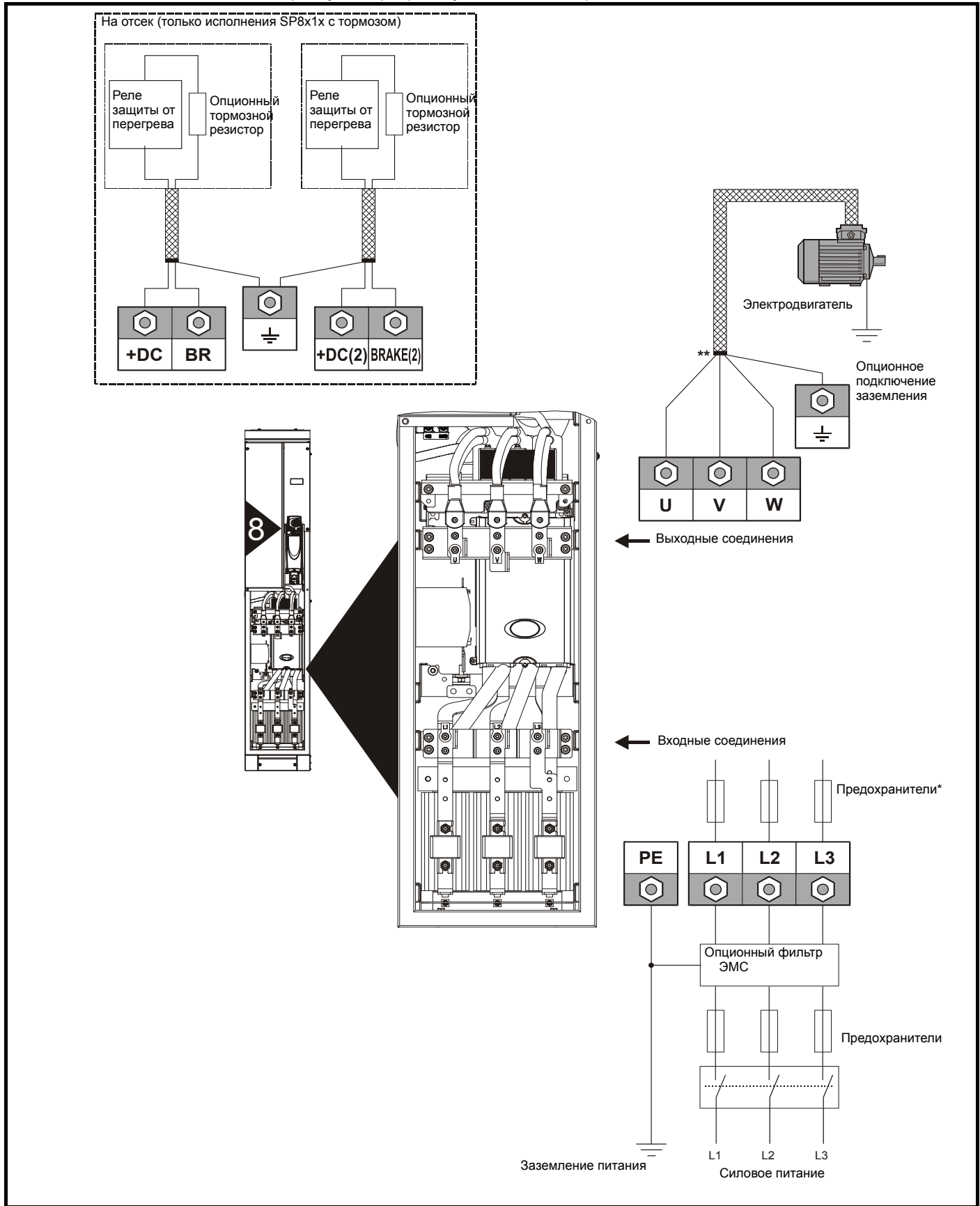
Рис. 4-2 Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 7



* Шкафные электроприводы поставляются с установленными предохранителями или без них. Если шкафы поставлены без предохранителей, то пользователь должен установить их в процессе монтажа. Предохранители можно приобрести в компании Control Techniques, смотрите дополнительные сведения на Рис. 4-3 на стр. 54, Рис. 4-4 на стр. 54 и Рис. 4-5 на стр. 55.

** Экран кабеля должен быть электрически соединен с пластиной кабельного сальника.

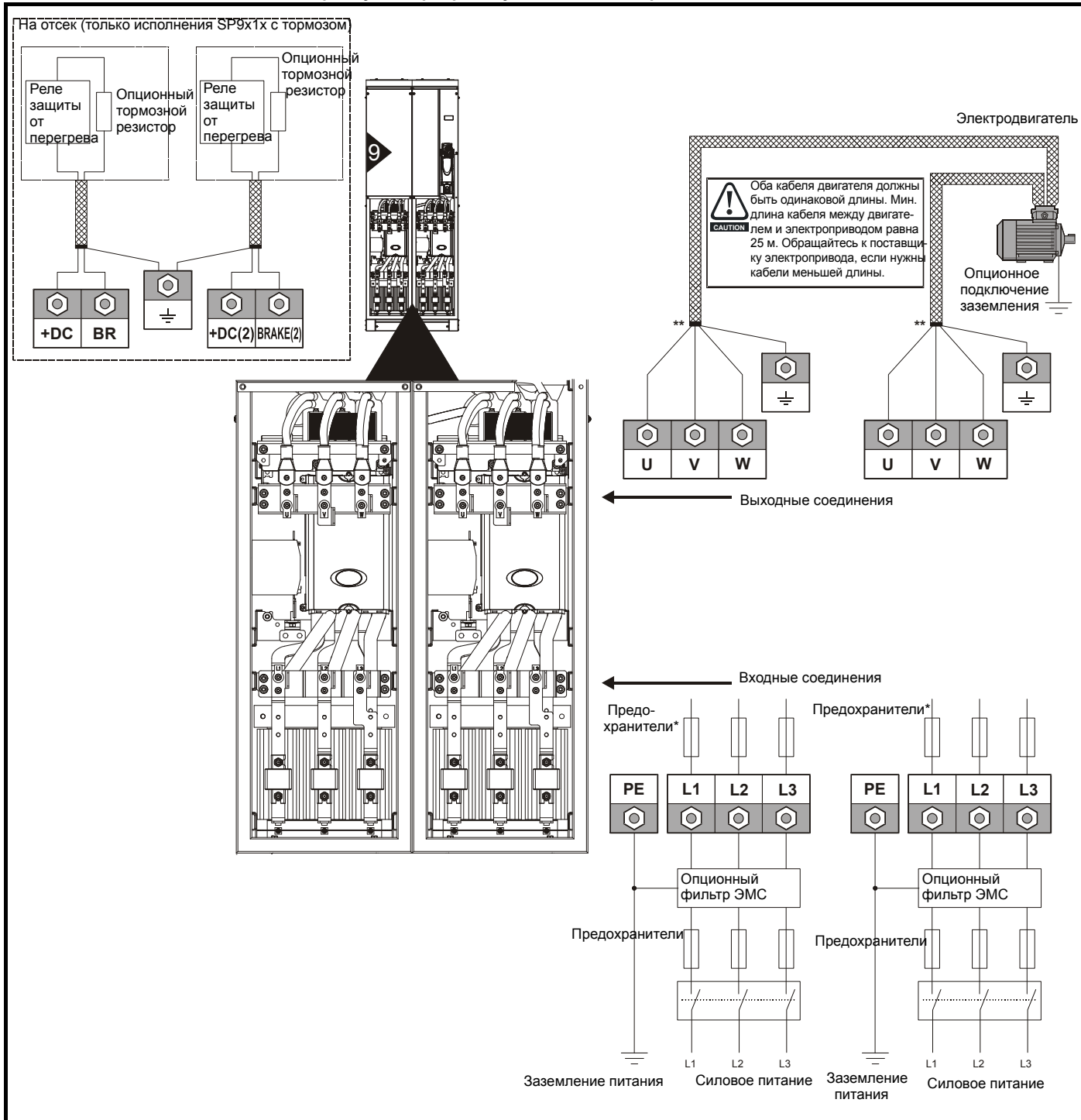
Рис. 4-3 Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 8



* Шкафные электроприводы поставляются с установленными предохранителями или без них. Если шкафы поставлены без предохранителей, то пользователь должен установить их в процессе монтажа. Предохранители можно приобрести в компании Control Techniques, смотрите дополнительные сведения на Рис. 4-3 на стр. 54, Рис. 4-4 на стр. 54 и Рис. 4-5 на стр. 55.

** Экран кабеля должен быть электрически соединен с пластиной кабельного сальника.

Рис. 4-4 Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 9



* Шкафные электроприводы поставляются с установленными предохранителями или без них. Если шкафы поставлены без предохранителей, то пользователь должен установить их в процессе монтажа. Предохранители можно приобрести в компании Control Techniques, смотрите дополнительные сведения на Рис. 4-3 на стр. 54, Рис. 4-4 на стр. 54 и Рис. 4-5 на стр. 55.

** Экран кабеля должен быть электрически соединен с пластиной кабельного сальника.

4.1.2 Подключение заземления

Рис. 4-5 Подключение заземления к шкафному электроприводу Unidrive SP габаритов 6 и 7

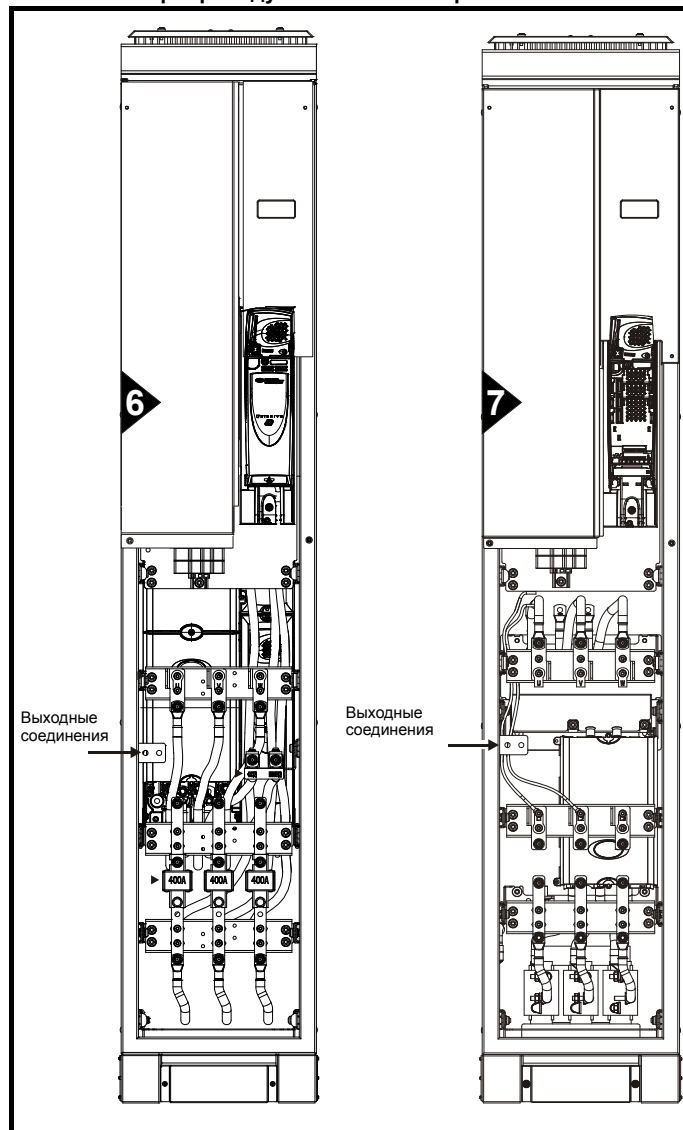
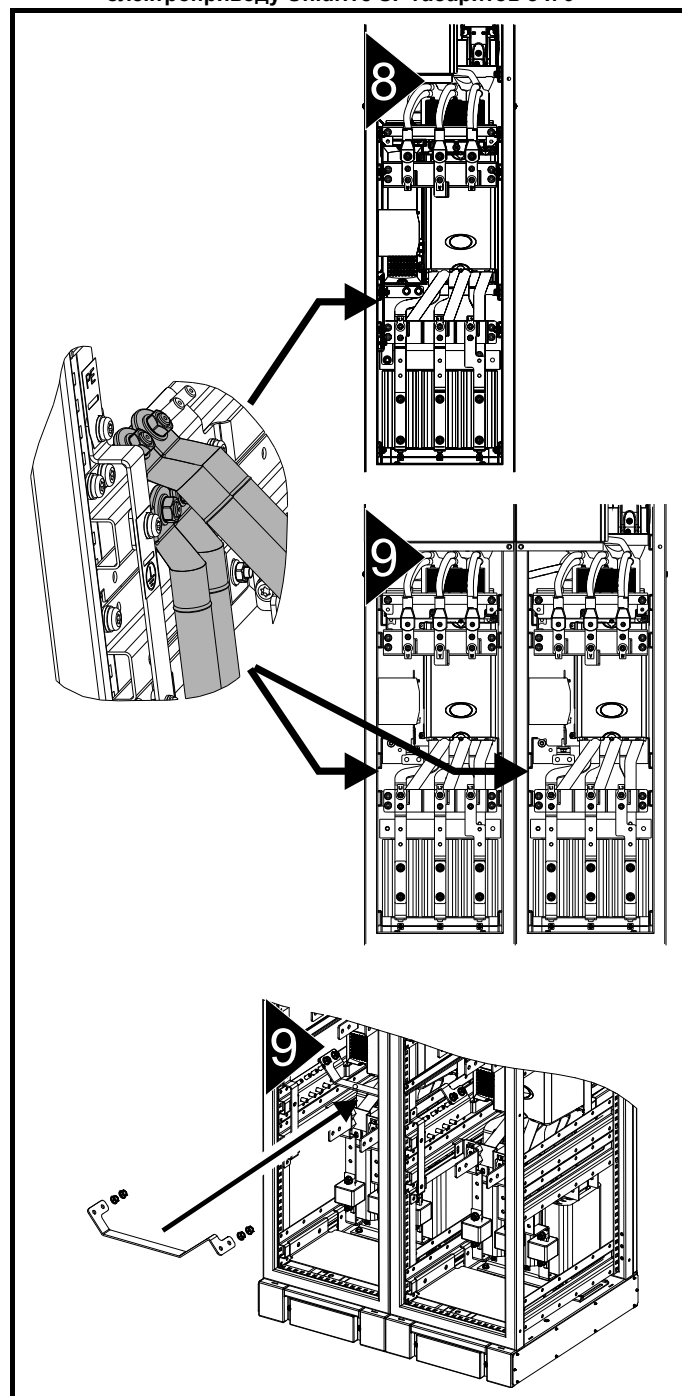


Рис. 4-6 Подключение заземления к шкафному электроприводу Unidrive SP габаритов 8 и 9



WARNING

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.

4.2 Требования к переменному электропитанию

Напряжение:

SPx4xx 380 В до 480 В ±10%
SPx6xx 500 В до 690 В ±10%

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 48 до 65 Гц


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

4.2.1 Типы систем питания

Электроприводы с напряжением питания до 575 В можно использовать в любой системе питания, то есть TN-S, TN-C-S, TT, IT, при заземлении треугольного потенциала, то есть нейтрали, центра или угла ("заземленный треугольник").

Запрещено питание по схеме "заземленный треугольник" >575 В.

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



Работа с питанием IT (незаземленным):
При работе с внутренними и внешними фильтрами ЭМС с незаземленным питанием нужны особые меры защиты, так как при КЗ на заземление в цепи двигателя электропривод может не отключиться и на фильтре будет большое напряжение. В этом случае нужно либо снять фильтр, либо подключить дополнительную независимую схему защиты от КЗ на землю в цепи двигателя. Смотрите Таблица 4-1. Параметры системы защиты от КЗ на землю можно узнать у поставщика электропривода.

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

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

Таблица 4-1 Поведение электропривода в случае КЗ на землю в цепи двигателя в системе питания IT

Габарит электропривода	Только внутренний фильтр	Внешний фильтр (дополнительно к внутреннему фильтру)
6 до 9	<p>Может не отключиться – примите специальные меры</p> <ul style="list-style-type: none"> Снимите фильтр ЭМС Используйте УЗО 	<p>Может не отключиться – примите специальные меры</p> <ul style="list-style-type: none"> Не используйте фильтр ЭМС Используйте УЗО

4.2.2 Источники питания, для которых нужны линейные реакторы

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

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

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

Сильные помехи могут быть вызваны следующими факторами:

- Оборудование компенсации коэффициента мощности, установленное вблизи электропривода.
- К питанию подключены большие электроприводы постоянного тока без фазных реакторов или со слабыми фазными 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.

Во всех шкафных электроприводах установлены внутренние фазные реакторы переменного тока, так что им не нужны внешние фазные реакторы, кроме случаев сильного разбаланса 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 линейных 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 дополнительной 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)

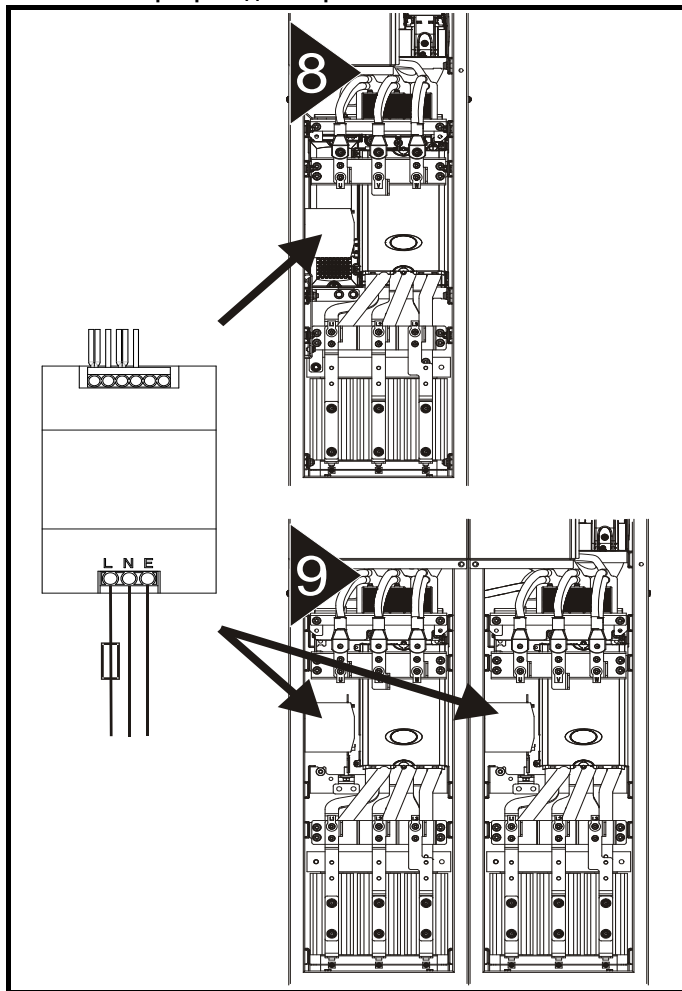
f = частота питания (Гц)

V = междуфазное напряжение

4.3 Вспомогательное питание

Для моделей габаритов 8 и 9 с кодом даты Q45 и ранее требуется вспомогательный источник питания 230 В для каждого шкафа для питания вентилятора на крыше (установлен в моделях SP8XX4 и SP9XX5) и внутреннего блока питания 24 В. Блок питания 24 В нужен для питания электроники управления выпрямителем и вентиляторов радиатора в силовом модуле.

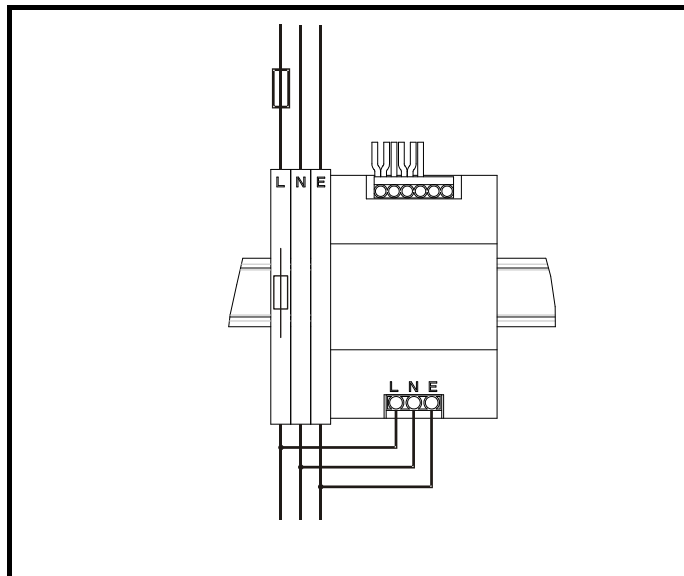
Рис. 4-7 Размещение блока питания 24 В в шкафом электроприводе габарита 8 и 9



Артикул СТ: 8510-0000
 Номинальный ток: 10 А
 Входное напряжение: 85 до 123 / 176 до 264 В с автопереключением
 Сечение кабеля: 0.5 мм² (20 AWG)
 Предохранитель питания: 5 А замедленный

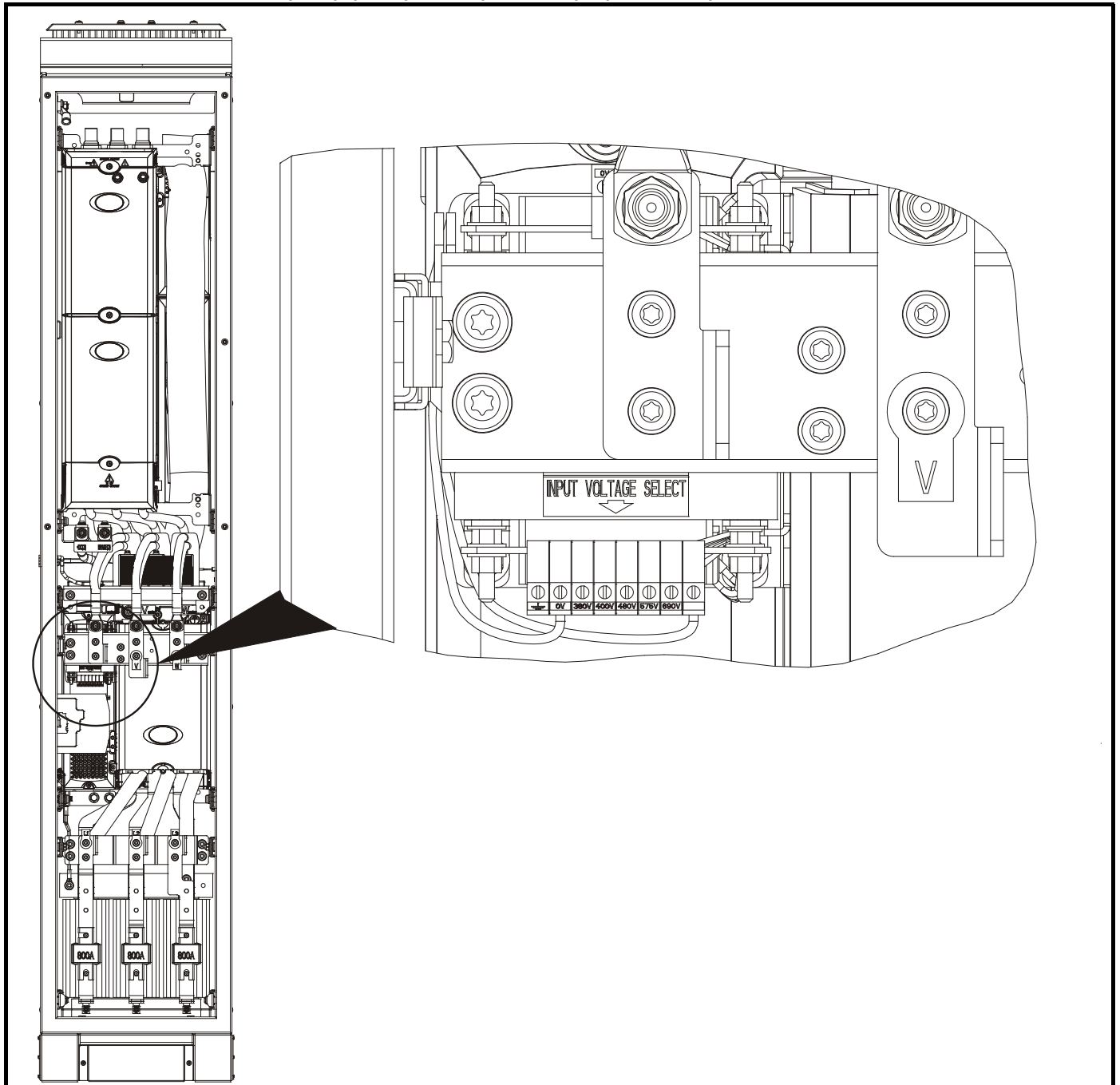
В моделях SP8XX4 и SP9XX5 блок питания 24 В имеет другую конструкцию из-за дополнительного вентилятора на крыше шкафового электропривода, как показано на Рис. 4-8.

Рис. 4-8 Блок питания 24 В SP8XX4 и SP9XX5



Для всех блоков габаритов 6 и 7, и габаритов 8 и 9 с кодом даты R48 и позже в шкафовых электроприводах Unidrive SP 8XXX и 9XXX был введен силовой трансформатор. Новый трансформатор устраняет необходимость отдельного внешнего источника питания 230 В. Трансформатор подключен к входным фазам L1 и L2 и выдает однофазное напряжение 230 В для блока питания +24 В и для вентиляторов крыши 230 В пер. тока в моделях SP84x4 и SP94x5.

Рис. 4-9 Размещение силового трансформатора в шкафом электроприводе габарита 8 и 9



На трансформаторе есть отводы для выбора входного напряжения. В стандартном исполнении отвод от фазы L1 закреплен на нижней правой клемме при отгрузке изделия. Эта подключенная клемма не подключена ни к одной из первичных обмоток и поэтому в зависимости имеющегося питания 400 или 690 В пользователь должен подключить этот кабель для любого из напряжений 380, 400, 480, 575 или 690 В.

Пока этот кабель не будет перемещен из закрепленного положения на одну из указанных выше клемм, электропривод нельзя питать от трехфазного питания.

Провода заземления и 0 В также подключены на заводе и их нельзя изменять.

4.4 Питание +24 В для цепей управления

Вход питания +24 В на Unidrive SP имеет три основные функции.

- Его можно использовать для дополнения собственного внутреннего напряжения +24 В электропривода, если установлено несколько модулей SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus, SM-I/O Plus или SM-I/O 32 и они потребляют ток больше, чем может обеспечить электропривод. (Если потребление тока от электропривода слишком велико, то срабатывает отключение 'PS.24V').
- Его можно использовать как резервный источник для питания цепей управления электропривода при отключении силового питания. Это позволяет продолжать работать любым модулям fieldbus, приложений, энкодерам или последовательной связи.
- Его можно использовать для пусконаладки электропривода при отсутствии силового электропитания, так как дисплей при этом будет работоспособен. Однако электропривод будет в состоянии отключения UV, пока не будет подано силовое питание, поэтому диагностика может оказаться недоступной (параметры сохранения по отключению питания не сохраняются при использовании резервного питания +24 В).

Ниже указан диапазон рабочих напряжений для питания 24 В:

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

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

4.5 Паспортные данные

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 номинального входного тока указаны для симметричного питания.

Максимальный длительный входной ток

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

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

Таблица 4-2 Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов

Модель	Уровень симметричного КЗ (кА)
Все	100

Таблица 4-3 Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 400 В

Модель	Макс. входной ток	Предохранитель HRC или выключатель			Полупроводник IEC класс aR	Сечение кабеля				
		Номинал выключателя	HRC IEC класс gG	HRC UL класс J		EN60204				UL508C
						Вход мм ²	Метод монтажа	Выход мм ²	Метод монтажа		Вход/выход ксмил/AWG
A	A	A	A	A						
SP64X1	185	400	250	250	400	1 x 95	C	1 x 120	C	1 x 300 ксмил
SP64X2	213	400	300	300	400	1 x 120	C	1 x 150	C	1 x 350 ксмил
SP74X1	262	400	400	400	400	1 x 185	C	1 x 185	C	1 x 500 ксмил
SP74X2	302	630	425	450	400	1 x 240	C	1 x 240	C	2 x 4/0 AWG
SP84X1	351	630	500	500	400	2 x 120	C	2 x 150	C	2 x 250 ксмил
SP84X2	406	630	630	600	800	2 x 150	C	2 x 185	C	2 x 300 ксмил
SP84X3	492	800	800		800	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 500 ксмил
SP84X4	599	1000	800		800	2 x 240	C	3 x 185	C	3 x 300 ксмил
SP94X1	622	1000	1000		400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 ксмил
SP94X3	713	1250	1250		800	4 x 240	C	4 x 240	C	3 x 500 ксмил
SP94X4	812	1600	1250		800	4 x 240	C	4 x 240	F	3 x 500 ксмил
SP94X5	911	1600	1600		800	4 x 240	F	4 x 240	G	3 x 500 ксмил
SP84X1-P12	2 x 175	2 x 250	250		400	2 x 120	C	2 x 150	C	2 x 250 ксмил
SP84X2-P12	2 x 203	2 x 400	300		400	2 x 150	C	2 x 185	C	2 x 300 ксмил
SP84X3-P12	2 x 246	2 x 400	400		400	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 500 ксмил
SP84X4-P12	2 x 299	2 x 400	425		400	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 ксмил
SP94X1-P12	2 x 311	2 x 630	425		400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 ксмил
SP94X3-P12	2 x 356	2 x 630	500		400	4 x 240	C	4 x 240	C	3 x 500 ксмил
SP94X4-P12	2 x 406	2 x 630	630		400	4 x 240	C	4 x 240	F	4 x 500 ксмил
SP94X5-P12	2 x 455	2 x 800	800		400	4 x 240	F	4 x 240	G	4 x 500 ксмил

Таблица 4-4 Номинал входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 690 В

Модель	Максимальный входной ток	Предохранитель HRC или выключатель			Полупроводник IEC класс aR	Сечение кабеля				
		Номинал выключателя	HRC IEC класс gG	UL класс J		EN60204				UL508C
						Вход мм ²	Метод монтажа	Выход мм ²	Метод монтажа		Вход/выход ксмил/AWG
A	A	A	A	A						
SP66X1	113	400	300	300	400	1 x 50	C	1 x 50	C	1 x 2/0 AWG
SP66X2	130	400	300	300	400	1 x 70	C	1 x 70	C	1 x 3/0 AWG
SP76X1	152	400	250	250	400	1 x 70	C	1 x 95	C	1 x 4/0 AWG
SP76X2	173	400	250	250	400	1 x 95	C	1 x 95	C	1 x 250 ксмил
SP86X1	208	400	300	300	400	1 x 120	C	1 x 150	C	1 x 350 ксмил
SP86X2	240	400	350	350	800	1 x 150	C	1 x 185	C	1 x 400 ксмил
SP86X3	281	400	400	400	800	1 x 185	C	1 x 240	C	2 x 3/0 AWG
SP86X4	320	630	500	500	800	1 x 240	C	2 x 120	C	2 x 4/0 AWG
SP96X1	361	630	500	500	800	2 x 150	C	2 x 150	C	2 x 250 ксмил
SP96X3	481	800	800		800	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 400 ксмил
SP96X4	556	800	800		800	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 ксмил
SP96X5	641	1000	1000		800	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 ксмил
SP86X1-P12	2 x 104	2 x 250	200	200	400	2 x 70	C	2 x 70	C	1 x 350 ксмил
SP86X2-P12	2 x 120	2 x 400	200	200	400	2 x 70	C	2 x 95	C	1 x 400 ксмил
SP86X3-P12	2 x 140	2 x 400	250	225	400	2 x 95	C	2 x 120	C	2 x 3/0 AWG
SP86X4-P12	2 x 160	2 x 400	250	250	400	2 x 120	C	2 x 120	C	2 x 4/0 AWG
SP96X1-P12	2 x 180	2 x 400	250	250	400	2 x 150	C	2 x 150	C	2 x 250 ксмил
SP96X3-P12	2 x 240	2 x 400	350	350	400	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 400 ксмил
SP96X4-P12	2 x 278	2 x 400	400	400	400	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 ксмил
SP96X5-P12	2 x 320	2 x 630	500	500	400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 ксмил

Внутри шкафа электроприводов габаритов 6, 7, 8 и 9 должны быть установлены полупроводниковые предохранители IEC класса aR,

смотрите Рис. 3-8 на стр. 24. Эти детали можно приобрести у компании Control Techniques, смотрите Таблицу 4-5.

Таблица 4-5 Предохранители

Предохранитель IEC aR	№ по каталогу
400 A	4300-0400
800 A	4300-0800

Таблица 4-6 Класс монтажа

Ключ к методу монтажа кабеля (см. IEC60364-5-52:2001)	
B1	Отдельные кабели в кабелепроводе
B2	Многожильный кабель в кабелепроводе
C	Многожильный кабель на открытом воздухе
E	На перфорированном лотке
F	Отдельные кабели, связанные в группы по три, на открытом воздухе
G	Отдельные кабели с разделением по вертикали на открытом воздухе

ПРИМЕЧАН.

Сечение кабеля выбираются из таблицы A.52.C в IEC60364-5-52:2001.C с коэффициентом поправки 0,87 на внешнюю температуру 40°C (из таблицы A52.14) для метода укладки кабеля B2 (многожильный кабель в кабелепроводе).

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


Рекомендованные выше 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 размеры кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.

ПРИМЕЧАН.

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 на правильный номинальный ток двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сертификация UL зависит от применения правильного типа сертифицированного в UL предохранителя и применяется, если симметричный ток короткого замыкания не превышает 100 кА. Сведения по размерам приведены в Главе 14 *Информация о списке UL* на стр. 258.



Предохранители
Система питания электропривода от сети переменного тока должна быть оснащена соответствующими устройствами защиты от перегрузки и короткого замыкания. В Таблице 4-3 на стр. 54 и Таблице 4-4 на стр. 54 показаны рекомендованные номиналы предохранителей. Несоблюдение этого требования ведет к опасности возгорания.

Предохранитель или другое устройство защиты должен защищать все подключения к источнику силового питания.

Смотрите требования по сертификации UL в Главе 14 *Информация о списке UL* на стр. 258.

Типы предохранителей

Номинальное напряжение предохранителя должно быть достаточным для напряжения питания электропривода.

Подключение заземления

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


4.5.1 Контактор сетевого переменного питания

Рекомендуется контактор переменного сетевого напряжения типа AC1.

4.6 Защита выходной цепи и двигателя

Выходные цепи оснащены быстродействующей электронной защитой от короткого замыкания, которая ограничивает ток замыкания величиной не более 5-кратного номинального выходного тока и прерывает ток через примерно 20 мксек. Не требуется никаких дополнительных устройств защиты от короткого замыкания.

Электропривод обеспечивает защиту от перегрузок двигателя и его кабеля. Для эффективной работы такой защиты необходимо настроить параметр Pr **0.46 Номинальный ток двигателя** согласно двигателю.



Для исключения опасности возгорания в случае перегрузки двигателя необходимо правильно настроить параметр Pr **0.46 Номинальный ток двигателя**.

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

4.6.1 Типы и длины кабеля

Поскольку емкость кабеля двигателя создает нагрузку на выход электропривода, то длина кабеля не должна превышать значений, указанных в Таблице 4-7.

Для следующих силовых подключений используйте кабель с ПВХ изоляцией класса 105°C (221°F) (повышение температуры UL 60/75°C) 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 4-7 Максимальная длина кабеля двигателя

Модель	Максимальная длина кабеля двигателя		
	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP64X1	250 м (820 фут)	185 м (607 фут)	125 м (410 фут)
SP64X2			
SP74X1			
SP74X2			
SP84X1	500 м (1640 фут)	370 м (1241 фут)	250 м (820 фут)
SP84X2			
SP84X3			
SP84X4			
SP94X1			
SP94X2			
SP94X3			
SP94X4			
SP66X1	250 м (820 фут)	185 м (607 фут)	125 м (410 фут)
SP66X2			
SP76X1			
SP76X2	500 м (1640 фут)	370 м (1241 фут)	250 м (820 фут)
SP86X1			
SP86X2			
SP86X3			
SP86X4			
SP96X1			
SP96X3			
SP96X4			
SP96X5			

- Длину кабеля свыше указанных значений можно использовать только при применении специальных мер; обращайтесь к поставщику электропривода.
- Частота коммутации ШИМ по умолчанию составляет 3 кГц для разомкнутого контура и замкнутого векторного контура и 6 кГц для сервосистемы.

Кабели с высокой емкостью

Максимальная длина кабеля в случае использования кабелей двигателя с высокой емкостью уменьшается по сравнению с величинами, указанными в Таблице 4-7.

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. 4-10 показано, как отличаются эти типы).

Рис. 4-10 Конструкция кабеля влияет на его емкость



В Таблице 4-7 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).

4.6.2 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 не требуется никаких особых мер защиты. В случае сомнений обращайтесь к изготовителю двигателя.

Специальные меры защиты рекомендуются в следующих случаях, если длина кабеля двигателя превышает 10 метров:

- Переменное напряжение питания превышает 500 В
- Привод 400 В работает с постоянным или очень частым торможением
- Несколько двигателей подключены к одному электроприводу

В случае нескольких двигателей следует выполнять все меры, описанные в разделе 4.6.3 *Несколько двигателей*.

Для других указанных случаев рекомендуется использовать двигатель, предназначенный для питания от 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.

4.6.3 Несколько двигателей

Только разомкнутый контур

Если электропривод будет управлять несколькими двигателями, то следует выбрать один из режимов постоянного V/f ($Pr\ 5.14 = Fd$ или SrE). Подключение двигателей показано на Рис. 4-11 и Рис. 4-12. Сумма полных длин кабелей от электропривода к каждому двигателю не должна превышать максимальной длины кабеля, указанной в Таблице 4-7.

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. 4-12, даже если длины кабелей не превышают максимальную допустимую. Параметры индуктора узнайте у поставщика электропривода.

Рис. 4-11 Предпочтительное подключение нескольких двигателей в цепочку

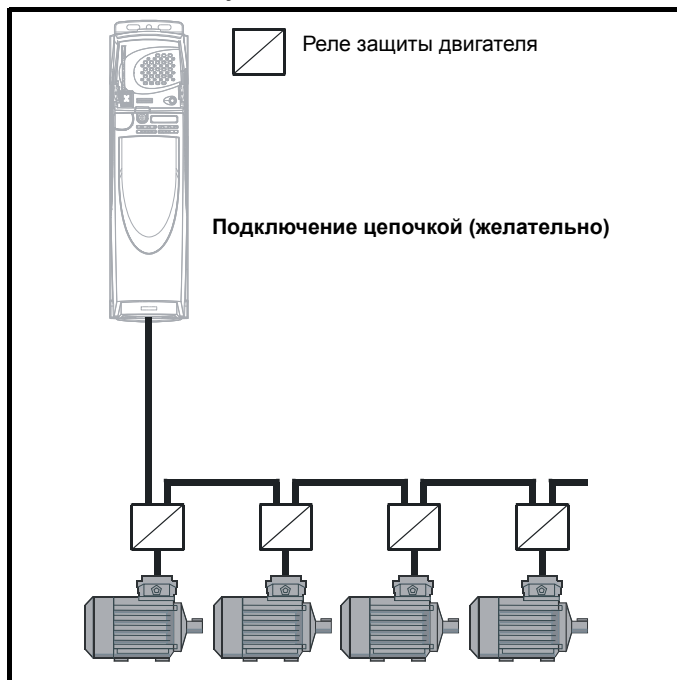
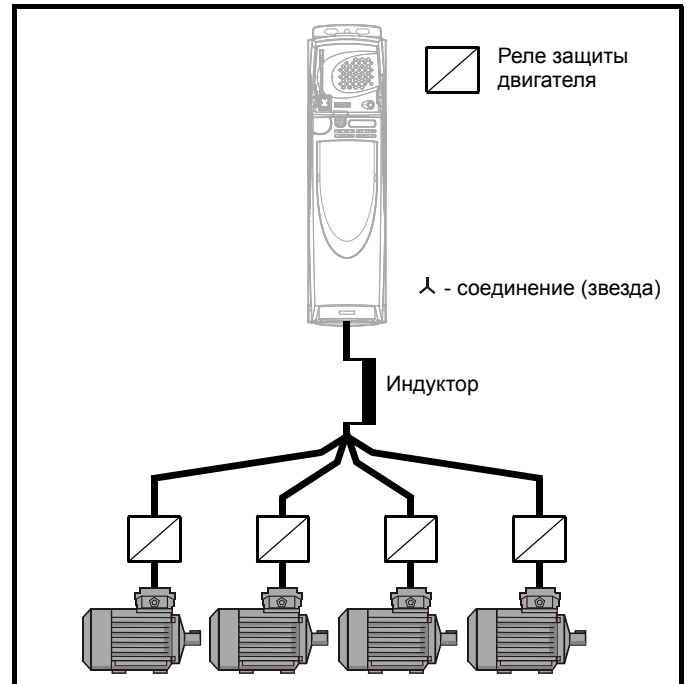


Рис. 4-12 Альтернативное подключение нескольких двигателей



4.6.4 Работа двигателей в схеме Y / Δ

Перед включением двигателя надо всегда проверить номинальные напряжения для подключения двигателя звездой Y 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 Y для работы на 400 В или треугольником Δ для работы на 200 В, однако при этом допускаются разные варианты, например, Y 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.

4.6.5 Выходной контактор

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

WARNING

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

Для двигателя рекомендуется контактор типа AC3.

Переключение выходного контактора можно выполнять только при отключенном электроприводе.

Замыкание или размыкание контактора при работающем электроприводе приводит к:

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

Размыкание клеммы Разрешение привода (T31) включает функцию ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ. Во многих случаях эта функция может заменить выходной контактор.

Более подробно это описано в разделе 4.13 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) на стр. 69.

4.7 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 торможения 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 4-8 показаны уровни постоянного напряжения, при которых электропривод включает тормозной транзистор.

Таблица 4-8 Напряжение включения тормозного транзистора

Номинал напряжения электропривода	Уровень напряжения на шине звена постоянного тока
400 В	780 В
690 В	1120 В

ПРИМЕЧАН.


Если используется тормозной резистор, то Pr **0.15** следует настроить в режим рампы FAST.



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

WARNING

4.7.1 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. 4-13 на стр. 59.

WARNING

Убедитесь, что тормозной резистор смонтирован в вентилируемом металлическом корпусе, который выполняет 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.

Для внутреннего подключения не требуется экранировать или бронировать кабель.

Минимальное сопротивление и номинальные мощности

Таблица 4-9 Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40°C (104°F)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности (кВт)	Средняя мощность за 60 сек (кВт)
SP64X1	5 Ом резистор	122	90
SP64X2			110
SP74X1	3.8 Ом резистор	160	132
SP74X2			160
SP84X1	2 x резистор 5 Ом	244	180
SP84X2			220
SP84X3	2 x резистор 3,8 Ом	320	254
SP84X4			320
SP94X1	4 x резистор 5 Ом	488	360
SP94X3			440
SP94X4	4 x резистор 3,8 Ом	640	528
SP94X5			640
SP66X1	10 Ом резистор	125	83
SP66X2			112
SP76X1	6.2 Ом резистор	202	136
SP76X2			198
SP86X1	2 x резистор 10 Ом	250	166
SP86X2			225
SP86X3	2 x резистор 6,2 Ом	404	261
SP86X4			396
SP96X1	4 x резистор 10 Ом	500	333
SP96X3			450
SP96X4	4 x резистор 6,2 Ом	808	544
SP96X5			792

* Допуск резистора: ±10%

ПРИМЕЧАН.

Соединения тормозного резистора должны быть отдельными. Погрешность сопротивления резистора не должна превышать ± 10 %, а резисторы должны быть согласованы не хуже ± 5%. На 12-пульсных электроприводах SP габарита 8 соединения пост. тока объединены между модулями SPMD, поэтому при малой тормозной мощности можно использовать один тормозной резистор.

На 12-пульсных электроприводах SP габарита 9 соединения пост. тока объединены между модулями SPMD в каждом шкафу, но нет соединения между шкафами, поэтому при малой тормозной мощности можно использовать два тормозных резистора (один резистор в каждом шкафу).

Для нагрузок с большой энергией 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.

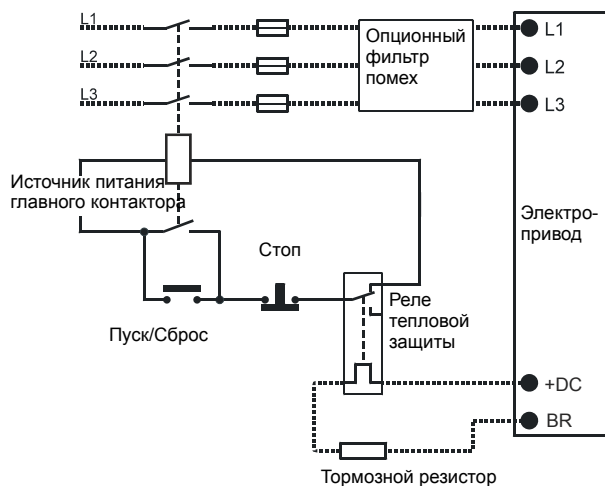
Для оптимизации тормозного резистора необходимо тщательно изучить цикл торможения.

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. 4-13 показана типичная схема такой цепи защиты.

Рис. 4-13 Типовая схема защиты тормозного резистора



4.7.2 Программная защита резистора от перегрузки

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

- Время кратковременной перегрузки резистора (Pr 10.30)
- Минимальное время между повторными кратковременными перегрузками резистора (Pr 10.31)

Эти данные следует получить у изготовителя тормозного резистора.

Pr 10.39 указывает оценку температуры тормозного резистора по простой тепловой модели. Нуль указывает, что температура резистора близка к внешней температуре, а 100% - это максимальная температура, выдерживаемая резистором. Если этот параметр более 75% и включен тормозной IGBT, то выставляется тревога OVLd. Если Pr 10.39 достигнет 100%, то будет отключение It.br, если Pr 10.37 настроен в 0 (по умолчанию) или в 1.

Если Pr 10.37 равен 2 или 3, то отключения It.br не будет, когда Pr 10.39 дойдет до 100%, но тормозной IGBT будет отключен, пока Pr 10.39 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 с шины. В такой установке маловероятно равномерное деление тормозной энергии между резисторами из-за погрешностей измерений напряжений в отдельных электроприводах. Поэтому при Pr 10.37 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 10.39 упадет ниже 95%, электропривод вновь разрешит работать IGBT.

Смотрите *Расширенное руководство пользователя Unidrive SP*, где приведена дополнительная информация о Pr 10.30, Pr 10.31, Pr 10.37 и Pr 10.39.

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

4.8 Утечка в цепи заземления

Утечка в цепи заземления зависит от того, установлен ли внутренний ЭМС-фильтр. По умолчанию электропривод поставляется с установленным фильтром.

Шкафный электропривод габарита от 6 до 9: 56 мА* на 400 В 50 Гц
18 мкА при 600 В на шине пост. тока (33 МОм)

* Пропорционален напряжению и частоте питания.

Обратите внимание, что к земле подключено внутреннее устройство для подавления скачков напряжения. В нормальных условиях оно потребляет незначительный ток.



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

4.8.1 Использование устройства защитного отключения (УЗО)

Широко распространены три типа УЗО (ELCB/RCD):

1. Тип AC - обнаруживает переменные токи утечки
2. Тип A - обнаруживает переменные и пульсирующие постоянные токи утечки (при условии, что постоянный ток падает до нуля хотя бы раз в каждом полупериоде)
3. Тип B - обнаруживает переменные и пульсирующие и дифференциальные постоянные токи утечки
 - Тип AC запрещено использовать для электроприводов
 - Тип A можно использовать только для однофазных электроприводов
 - Тип B необходимо использовать для трехфазных электроприводов



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

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

4.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

В следующих трех разделах требования ЭМС разделены на три уровня:


1. **Раздел 4.9.2 Общие требования на подключение заземления ЭМС** для всех применений для обеспечения надежной работы электропривода и снижения опасности воздействия помех на ближайшее оборудование. Выполняются стандарты помехозащищенности, указанные в разделе *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 62, но не конкретные стандарты на эмиссию. Обратите внимание также на специальные требования раздела *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 62 на увеличение стойкости цепей управления к импульсным помехам в случае удлиненной проводки.
2. **Раздел 4.9.3 Соответствие нормам EN61800-3 (стандарт для систем силового привода)**, Соответствие нормам стандарта ЭМС для систем силового привода, IEC61800-3 (EN61800-3).
3. **Раздел 4.9.4 Варианты проводки для соблюдения ЭМС - разрывы в кабеле двигателя**, требования на общую помехоэмиссию. Стандарты для промышленной среды, IEC61000-6-4, EN61000-6-4, EN50081-2.

Выполнение рекомендаций раздела 4.9.2 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 4.9.3 или раздела 4.9.4 для уменьшения эмиссии радиочастотных помех.

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

- Декларация о соответствии в начале этого руководства
- Глава 12 *Технические данные* на стр. 231.

...необходимо установить соответствующий внешний фильтр ЭМС и выполнять все указания 4.9.2.



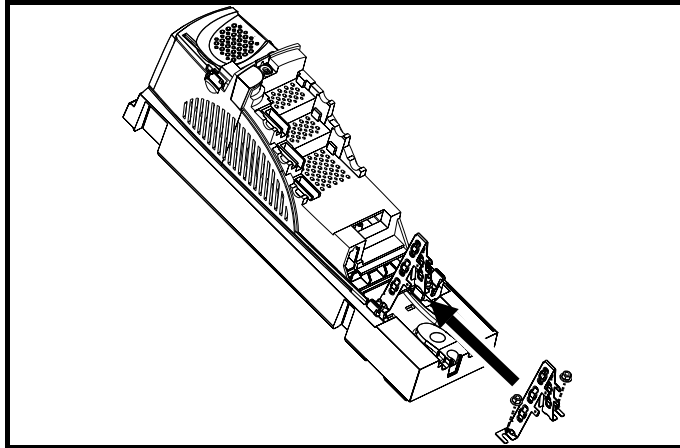
Сильный ток утечки в заземление
 При использовании фильтра ЭМС необходимо обеспечить постоянное подключение заземления без использования разъема или гибкого шнура питания. Это относится и к внутреннему фильтру ЭМС.
 Монтажник несет ответственность за соблюдение норм и правил ЭМС, действующих в месте установки электропривода.

4.9.1 Заземляющий крепеж

Интерфейс ведущий/ведомый поставляется с заземляющим зажимом со скобой заземления для соответствия требованиям ЭМС. Эти детали обеспечивают удобный метод прямого заземления экранов кабелей без использования промежуточных проводов и "косичек". Экран кабеля следует обнажить и прижать к скобе заземления с помощью металлических хомутов или зажимов¹ (не поставляются) или кабельных стяжек. Обратите внимание, что во всех случаях экран должен проходить через зажим к нужной клемме электропривода согласно схеме подключения данного сигнала.

¹ Можно использовать кабельный зажим SK14 для монтажа на DIN-рейке Phoenix (для кабелей с максимальным внешним диаметром 14 мм). На Рис. 4-14 показан монтаж скобы заземления.

Рис. 4-14 Установка заземляющей скобы (ведущий/ведомый)



Ослабьте гайки подключения заземления и продвиньте скобу заземления в показанном направлении. После установки на место вновь затяните гайки подключения заземления.

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

4.9.2 Общие требования на подключение заземления ЭМС

Если подключение к заземлению выполняется отдельным кабелем, то он должен проходить параллельно силовому кабелю для минимизации помехоэмиссии.

Если линию 0 В цепи управления нужно заземлить, то это надо делать **только** на системном контроллере, чтобы не вводить шумовых токов в цепь 0 В.

Земля подходящего питания должна подключаться к клемме заземления внутри шкафа. Это соединение должно использоваться как общая "чистая" земля для всех соединений внутри электропривода.

Используйте четырехпроводной кабель для подключения двигателя к электроприводу. Проводник земли в кабеле электродвигателя нужно подключать непосредственно к клемме заземления электропривода и двигателя. Его нельзя подключать непосредственно к шине заземления питания.

ПРИМЕЧАН.

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.

Экранирование кабеля датчика обратной связи

Экранирование очень важно для установок с электроприводом ШИМ из-за наличия в выходной цепи (двигателя) высоких напряжений и токов с очень широким спектром частот, обычно от 0 до 20 МГц.

Следующее указание разделено на две части:

1. Обеспечьте правильную передачу данных без искажения электрическим шумом, возникающим внутри электропривода или снаружи.
2. Нужны дополнительные меры для устранения эмиссии радиочастотных помех. Эти меры являются не обязательными и требуются, только если к установке применяются особые требования по уровню эмиссии радиопомех.

Для обеспечения правильной передачи данных соблюдайте следующие положения:

Подключение резольвера:

- Для сигналов резольвера используйте кабель с витыми парами и общим экраном
- Подключите экран кабеля к шине 0 В электропривода самой короткой возможной перемычкой ("косичкой")
- Обычно желательно не подключать экран кабеля к резольверу. Однако в случаях, если на корпусе резольвера имеется синфазная помеха очень высокого уровня, то для ее снижения можно подключить к корпусу экран кабеля. При таком подключении очень важно обеспечить абсолютный минимум длины перемычек в обоих местах подключения экрана; можно прижать экран кабеля непосредственно к корпусу резольвера и к скобе заземления электропривода.
- В кабеле не следует устраивать никаких разрывов. Если разрывы неизбежны, то обеспечьте абсолютный минимум длины перемычек, соединяющих экран в каждом разрыве.

Подключение энкодера:

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

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

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

ПРИМЕЧАН.

При подключении энкодера следует также соблюдать рекомендации изготовителя энкодера.

ПРИМЕЧАНИ

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

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

Если потенциал 0 В нужно оставить плавающим, то необходимо использовать кабель с отдельными экранами и общим экраном. На Рис. 4-15 и Рис. показана предпочтительная конструкция кабеля и метод зажима экранов. Внешнюю оболочку кабеля следует срезать так, чтобы можно было установить зажим. При этом экран не должен быть оборван или сломан. Зажимы должны быть установлены вблизи электропривода или датчика обратной связи, причем подключение к земле должно быть выполнено к пластине заземления или к аналогичной металлической заземляющей поверхности.

Рис. 4-15 Кабель обратной связи, витая пара

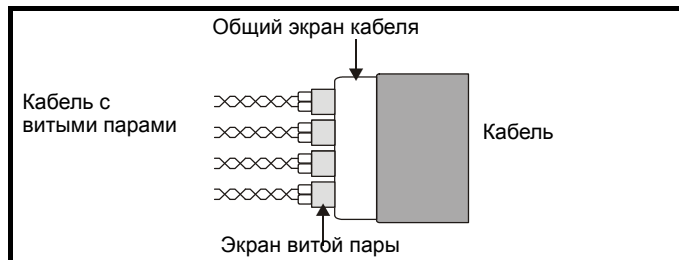
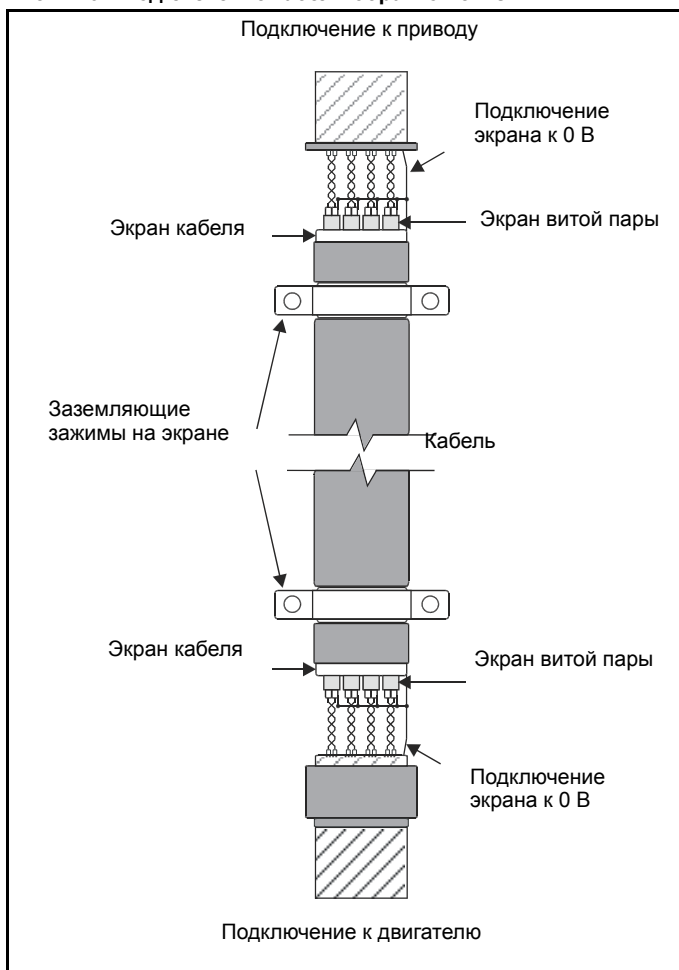


Рис. 4-16 Подключение кабеля обратной связи



Для обеспечения подавления эмиссии радиопомех соблюдайте следующие меры:

- Используйте кабель с общим экраном.
- Зажимом соедините общий экран с заземленными металлическими поверхностями со стороны энкодера и электропривода, как показано на Рис. 4-16 выше.

4.9.3 Соответствие нормам EN61800-3 (стандарт для систем силового привода)

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

Эксплуатация в условиях первой среды

Всегда необходимо использовать внешний фильтр ЭМС.



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

Эксплуатация в условиях второй среды

Во всех случаях необходимо использовать экранированный кабель двигателя. Если нужно установить фильтр, то выполняйте указания раздела 12.1.23 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 238.



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 4.9.4 *Варианты проводки для соблюдения ЭМС - разрывы в кабеле двигателя*.

Информация о соответствии стандартам ЭМС и определения сред приведены в разделе 4.9 *Электромагнитная совместимость (ЭМС)* на стр. 59.

4.9.4 Варианты проводки для соблюдения 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-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.

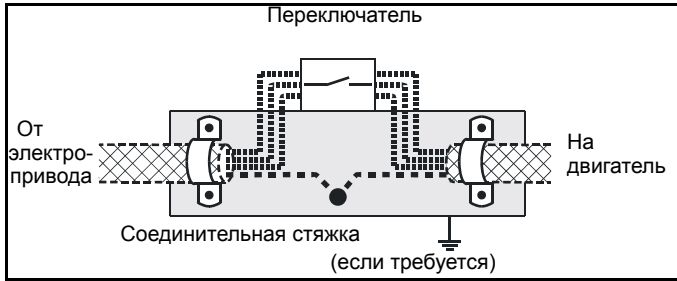
Использование выключателя для отсоединения двигателя

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

Экраны должны быть подключены непосредственно к соединительной стяжке 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 стяжка должна быть заземлена к низкоимпедансной земле вблизи нее, например, к большой металлической конструкции, которая надежно соединена с землей привода.

Рис. 4-17 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 предосторожностей.

Эти цепи соответствуют требованиям стандарта EN61000-6-2 (ГОСТ Р 51317.6.2) (импульсная помеха 1 кВ), при условии, что клемма 0 В не заземлена. В установках, в которых могут возникнуть импульсные помехи с большой энергией, следует принять специальные меры для исключения неполадок и повреждения. Импульсные помехи могут быть вызваны грозовыми разрядами или повреждениями силового питания в системах заземления, в которых возможны большие импульсные напряжения между номинально заземленными точками. Это особенно опасно, если цепи расположены за пределами здания.

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

1. Гальваническая развязка, то есть клемма 0 В управления не подключается к земле. Устраните замкнутые контуры в цепях управления, для этого каждый провод управления нужно сопроводить своим возвратным проводом (0 В).
2. Экранированный кабель с дополнительным эквипотенциальным соединением силовой земли. Экран кабеля можно подключить к земле с обоих концов, но, кроме того, проводники заземления с обоих концов кабеля должны быть соединены вместе силовым кабелем заземления (эквипотенциальным контуром соединения) с площадью поперечного сечения не менее 10 мм² или в 10 раз больше площади сечения экрана сигнального кабеля, или согласно нормам электробезопасности завода. При этом ток короткого замыкания или импульсной помехи будет проходить в основном по кабелю заземления, а не по экрану сигнального кабеля. Если в помещении имеется хороший эквипотенциальный контур, то эту меру предосторожности можно не использовать.
3. Дополнительное подавление выбросов напряжения - на аналоговых и цифровых входах и выходах параллельно входной схеме необходимо подключить стабилитрон или коммерческий подавитель выбросов, как показано на Рис. 4-18 и Рис. 4-19. Если на цифровой порт поступает сильный выброс напряжения, то может сработать его защитное отключение (O.Ld1 код отключения 26). Для продолжения работы после такого случая отключение можно автоматически сбросить путем настройки Pг 10.34 в значение 5.

Рис. 4-18 Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов

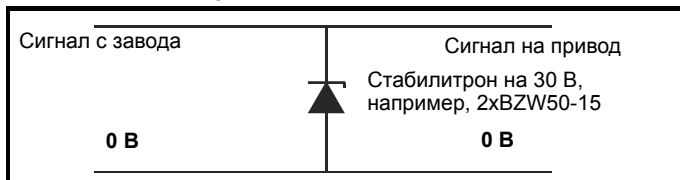
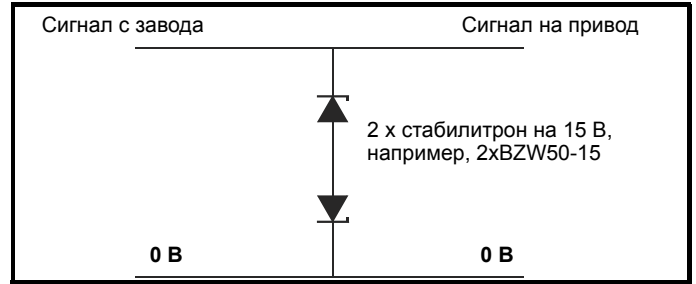


Рис. 4-19 Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов



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

Однополярный TT-UKK5-D/24 DC

Биполярный TT-UKK5-D/24 AC

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

4.10 Подключение к порту последовательной связи

Unidrive SP в базовом варианте оснащен портом канала связи (последовательный), поддерживающим 2-проводную связь по EIA485. В Таблице 4-10 приведены параметры подключения к соединителю RJ45.

Рис. 4-20 Расположение разъема последовательной связи RJ45

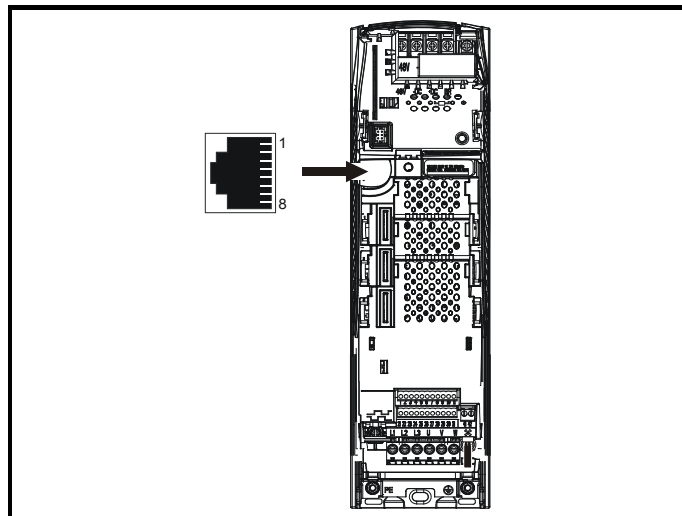


Таблица 4-10 Параметры подключения к разъему RJ45

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

Порт интерфейса виден сетью связи как 2 стандартные (единичные) нагрузки. Минимальное подключение - это выводы 2, 3, 7 и экран. Необходимо всегда использовать экранированный кабель.

4.10.1 Гальваническая развязка порта последовательной связи

Порт последовательной связи Unidrive SP имеет двойную изоляцию и соответствует требованиям БСНН стандарта EN50178.



Для соблюдения требований к БСНН по стандарту IEC60950 (система питания ИТ) необходимо заземлить управляющий компьютер. Есть другой вариант - если используется ноутбук или другое устройство без средств заземления, то в кабель связи необходимо встроить устройство гальванической развязки.

Для подключения электропривода к оборудованию ИТ (например, к компьютерам) был разработан кабель последовательной связи с гальванической развязкой, его можно заказать у поставщика электропривода. Данные по заказу приведены ниже:

Таблица 4-11 Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

4.10.2 Сеть с несколькими отводами

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

Подключение

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

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

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

Нагрузочные резисторы

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

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

Кабель СТ Comms

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

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

В сети можно использовать только один кабель СТ Comms.

4.11 Управляющие соединения

4.11.1 Общие сведения

Таблица 4-12 Электропривод Unidrive SP имеет следующие управляющие клеммы:

Функция	кол-во	Доступные параметры управления	Номер клеммы
Дифференциальный аналоговый вход	1	Назначение, сдвиг, настройка сдвига, инверсия, масштаб	5,6
Одиночный аналоговый вход	2	Режим, сдвиг, масштаб, инверсия, назначение	7,8
Аналоговый выход	2	Источник, режим, масштаб,	9,10
Цифровой вход	3	Назначение, инверсия, выбор логики	27,28,29
Цифровой вход/выход	3	Выбор режима входа-выхода, назначение / источник, инверсия, выбор логики	24,25,26
Реле	1	Источник, инверсия	41,42
Включение электропривода (защитное отключение)	1		31
Выход пользователя +10 В	1		4
Выход пользователя +24 В	1	Источник, инверсия	22
Общий 0 В	6		1, 3, 11, 21, 23, 30
Внешний вход +24 В	1		2

Обозначения:

Параметр назначения: указывает параметр, который управляется клеммой / функцией

Параметр источника: указывает параметр, который выводится клеммой

Параметр режима: аналоговый - указывает режим работы клеммы, то есть напряжение 0-10 В, ток 4-20 мА и т.д.
цифровой - указывает режим работы клеммы, то есть положительная / отрицательная логика (клемма Drive Enable всегда работает в положительной логике), открытый коллектор.

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

Значение настройки Pr 1.14 и Pr 6.04 может изменить функцию цифровых входов от T25 до T29. Более подробно это описано в разделе 11.21.1 *Режимы задания* на стр. 222 и разделе 11.21.7 *Режимы логики запуска / останова* на стр. 227.

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

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

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

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

ПРИМЕЧАН.

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.

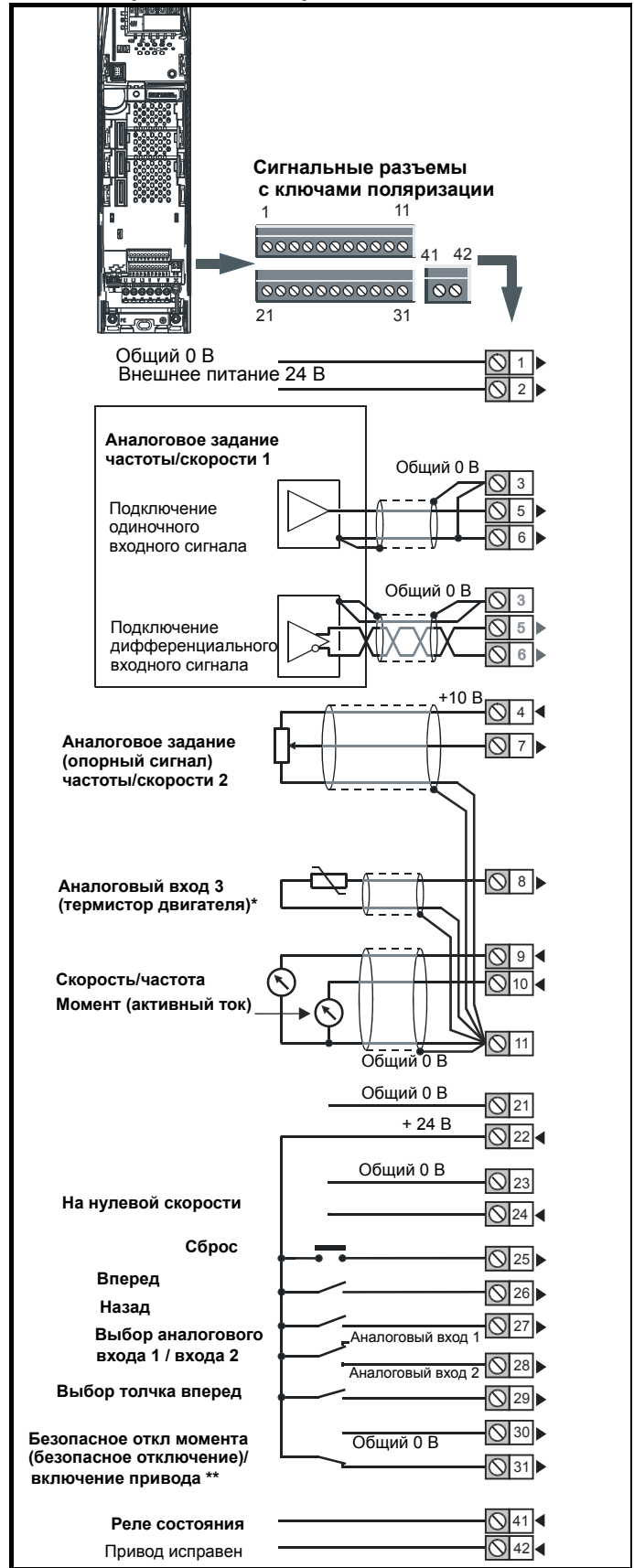
ПРИМЕЧАН.

Клемма Защитное отключение / Включение электропривода является входом только с положительной логикой. Настройка Pr 8.29 *Выбор положительной логики* не оказывает влияния на ее работу.

ПРИМЕЧАН.

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

Рис. 4-21 Функции клемм по умолчанию



* В версии V01.07.00 и старше аналоговый вход 3 настроен как вход термистора двигателя. В версии V01.06.02 и младше у аналогового входа 3 нет функции по умолчанию. Смотрите *Аналоговый вход 3* на стр. 65.

** Клемма Защитное отключение / Включение электропривода является входом только с положительной логикой.

4.11.2 Характеристики клемм управления

1	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

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

3	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

4	Выход пользователя +10 В
Функция	Питание для внешних приборов с аналоговыми сигналами
Погрешность напряжения	±1%
Номинальный выходной ток	10 мА
Защита	Предел тока и отключение при 30 мА

Прецизионное задание Аналоговый вход 1	
5	Неинвертирующий вход
6	Инвертирующий вход
Функция по умолчанию	Задание частоты/скорости
Тип входа	Биполярный дифференциальный аналоговый (для одиночного подключения соедините вместе клеммы 6 и 3)
Диапазон напряжения полной шкалы	±9,8 В ±1%
Абсолютный максимальный диапазон напряжения	±36 В относительно 0 В
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	±13 В относительно 0 В
Входное сопротивление	100 кОм ±1%
Разрешение	16 бит плюс знак (как задание скорости)
Монотонность	Да (включая 0 В)
Диапазон нечувствительности	Нет (включая 0 В)
Скачки	Нет (включая 0 В)
Максимальное смещение	700 мВ
Максимальная нелинейность	0,3% от входа
Максимальная асимметрия усиления	0,5%
Частота среза входного 1-полюсного фильтра	~1 кГц
Период выборки	250 мксек при назначении в Pr 1.36, Pr 1.37 или Pr 3.22 в режиме замкнутого векторного контура или серво. 4 мс для режима разомкнутого контура и всех других назначений в режиме замкнутого векторного контура или серво.

7	Аналоговый вход 2
Функция по умолчанию	Задание частоты/скорости
Тип входа	Биполярное несимметричное напряжение или однополярный ток
Режим управляется с...	Pr 7.11
Работа в режиме напряжения	
Полный диапазон напряжения	±9,8 В ±3%
Максимальное смещение	±30 мВ
Абсолютное макс. напряжение	±36 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
Абс. макс. напряжение (обрат.)	-36 В макс.
Абсолютный максимальный ток	+70 мА
Эквив. входное сопротивление	≤200 Ом при 20 мА
Общие для всех режимов	
Разрешение	10 бит + знак
Период выборки	250 мсек при конфигурировании как вход напряжения с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.22 или Pr 4.08 в режиме замкнутого векторного контура или серво. 4 мс для режима разомкнутого контура и всех других назначений в режиме замкнутого векторного контура или серво или любого назначения, настроенного как вход тока.

8	Аналоговый вход 3
Функция по умолчанию	V01.07.00 и больше: Вход термистора двигателя (PTC) V01.09.01 и меньше: Не настроена
Тип входа	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение, однополярный ток или вход термистора двигателя
Режим управляется с...	Pr 7.15
Работа в режиме напряжения (по умолчанию)	
Диапазон напряжения	±9,8 В ±3%
Максимальное смещение	±30 мВ
Абс. максимальное напряжение	±36 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
Абс. макс. напряжение (обратн.)	-36 В макс.
Абсолютный максимальный ток	+70 мА
Эквив. входное сопротивление	≤200 Ом при 20 мА
Работа в режиме входа термистора	
Внутреннее напряжение питания	<5 В
Порог. сопротивление отключ.	3,3 кОм ±10%
Сопротивление сброса	1,8 кОм ±10%
Сопротивление обнаружения короткого замыкания	50 Ом ±40%
Общие для всех режимов	
Разрешение	10 бит + знак
Период выборки	250 мсек при конфигурировании как вход напряжения с назначением в Pr 1.36, Pr 1.37, Pr 3.22 или Pr 4.08 в режиме замкнутого векторного контура или серво. 4 мс для режима разомкнутого контура и всех других назначений в режиме замкнутого векторного контура или серво или любого назначения, настроенного как вход тока.

Аналоговый вход 3 (клемма Т8) имеет параллельное подключение к клемме 15 разъема входа энкодера электропривода.

9	Аналоговый выход 1
10	Аналоговый выход 2
Функция по умолчанию клеммы 9	OL> Выходной сигнал ЧАСТОТА двигателя CL> Выходной сигнал СКОРОСТЬ
Функция по умолчанию клеммы 10	Активный ток двигателя
Тип выхода	Биполярное несимметричное аналоговое напряжение или однополярный несимметричный ток
Режим управляется с...	Pr 7.21 и Pr 7.24
Работа в режиме напряжения (по умолчанию)	
Диапазон напряжения	±10 В ±3%
Максимальное смещение	±200 мВ
Максимальный выходной ток	±35 мА
Сопротивление нагрузки	1 кОм мин.
Защита	35 мА макс. Защита от короткого замыкания
Работа в режиме тока	
Диапазоны тока	0 до 20 мА ±5% 4 до 20 мА ±5%
Максимальное смещение	600 мкА
Максимальное напряжение в разомкнутой цепи	+15 В
Максимальное сопротивление нагрузки	600 Ом
Общие для всех режимов	
Разрешение	10 бит (плюс знак в режиме напряжения)
Период обновления	250 мксек при конфигурировании как вход напряжения с назначением в Pr 4.02, Pr 4.17 во всех режимах или Pr 3.02, Pr 5.03 в режиме замкнутого векторного контура или серво. 4 мсек при конфигурировании на любой другой тип выхода или со всеми другими источниками.

11	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

21	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

22	Выход пользователя +24 В (выбирается)
Функция по умолчанию клеммы 22	Выход пользователя +24 В
Программируемость	Может быть включен и отключен для работы в режиме четвертого цифрового выхода (только положительная логика), для этого надо настроить источник Pr 8.28 и инверсию источника Pr 8.18
Номинальный выходной ток	200 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Максимальный выходной ток	240 мА (включая все цифровые Вх/Вых)
Защита	Предел тока и отключение

23	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

24	Цифровой вход/выход 1
25	Цифровой вход/выход 2
26	Цифровой вход/выход 3
Функция по умолчанию клеммы 24	Выход НА НУЛЕВОЙ СКОРОСТИ
Функция по умолчанию клеммы 25	Вход СБРОС ЭЛЕКТРОПРИВОДА
Функция по умолчанию клеммы 26	Вход ЗАПУСК ВПЕРЕД
Тип	Цифровые входы положительной или отрицательной логики, двухтактные выходы положительной или отрицательной логики или выходы с открытым коллектором
Режим входа/выхода управляется с...	Pr 8.31, Pr 8.32 и Pr 8.33
Работа в качестве входа	
Режим логики управляется с...	Pr 8.29
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	±30 В
Импеданс	6 кОм
Нагрузка	<2 мА при +15 В
Пороги входа	10,0 ±0,8 В
Работа в качестве выхода	
Выбраны выходы с открытым коллектором	Pr 8.30
Номинальный максимальный выходной ток	200 мА (полный, включая клемму 22)
Максимальный выходной ток	240 мА (полный, включая клемму 22)
Общие для всех режимов	
Диапазон напряжения	0 до +24 В
Период выборки / обновления	250 мксек, если сконфигурирован как вход с назначением в Pr 6.35 или Pr 6.36. 4 мсек во всех других случаях.

27	Цифровой вход 4
28	Цифровой вход 5
29	Цифровой вход 6
Функция по умолчанию клеммы 27	Вход ЗАПУСК НАЗАД
Функция по умолчанию клеммы 28	Выбор аналогового ВХОДА 1 / ВХОДА 2
Функция по умолчанию клеммы 29	Вход ВЫБОР ТОЛЧКОВ
Тип	Цифровые входы положительной или отрицательной логики
Режим логики управляется с...	Pr 8.29
Диапазон напряжения	0 до +24 В
Диапазон абсолютного максимального поданного напряжения	±30 В
Нагрузка	<2 мА при +15 В
Пороги входа	10,0 ±0,8 В
Период выборки / обновления	250 мксек при назначении в Pr 6.35 или Pr 6.36. 4 мсек во всех других случаях.

30	Общий 0 В
Функция	Общая точка для всех внешних устройств

31

Включение электропривода (функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)

Тип	Цифровой вход только с положительной логикой
Диапазон напряжения	0 до +24 В
Абсолютное максимальное подаваемое напряжение	±30 В
Пороги	15,5 ±2,5 В
Время реакции	Номинальное: 8 мсек Максимальное: 20 мсек

Размыкание клеммы Включение электропривода (Т31) включает функцию ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ. Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ соответствует требованиям стандарта EN954-1 категории 3 для предотвращения неожиданного запуска электропривода. Ее можно использовать в приложениях обеспечения безопасности для предотвращения создания электроприводом момента в двигателе с высоким уровнем надежности.

Более подробно это описано в разделе 4.13 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) на стр. 69.

41

42

Контакты реле

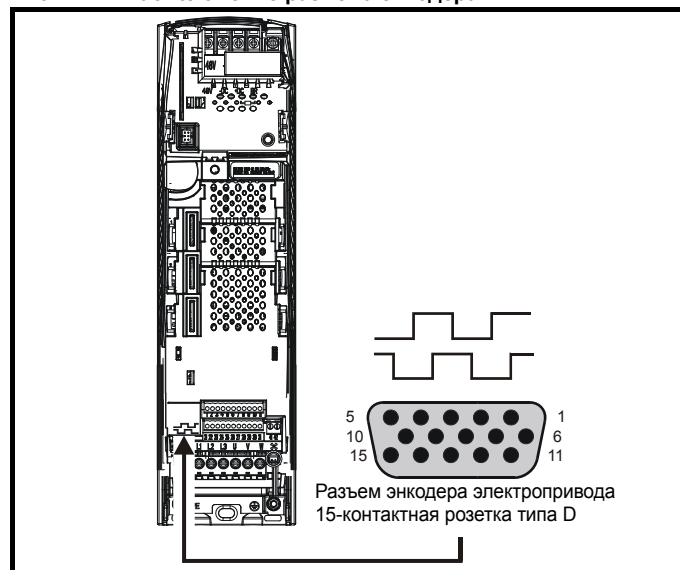
Функция по умолчанию	Индикатор исправности электропривода
Номинальное напряжение на контактах	240 В перем. тока, категория II превышения напряжения в электроустановке
Максимальный ток контактов	2 А 240 В перем. тока 4 А пост. тока 30 В на резистивную нагрузку 0,5 А 30 В пост. тока для индуктивной нагрузки (L/R=40 мс)
Рекомендуемый минимальный номинал контактов	12 В 100 мА
Тип контактов	Замыкающие
Состояние контактов по умолчанию	Замкнуты при поданном питании и исправном электроприводе
Период обновления	4 мс



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

4.12 Подключение энкодера

Рис. 4-22 Расположение разъема энкодера



Разъем энкодера электропривода 15-контактная розетка типа D

Таблица 4-13 Типы энкодеров

Настройка Pr 3.38	Описание
Ab (0)	Квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер с импульсом маркера или без него
Fd (1)	Инкрементный энкодер с выходами частоты и направления, с импульсом маркера или без него
Fr (2)	Инкрементный энкодер с импульсами вперед и назад, с импульсом маркера или без него
Ab.SerVO (3)	Квадратурный (импульсный) инкрементный энкодер с сигналами коммутации UVW, с импульсом маркера или без него Энкодер только с сигналами коммутации UVW (Pr 3.34 настроен в 0)*
Fd.SerVO (4)	Инкрементный энкодер с сигналами частоты и направления с сигналами коммутации**, с импульсом маркера или без него
Fr.SerVO (5)	Инкрементный энкодер с импульсами вперед и назад с сигналами коммутации**, с импульсом маркера или без него
SC (6)	Энкодер SinCos без последовательного порта
SC.HiPEr (7)	Абсолютный энкодер SinCos с протоколом последовательного интерфейса HiperFace (Stegmann)
EndAt (8)	Абсолютный энкодер EndAt с последовательным портом связи (Heidenhain)
SC.EndAt (9)	Абсолютный энкодер SinCos с протоколом последовательного интерфейса EnDat (Heidenhain)
SSI (10)	Абсолютный энкодер только SSI
SC.SSI (11)	Абсолютный энкодер SinCos с SSI

* Этот датчик обратной связи обеспечивает обратную связь с очень низким разрешением и его не следует использовать в приложениях, где требуется высокое качество управления

** Сигналы коммутации U, V и W нужны, если инкрементный энкодер работает с сервомотором. Сигналы коммутации UVW определяют положение двигателя в первые 120° электрического поворота после включения электропривода или инициализации энкодера.

Таблица 4-14 Параметры соединителя энкодера электропривода

Клемма	Настройка Pr 3.38											
	Ab (0)	Fd (1)	Fr (2)	Ab.SErVO (3)	Fd.SErVO (4)	Fr.SErVO (5)	SC (6)	SC.HiPEr (7)	EndAt (8)	SC.EndAt (9)	SSI (10)	SC.SSI (11)
1	A	F	F	A	F	F	Cos			Cos		Cos
2	A\	F\	F\	A\	F\	F\	Cosref			Cosref		Cosref
3	B	D	R	B	D	R	Sin			Sin		Sin
4	B\	D\	R\	B\	D\	R\	Sinref			Sinref		Sinref
5	Z*						Вход энкодера - данные (вход/выход)					
6	Z*						Вход энкодера - данные\ (вход/выход)					
7	Эмулированный энкодер Aout, Fout**			U			Эмулированный энкодер Aout, Fout**					
8	Эмулированный энкодер Aout\, Fout**			U\			Эмулированный энкодер Aout\, Fout**					
9	Эмулированный энкодер Bout, Dout**			V			Эмулированный энкодер Bout, Dout**					
10	Эмулированный энкодер Bout\, Dout**			V\			Эмулированный энкодер Bout\, Dout**					
11							W		Вход энкодера - Синхроимпульсы (выход)			
12							W\						Вход энкодера - Синхроимпульсы\ (выход)
13	+V***											
14	Общий 0 В											
15	th****											

- * Импульс маркера является опциональным
- ** Выход эмулированного энкодера доступен только для разомкнутого контура
- *** Питание энкодера выбирается с помощью конфигурирования параметра величиной +5, +8 или +15 В
- **** Клемма 15 является параллельным подключением к аналоговому входу 3 (клемма T8). Если ее надо использовать как вход термистора, то настройте Pr 7.15 в 'th.sc' (7), 'th' (8) или 'th.diSP' (9).

ПРИМЕЧАН.

У энкодеров SSI максимальная скорость передачи обычно равна 500 кбод. Если для обратной связи по скорости в векторном замкнутом контуре или на сервомотор используется только энкодер SSI, то необходимо большое значение фильтра обратной скорости по скорости (Pr 3.42), так как для передачи информации о положении с энкодера в электропривод требуется длительное время. Добавление такого фильтра означает, что только энкодеры SSI не подходят в качестве датчика обратной связи по скорости для динамичных и высокоскоростных приложений.

4.12.1 Технические характеристики

Подключение устройства обратной связи

Энкодеры Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO и Fr.SErVO

1	Входы Канал A, Частота или Вперед
2	Входы Канал A\, Частота\ или Вперед\
3	Входы Канал B, Направление или Назад
4	Входы Канал B\, Направление\ или Назад\
Тип	Дифференциальные приемники EIA 485
Максимальная входная частота	V01.06.01 и больше: 500 кГц V01.06.00 и меньше: 410 кГц
Нагрузка для линии	<2 единичные нагрузки
Компоненты согласования линии	120 Ом (переключаемые)
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	+12 до -7 В
Абсолютный максимум поданного напряжения относительно 0 В	±25 В
Абсолютное максимальное подаваемое дифференциальное напряжение	±25 В

5	Канал Z маркерного импульса
6	Канал Z\ маркерного импульса
7	Канал фазы U
8	Канал фазы U\
9	Канал фазы V
10	Канал фазы V\
11	Канал фазы W
12	Канал фазы W\
Тип	Дифференциальные приемники EIA 485
Максимальная входная частота	512 кГц
Нагрузка для линии	32 единичные нагрузки (для клемм 5 и 6) 1 единичная нагрузка (для клемм от 7 до 12)
Компоненты согласования линии	120 Ом (подключаются для клемм 5 и 6, всегда подключены для клемм от 7 до 12)
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	+12 до -7 В
Абсолютный максимум поданного напряжения относительно 0 В	+14 до -9 В
Абсолютное максимальное подаваемое дифференциальное напряжение	+14 до -9 В

Энкодеры SC, SC.HiPEr, EndAt, SC.EndAt, SSI и SC.SSI

1	Канал Cos*
2	Канал Cosref*
3	Канал Sin*
4	Канал Sinref*
Тип	Дифференциальное напряжение
Максимальный уровень сигнала	1,25 В размах (sin относительно sinref и cos относительно cosref)
Максимальная входная частота	Смотрите Таблица 4-15
Диапазон максимального подаваемого синфазного и дифференциального напряжения	±4 В
<p>Для совместимости энкодера SinCos с Unidrive SPM выходное дифференциальное напряжение с энкодера должно иметь размах 1 В (между Sin и Sinref или Cos и Cosref).</p> <p>У большинства энкодеров на всех сигналах присутствует смещение постоянного напряжения. У энкодеров Stegmann такое смещение обычно равно 2,5 В. Входы Sinref и Cosref имеют уровень насыщения на 2,5 В постоянного напряжения, а сигналы Cos и Sin могут иметь размах 1 В с постоянным смещением до 2,5 В.</p> <p>Выпускаются энкодеры с размахом сигнала 1 В на выходах Sin, Sinref, Cos и Cosref. В результате на клеммах энкодера электропривода будет размах сигнала 2 В. Не рекомендуется использовать такие энкодеры с Unidrive SP, так как сигналы обратной связи с энкодера должны соответствовать требованиям (размах 1 В).</p> <p>Разрешение: Частота сигнала синусоиды может достигать 500 кГц, но на высоких частотах снижается разрешение. В Таблица 4-15 показано количество битов интерполируемой информации на разных частотах и при разных уровнях дифференциального напряжения в порту энкодера электропривода. Полное разрешение в битах на оборот - это ELPR плюс число интерполируемых битов. Хотя можно получить 11 битов интерполируемой информации, обычное проектное значение равно 10 битов.</p>	

* Не используется с энкодерами с портами связи только EndAt и SSI.

Таблица 4-15 Разрешение обратной связи в зависимости от частоты и уровня напряжения

Вольт/Частота	1 кГц	5 кГц	50 кГц	100 кГц	200 кГц	500 кГц
1.2	11	11	10	10	9	8
1.0	11	11	10	9	9	7
0.8	10	10	10	9	8	7
0.6	10	10	9	9	8	7
0.4	9	9	9	8	7	6

5	Данные**
6	Данные**
11	Синхроимпульс***
12	Синхроимпульс***
Тип	Дифференциальные приемопередатчики EIA 485
Максимальная частота	2 МГц
Нагрузка для линии	32 единичные нагрузки (для клемм 5 и 6) 1 единичная нагрузка (для клемм 11 и 12)
Диапазон рабочего напряжения синфазного сигнала	+12 до -7 В
Абсолютный максимум поданного напряжения относительно 0 В	±14 В
Абсолютное макс. подаваемое дифференциальное напряжение	±14 В

** Не используется с энкодерами SC.

*** Не используется с энкодерами SC и SC.HiPEr.

Выходы ведомой частоты (только разомкнутый контур) Энкодеры Ab, Fd, Fr, SC, SC.HiPEr, EndAt, SC.EndAt, SSI и SC.SSI

7	Канал выхода ведомой частоты A
8	Канал выхода ведомой частоты A\
9	Канал выхода ведомой частоты B
10	Канал выхода ведомой частоты B\
Тип	Дифференциальные приемопередатчики EIA 485
Максимальная выходная частота	512 кГц
Абсолютный максимум поданного напряжения относительно 0 В	±14 В
Абсолютное максимальное подаваемое дифференциальное напряжение	±14 В

Для всех типов энкодеров

13	Напряжение питания энкодера
Напряжение питания	5.15 В ±2%, 8 В ±5% или 15 В ±5%
Максимальный выходной ток	300 мА для 5 В и 8 В 200 мА для 15 В
<p>Напряжение на клемме 13 управляется параметром Pr 3.36. По умолчанию этот параметр дает 5 В (0), но его можно настроить на 8 В (1) или 15 В (2). Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден.</p> <p>Если выбрано напряжение питания энкодера 15 В, то согласующие сопротивления нагрузки нужно отключить.</p> <p>Нагрузочные резисторы надо отключить, если выходные сигналы с энкодера имеют уровень более 5 В.</p>	

14	Общий 0 В
-----------	------------------

15	Вход термистора двигателя
<p>Эта клемма внутри соединена с клеммой 8 сигнального соединителя. Подключайте к термистору двигателя только одну из этих клемм. Аналоговый вход 3 должен быть в режиме термистора, Pr 7.15 = th.SC (7), th (8) или th.diSP (9).</p>	

4.13 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)

Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (ЗОМ) обеспечивает предотвращение подачи электроприводом вращательного момента в двигатель с очень высоким уровнем надежности. Ее можно встраивать в защитную систему агрегата. Ее также можно использовать как удобный вход для включения электропривода.

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

Функция ЗОМ является отказоустойчивой, так что при отключенном входе ЗОМ электропривод не сможет вращать двигатель, даже если произойдет поломка ряда узлов электропривода. Большинство поломок деталей проявляется в том, что электропривод не может работать. Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) также не зависит от микропрограммы электропривода.

Это соответствует требованиям EN954-1 категории 3 для предотвращения работы двигателя.¹ На электроприводах с кодом даты P04 и позже вход ЗОМ также соответствует требованиям EN 81-1 статья 12.7.3 b) как часть системы предотвращения непреднамеренной работы двигателя лифта (подъемника).²

¹ Была проведена независимая аттестация в BGIA.

² Независимая аттестация принципа была получена в ТЬV. Дополнительную информацию смотрите в отдельном руководстве по применению в лифтах.

ЗОМ можно использовать для устранения электромеханических контактов, включая специальные защитные контакторы, которые иначе потребовались бы для обеспечения безопасности агрегата.

Замечание о времени отклика ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) и об использовании с контроллерами защиты с самопроверяемыми выходами (электроприводы с кодом даты P04 и позже).


ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) спроектирована с временем отклика более 1 мсек, поэтому она совместима с контроллерами защиты, выходы которых динамически проверяются с шириной импульса не более 1 мсек.

Если нужна работа с быстродействующей функцией отключения, то смотрите раздел 11.21.10 *Быстрый запрет* на стр. 230

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


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

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




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


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



Для обеспечения категории 3 согласно EN954-1 необходимо соблюдать условия эксплуатации, указанные в разделе 12.1 *Технические данные электропривода* на стр. 231.



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

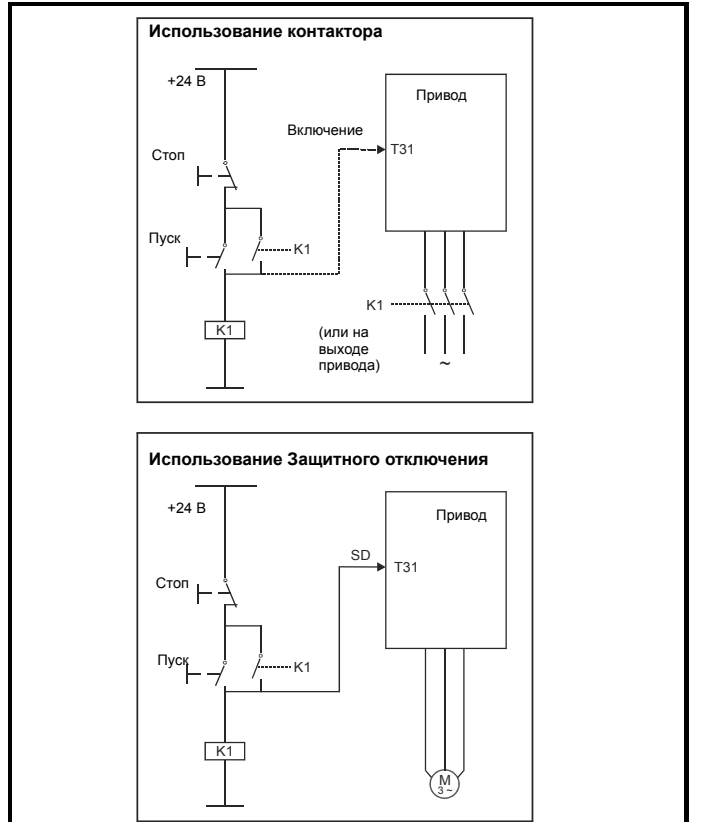


Функция ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) не обеспечивает электрической изоляции. Перед выполнением работ на электрических соединениях необходимо отключить электрическое питание с помощью проверенного устройства электрического отключения.

На следующих схемах показано, как вход ЗОМ можно использовать для исключения из систем управления контакторов и защитных контакторов. Обратите внимание, что эти схемы приведены только для иллюстрации, любые конкретные схемы необходимо проверить на пригодность к выполнению нужных функций.

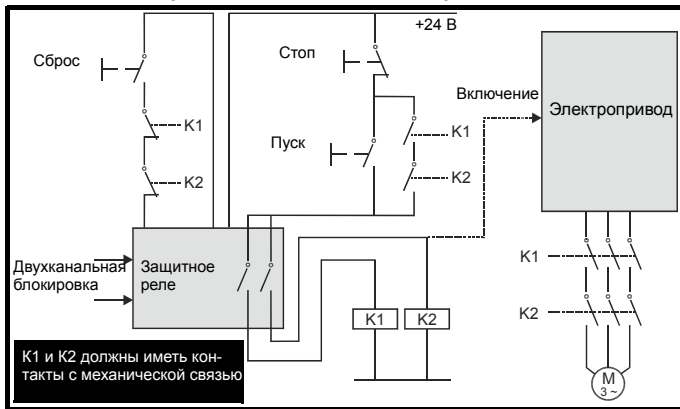
В первом примере, показанном на Рис. 4-23, функция ЗОМ используется для замены простого силового контактора в агрегатах, в которых опасность травмирования из-за неожиданного запуска мала, но не допустимо полностью полагаться на работу сложной аппаратуры и микропрограммного и программного обеспечения, используемого функций пуска/останова внутри электропривода.

Рис. 4-23 Управление пуском/остановом EN954-1 категория В - замена контактора



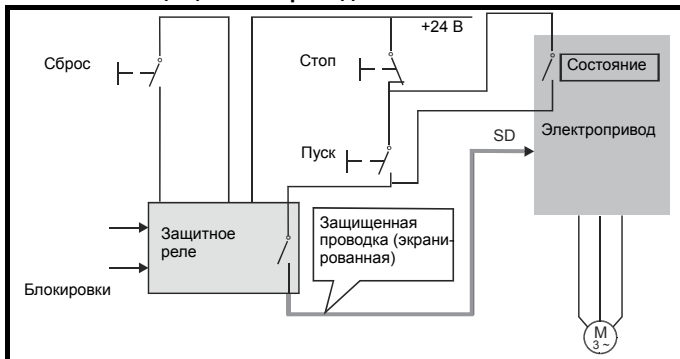
Во втором примере, показанном на Рис. 4-24 и Рис. 4-25, обычная высоконадежная система, в которой используются два защитных контактора с дополнительными контактами с общим перемещением (механической связью), заменяется единственной системой ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ). Эта схема соответствует требованиям EN954-1 категории 3.

Рис. 4-24 Блокировка категории 3, использующая защитные электромеханические контакторы



Защитная функция этой схемы обеспечивает отключение двигателя, когда блокировки не указывают безопасное состояние. Защитное реле проверяет два канала блокировок и обнаруживает отказ в этих каналах. Кнопки Стоп/Пуск показаны как часть полной цепи подключения электропривода, они не выполняют никакой защитной функции и не нужны для безопасной работы всей схемы.

Рис. 4-25 Блокировка категории 3, использующая ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) с защищенным проводом



В обычной системе ухудшающая защиту поломка контактора обнаруживается при следующем сбросе защитного реле. Поскольку электропривод не является частью защитной системы, то следует предположить что переменное питание всегда может вращать двигатель, поэтому для предотвращения отказа защиты (то есть работы двигателя) после первой поломки необходимы два последовательно включенных контактора.

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

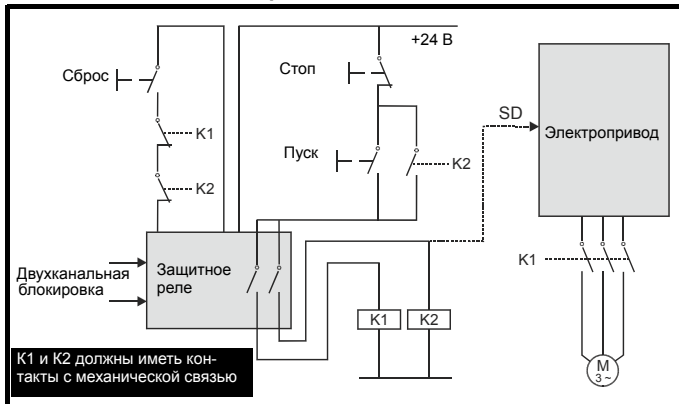
Важно отметить, что простое замыкание входа включения (ЗОМ) на источник постоянного питания (примерно + 24 В) приведет к включению электропривода. По этой причине на Рис. 4-25 провод от входа включения электропривода к защитному реле показан как "защищенный" провод, что позволяет исключить возможность замыкания этого провода на шину постоянного питания, как указано в ISO 13849-2. Провод можно защитить либо размещением его в отдельном кабелепроводе или в другом кожухе, либо за счет использования провода с заземленным экраном (оплеткой). Экран позволяет избежать опасности поражения электрическим током. Его можно заземлить любым удобным способом, не требуется никаких специальных мер обеспечения ЭМС.

Если использование защищенного провода недопустимо, так что следует учитывать возможность замыкания на шину питания, то следует использовать реле для контроля состояния входа Включение вместе с одним защитным контактором для предотвращения работы двигателя в случае поломки. Это показано на Рис. 4-26.

ПРИМЕЧАНИЕ.

Вспомогательное реле K2 необходимо разместить в кожухе привода вблизи привода, чтобы его обмотка была как можно ближе к входу Включение (ЗОМ).

Рис. 4-26 Использование контактора и реле вместо защищенного провода



5 Приступаем к работе

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

5.1 Конфигурации дисплея

Для электропривода Unidrive SP имеются две панели управления. Панель SM-Keypad оснащена дисплеем на светодиодах СИД (LED), а панель SM-Keypad Plus - дисплеем на жидких кристаллах ЖКД (LCD). На электропривод можно установить любую панель, но панель SM-Keypad Plus можно также установить на некотором расстоянии от электропривода на дверце шкафа.

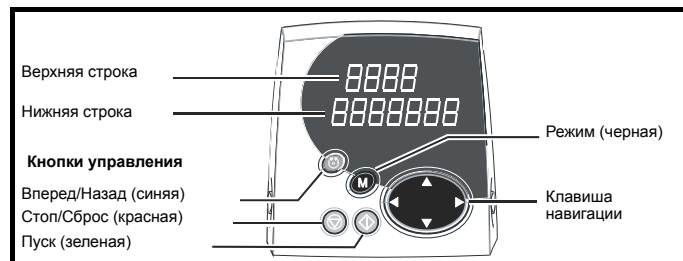
5.1.1 Панель SM-Keypad (СИД)

Дисплей содержит две горизонтальные строки с 7-сегментными светодиодами.

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

Нижняя строка показывает значение параметра или код отключения электропривода.

Рис. 5-1 SM-Keypad



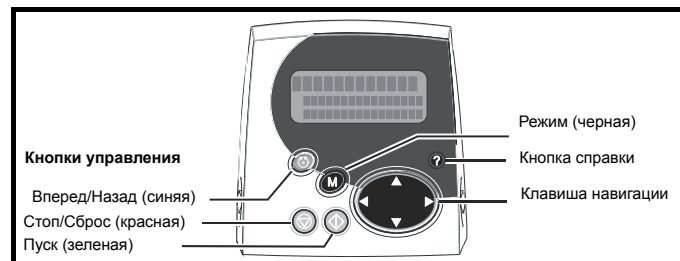
5.1.2 Панель SM-Keypad Plus (ЖКД)

Этот дисплей содержит три текстовых строки.

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

Две нижние строки дисплея показывают имя параметра или справочный текст.

Рис. 5-2 SM-Keypad Plus



ПРИМЕЧАНИЕ. Красная кнопка останова  используется также для сброса электропривода.

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

	SM-Keypad	SM-Keypad Plus
Выполняется доступ к карте SMARTCARD	Мигает десятичная точка после четвертой цифры в верхней строке дисплея.	В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'CC'
Карта параметров второго двигателя	Мигает десятичная точка после третьей цифры в верхней строке дисплея.	В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'Mot2'

5.2 Работа с панелью

5.2.1 Кнопки управления

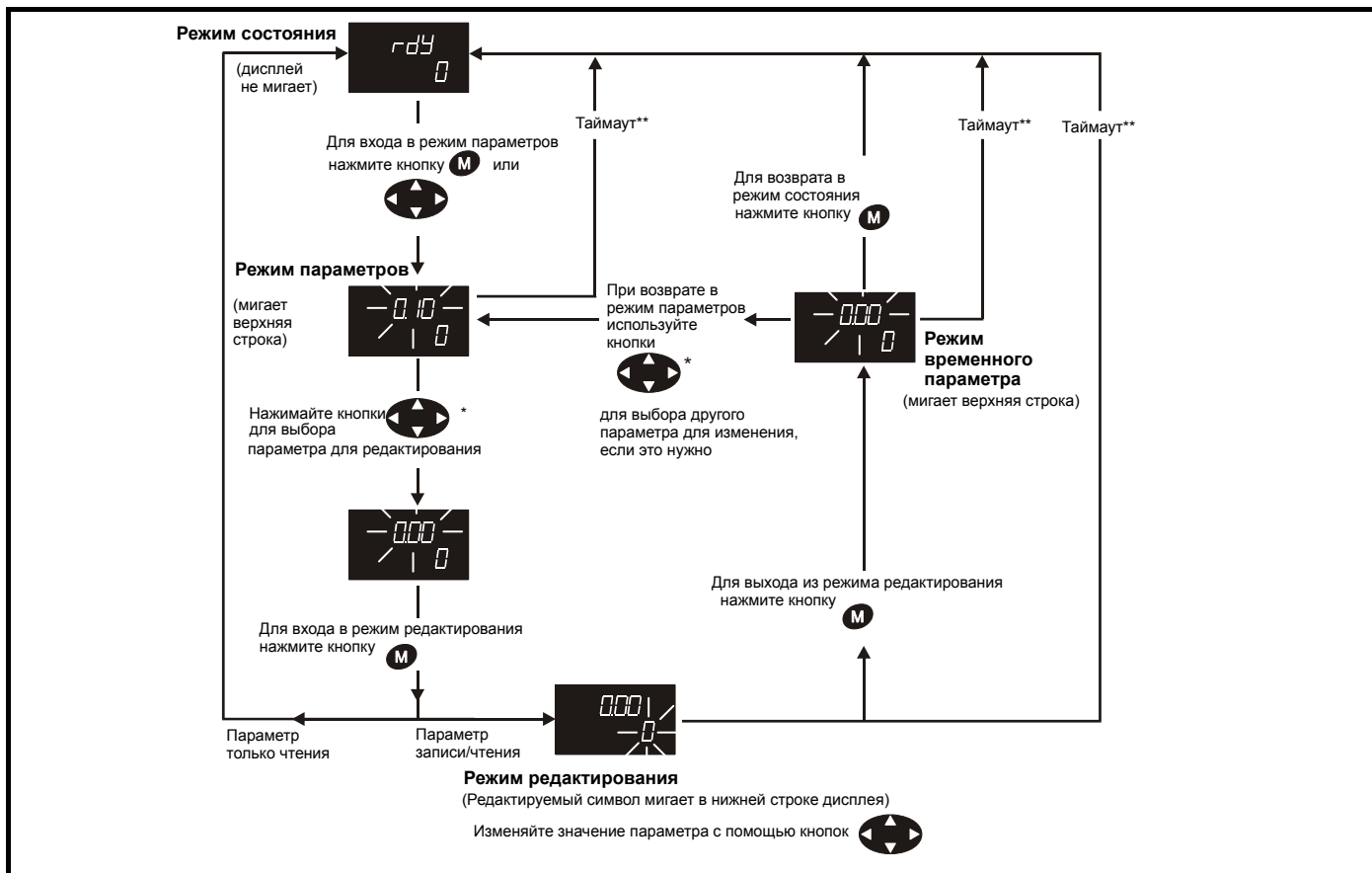
Панель содержит кнопки:

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

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

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

Рис. 5-3 Режимы дисплея



* можно использовать для перехода между меню, только если был разрешен доступ уровня L2 (Pr 0.49). Смотрите раздел 5.9 на стр. 77.
 **Таймаут задан параметром Pr 11.41 (по умолчанию = 240 с).

Рис. 5-4 Примеры режима



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

ПРИМЕЧАН.

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

ПРИМЕЧАН.

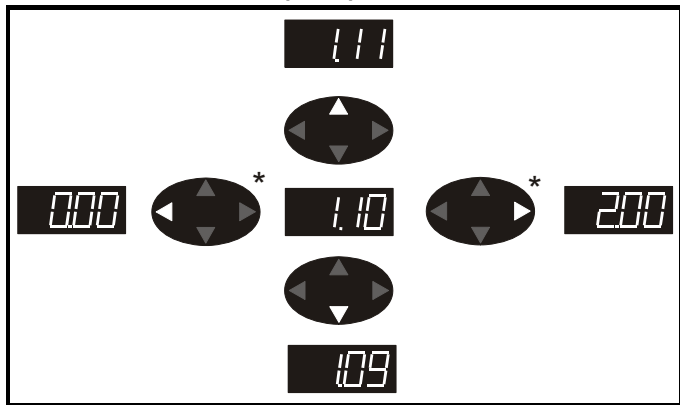
Чтобы новые значения параметров действовали после сброса силового питания электропривода, необходимо сохранить новые значения. Смотрите раздел 5.7 *Сохранение параметров* на стр. 76.

кнопки со стрелками Вверх и Вниз, а после разрешения уровня доступа 2 (L2) (смотрите Pr 0.49) стрелки Влево и Вправо можно использовать для навигации между меню. Более подробные сведения приведены в разделе 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 77.

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

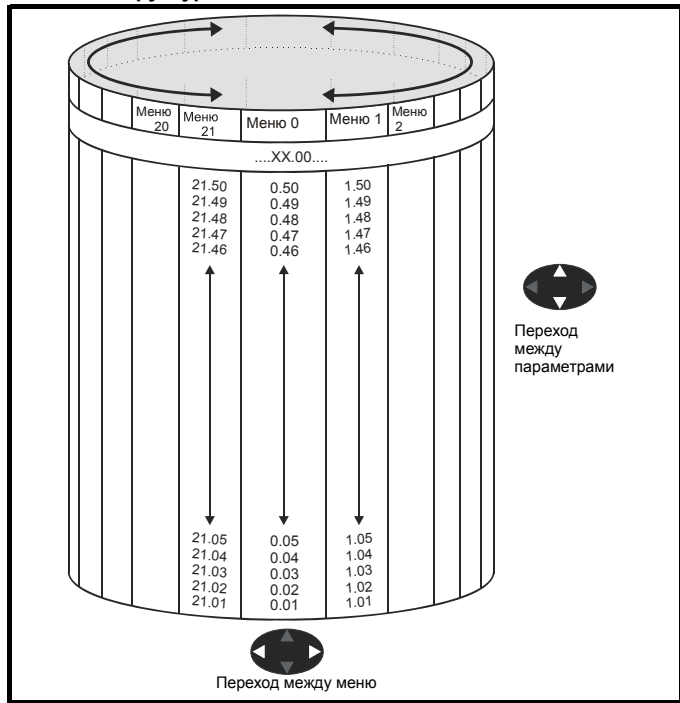
Рис. 5-5 Навигация по параметрам



* можно использовать для перехода между меню, только если был разрешен доступ уровня L2 (Pr 0.49). Смотрите раздел 5.9 *Уровень доступа к параметрам и защита данных* на стр. 77.

Меню и параметры "закольцованы" в обоих направлениях. то есть после показа последнего параметра дальнейшее нажатие показывает первый параметр. При переходах между меню электропривод вспоминает, какой параметр ранее отображался в этом меню, и вновь показывает этот параметр.

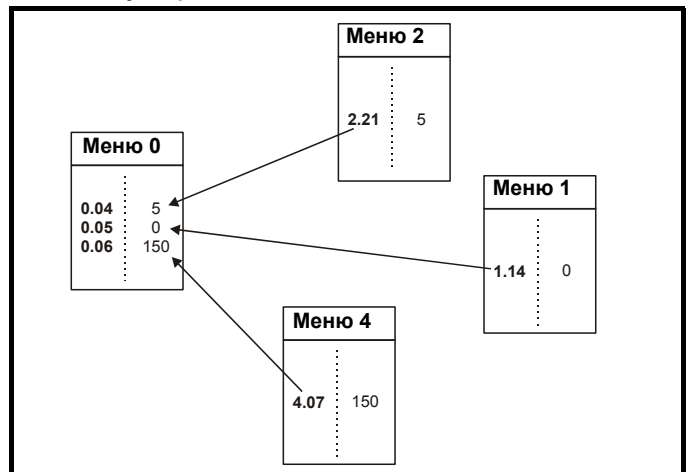
Рис. 5-6 Структура меню



5.4 Меню 0

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при настройке электропривода. Соответствующие параметры копируются из других меню в меню 0 и поэтому эти параметры имеют дубликаты в других меню. Более подробные сведения приведены в Главе 6 *Основные параметры* на стр. 80.

Рис. 5-7 Дублирование меню 0



5.5 Дополнительные меню

Расширенные меню состоят из групп параметров, соответствующих специальной функции или режиму работы электропривода. Меню с 0 по 22 можно просматривать на всех панелях. Меню 40 и 41 выводятся только на SM-Keypad Plus (ЖКД). Меню с 70 по 91 выводятся на панель SM-Keypad Plus (ЖКД) только при установленном модуле SM-Applications.

Таблица 5-1 Описание расширенных меню

Меню	Описание	LED	LCD
0	Часто используемый базовый набор параметров для быстрого и простого программирования	✓	✓
1	Задание частоты/скорости	✓	✓
2	Рампы	✓	✓
3	Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью	✓	✓
4	Управление моментом и током	✓	✓
5	Управление двигателем	✓	✓
6	Контроллер сигналов управления	✓	✓
7	Аналоговые входы/выходы	✓	✓
8	Цифровые входы/выходы	✓	✓
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	✓	✓
10	Состояние и отключения	✓	✓
11	Общая настройка электропривода	✓	✓
12	Компараторы и селекторы переменных	✓	✓
13	Управление положением	✓	✓
14	Пользовательский ПИД регулятор	✓	✓
15, 16, 17	Настройка дополнительного модуля	✓	✓
18	Меню приложения 1	✓	✓
19	Меню приложения 2	✓	✓
20	Меню приложения 3	✓	✓
21	Параметры второго двигателя	✓	✓
22	Дополнительная настройка меню 0	✓	✓
40	Меню конфигурации панели	X	✓
41	Меню фильтра пользователя	X	✓
70	Регистры ПЛК	X	✓
71	Регистры ПЛК	X	✓
72	Регистры ПЛК	X	✓
73	Регистры ПЛК	X	✓
74	Регистры ПЛК	X	✓
75	Регистры ПЛК	X	✓
85	Параметры функции таймера	X	✓
86	Параметры цифровых Вх/Вых	X	✓
88	Параметры состояния	X	✓
90	Общие параметры	X	✓
91	Параметры быстрого доступа	X	✓

5.5.1 Меню настройки панели SM-Keypad Plus

Таблица 5-2 Описание параметров меню 40

Параметр	Диапазон (⇅)	
40.00	Параметр 0	0 до 32767
40.01	Выбор языка	Английский (0), пользует. (1), французский (2), немецкий (3), испанский (4), итальянский (5)
40.02	Версия ПО	999999
40.03	Сохранить во флэш-памяти	Ожидание (0), сохранить (1), восстановить (2), по умолчанию (3)
40.04	Контраст LCD	0 до 31
40.05	Выгрузка данных электропривода отключена	Обновлены (0), пропуск (1)
40.06	Управление навигацией, избранным	Нормально (0), фильтр (1)
40.07	Код защиты панели	0 до 999
40.08	Выбор канала связи	Запрет (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), ведомый (4), прямой (5)
40.09	Код аппаратного ключа	0 до 999
40.10	Код узла электропривода (адрес)	0 до 255
40.11	Размер ПЗУ флэш-памяти	4 Мбит (0), 8 Мбит (1)
40.12	Включение макроса замены	Нет (0), Заменить (1)
40.13	Номер макроса замены	0 до 255
40.14	Включение макроса мастера	Нет (0), Мастер (1)
40.15	Номер макроса мастера	0 до 255
40.16	Включить макрос помощи по действию	Нет (0), Действие (1)
40.17	Включить макрос помощи по действию	0 до 255
40.19	Номер версии текстовой базы данных	0 до 999999
40.20	Строки хранителя экрана и разрешение	Нет (0), по умолчанию (1), пользователь (2)
40.21	Интервал включения хранителя экрана	0 до 600
40.22	Интервал времени турбо навигации	0 до 200 мсек

Таблица 5-3 Описание параметров меню 41

Параметр	Диапазон (⇅)	
41.00	Параметр 0	0 до 32767
41.01 до 41.50	Источник фильтра навигации F01 до F50	Pr 0.00 до Pr 391.51
41.51	Управление навигацией, избранным	Нормально (0), фильтр (1)

5.5.2 Сообщения на дисплее

В следующей таблице показаны различные мнемонические сообщения, которые могут выводиться электроприводом, и их значения.

Типы отключений здесь не указаны, но если нужно, их можно посмотреть в Главе 6 *Основные параметры* на стр. 80.

Таблица 5-4 Индикация предупреждений

Нижняя строка	Описание
br.rS	Перегрузка тормозного резистора
	Аккумулятор I ² t тормозного резистора (Pr 10.39) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и активируется тормозной IGBT.
Hot	Активны тревоги перегрева радиатора или платы управления или IGBT инвертора
	<ul style="list-style-type: none"> Температура радиатора достигла порога и электропривод отключится по 'Oh2', если температура будет продолжать повышаться (смотрите отключение 'Oh2'). или
	<ul style="list-style-type: none"> Внешняя температура рядом с печатной платой управления приближается к верхнему пределу температуры (смотрите отключение 'O.CtL').
OVLd	Перегрузка двигателя
	Аккумулятор I ² t тормозного резистора в электроприводе достиг 75% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Auto tune	Выполняется автонастройка
	Запущена процедура автонастройки. На дисплее попеременно мигают 'Auto' и 'tunE'.
Lt	Активен концевой выключатель
	Указывает, что сработал концевой выключатель и двигатель должен быть остановлен (т.е. ограничитель хода вперед при задании вперед и т.п.)
PLC	Работает программа встроенного. ПЛК
	Программа встроенного ПЛК установлена и работает. В нижней строке дисплея каждые 10 сек мигает 'PLC'.

Таблица 5-5 Указание состояния дополнительных модулей и SMARTCARD при включении питания

Нижняя строка	Описание
boot	Набор параметров передается из SMARTCARD в электропривод во время включения питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.4 <i>Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания</i> (Pr 11.42 = boot (4)) на стр. 121.
cArd	Электропривод записывает набор параметров в SMARTCARD при включении питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.3 <i>Автоматическое сохранение изменений параметров</i> (Pr 11.42 = Auto (3)) на стр. 121.
IoAging	Электропривод записывает информацию в дополнительный модуль.


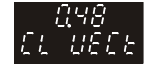


5.6 Изменение режима работы

При изменении режима работы все параметры возвращаются в значения по умолчанию, включая параметры двигателя (Pr 0.49 *Состояние защиты* и Pr 0.34 *Код защиты пользователя* не меняются при этой процедуре).

Процедура


Выполните следующую процедуру только если нужен другой рабочий режим:

- Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 31 разомкнута или Pr 6.15 равен Off (0)
- Введите в Pr **xx.00** одно из следующих значений:
1253 (Европа, частота силовой сети 50 Гц)
1254 (США, частота силовой сети 60 Гц)
- Измените настройку Pr 0.48 следующим образом:

Настройка Pr 0.48	Режим работы
	1 Разомкнутый контур
	2 Режим замкнутого векторного контура и RFC
	3 Сервосистема в замкнутом контуре
	4 Шкафные электроприводы не предназначены для работы в режиме рекуперации.

Цифры во втором столбце применяются при использовании последовательной передачи данных.


4. Выполните любое из действий:

- Нажмите красную кнопку сброса 
- Измените состояние цифрового входа сброса
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr 10.38 в 100 (убедитесь, что Pr **xx.00** вернулся в 0).

ПРИМЕЧАНИЕ

Ввод 1253 или 1254 в Pr **xx.00** загружает значения по умолчанию только если настройка Pr 0.48 была изменена.

5.7 Сохранение параметров


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

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

Процедура

Введите 1000* в Pr **xx.00**

Выполните любое из действий:

- Нажмите красную кнопку сброса 
- Измените состояние цифрового входа сброса
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr 10.38 в 100 (убедитесь, что Pr **xx.00** вернулся в 0).

*Если электропривод в состоянии отключения по снижению напряжения или питается от низкого постоянного напряжения, то для выполнения сохранения в Pr **xx.00** нужно записать 1001.

5.8 Восстановление значений параметров по умолчанию

При восстановлении значений параметров этим методом используются значения по умолчанию, запомненные в памяти электропривода. (эта процедура не изменяет Pr 0.49 и Pr 0.34.)

Процедура

- Убедитесь, что работа электропривода не разрешена, т.е. клемма 31 разомкнута или Pr 6.15 равен Off (0)
- Введите 1233 (настройки EUR 50 Гц) или 1244 (настройки USA 60 Гц) в Pr **xx.00**.

3. Выполните любое из действий:

- Нажмите красную кнопку сброса
- Измените состояние цифрового входа сброса
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr 10.38 в 100 (убедитесь, что Pr. xx.00 вернулось в 0).

5.9 Уровень доступа к параметрам и защита данных

Уровень доступа к параметрам определяет, имеет ли пользователь право доступа только к меню 0 или также и ко всем дополнительным меню (от 1 до 22) в дополнение к меню 0.

Защита от пользователя 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 ниже:

Уровень доступа к параметрам	Защита от пользователя	Состояние меню 0	Состояние дополнительного меню
L1	Нет	RW	Не видно
L1	Закрыт	RO	Не видно
L2	Нет	RW	RW
L2	Закрыт	RO	RO

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

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

5.9.1 Уровень доступа

Уровень доступа настраивается в Pr 0.49 и позволяет разрешить или запретить доступ к параметрам дополнительных меню.

Уровень доступа L1 - видно только меню 0

Pr 0.00		
Pr 0.01		
Pr 0.02		
Pr 0.03		
Pr 0.49		
Pr 0.50		

Уровень доступа L2 - видны все параметры

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 21.00	Pr 22.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 21.01	Pr 22.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 21.02	Pr 22.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 21.03	Pr 22.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 21.30	Pr 22.28
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 21.31	Pr 22.29

5.9.2 Изменение уровня доступа

Уровень доступа определяется настройкой параметра Pr 0.49 следующим образом:

Строка	Значение	Результат
L1	0	Доступ только к меню 0
L2	1	Доступ ко всем меню (меню 0 - 22)

Уровень доступа можно изменить с клавишной панели даже при настроенной защите от пользователя.

5.9.3 Защита от пользователя

Защита от пользователя, если она установлена, запрещает доступ к записи любого параметра в любом меню (кроме Pr. 0.49 и Pr 11.44 *Уровень доступа*) в любом меню.

Защиты от пользователя нет - чтение/запись всех параметров

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 21.00	Pr 22.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 21.01	Pr 22.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 21.02	Pr 22.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 21.03	Pr 22.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 21.30	Pr 22.28
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 21.31	Pr 22.29

Защита от пользователя есть - только чтение всех параметров (кроме Pr 0.49 и Pr 11.44)

Pr 0.00	Pr 1.00	.....	Pr 21.00	Pr 22.00
Pr 0.01	Pr 1.01	.....	Pr 21.01	Pr 22.01
Pr 0.02	Pr 1.02	.....	Pr 21.02	Pr 22.02
Pr 0.03	Pr 1.03	.....	Pr 21.03	Pr 22.03
			
			
Pr 0.49	Pr 1.49	.....	Pr 21.30	Pr 22.28
Pr 0.50	Pr 1.50	.....	Pr 21.31	Pr 22.29

Настройка защиты от пользователя

Введите любое значение от 1 до 999 в Pr 0.34 и нажмите кнопку , код доступа теперь настроен на это значение. Для активации защиты необходимо настроить уровень доступа Pr 0.49 в Loc. Код защиты будет активирован при сбросе электропривода и электропривод вернется к уровню доступа L1. Значение в Pr 0.34 вернется к 0, чтобы спрятать код доступа. При этом пользователь может изменить только значение параметра уровня доступа Pr 0.49.

Обход защиты от пользователя

Выберите параметр, значение которого нужно изменить, и нажмите кнопку , в верхней строке дисплея будет показано CodE. С помощью клавиши со стрелками введите код защиты и нажмите кнопку . Если был введен правильный код доступа, то дисплей вернется к выбранному параметру в режиме редактирования. Если будет введен неверный код доступа, то дисплей вернется в режим просмотра параметров.

Чтобы снова включить защиту от пользователя, настройте Pr 0.49 в Loc и нажмите кнопку сброса .

Отключение защиты от пользователя

Выполните "снятие" ранее настроенного кода защиты, как описано выше. Настройте Pr **0.34** в 0 и нажмите кнопку **M**. Защита от пользователя будет отключена, и теперь ее не надо обходить каждый раз после включения электропривода для разрешения доступа к параметрам по записи.

5.10 Отображение измененных параметров

Если в Pr **xx.00** ввести значение 12000, то пользователю будут видны только те параметры, значения которых отличаются от значений по умолчанию. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода. Для отключения этой функции вернитесь к Pr **xx.00** и введите значение 0.

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

5.11 Отображение параметров назначения

Если в Pr **xx.00** ввести значение 12001, то пользователю будут видны только параметры назначения. Для активации этой функции не нужно выполнять сброс электропривода. Для отключения этой функции вернитесь к Pr **xx.00** и введите значение 0.

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

5.12 Последовательный интерфейс

5.12.1 Введение

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

- Modbus RTU
- CT ANSI

По умолчанию включен протокол Modbus RTU, он используется во всех программах управления с компьютера, имеющихся на компакт-диске.

В качестве порта последовательного интерфейса в электроприводе использован разъем RJ45, который изолирован от силового каскада и от других клемм управления (подключение и параметры изоляции описаны в разделе 4.10 *Подключение к порту последовательной связи* на стр. 63).

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

Переход между интерфейсами USB/EIA232 и EIA485

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

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

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

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

5.12.2 Настройка параметров последовательной связи

Следующие параметры необходимо настроить согласно условиям работы вашей системы.

0.35 {11.24} Режим последовательного порта	
RW	Txt
↕	AnSI (0) rU (1)

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

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

Протокол ANSIx3.28

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

Протокол Modbus RTU

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

Протокол Modbus RTU, но только с панелью SM-Keypad Plus

Эта настройка используется для запрета передачи данных, если панель SM-Keypad Plus используется в качестве аппаратного ключа. Более подробно это описано в *Расширенном руководстве пользователя*.

0.36 {11.25} Скорость последовательной связи	
RW	Txt
↕	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*

* применимо только в режиме Modbus RTU

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

0.37 {11.23} Адрес порта последовательной связи	
RW	Txt
↕	0 до 247

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

Modbus RTU

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

ANSI

При использовании протокола ANSI первая цифра является группой, а вторая - адресом в группе. Максимальный возможный адрес группы равен 9, а максимальный адрес в группе равен 9. Поэтому в этом режиме Pг **0.37** ограничен величиной 99. Значение 00 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, а x0 используется для адресации всех ведомых устройств группы x, поэтому такие адреса не следует использовать в этом параметре.

6 Основные параметры

В меню 0 сгруппированы параметры, которые чаще всего используются при настройке электропривода. Все параметры меню 0 появляются в других меню электропривода (обозначены как {...}). Для изменения большинства параметров в меню 0 можно использовать меню 11 и 22. При настройке меню 22 меню 0 может содержать до 59 параметров.

6.1 Описания в одну строку

Параметр	Диапазон (⇕)			По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	VT	SV	OL	VT	SV								
0.00 xx.00	{x.00}	0 до 32 767			0			RW	Uni					
0.01 Мин. ограничение задания	{1.07}	±3 000,0 Гц	±SPEED_LIMIT_MAX Гц/об/мин		0.0			RW	Bi			PT	US	
0.02 Максимальное ограничение задания	{1.06}	0 до 3000,0 Гц	SPEED_LIMIT_MAX Гц/об/мин		EUR> 50,0 USA> 60,0	EUR> 1 500,0 USA> 1 800,0	3,000.0	RW	Uni				US	
0.03 Величина ускорения	{2.11}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин		5.0	2.000	0.200	RW	Uni				US	
0.04 Величина замедления	{2.21}	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин		10.0	2.000	0.200	RW	Uni				US	
0.05 Выбор задания	{1.14}	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5)			A1.A2 (0)			RW	Txt		NC		US	
0.06 Предел тока	{4.07}	0 до Current_limit_max %			138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US	
0.07 OL> Выбор режима напряжения	{5.14}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)			Ur_I (4)			RW	Txt				US	
	{3.10}	CL> Коэфф. усиления P регулятора скорости			0,0000 до 6,5535 1/рад с ⁻¹				0.0300	0.0100	RW	Uni		US
0.08 OL> Форсировка напряжения	{5.15}	0,0 до 25,0% номин. напряж. двигателя			1.0			RW	Uni				US	
	{3.11}	CL> Коэфф. усиления I регулятора скорости			0,00 до 655,35 1/рад				0.10	1.00	RW	Uni		US
0.09 OL> Динамическая V/F	{5.13}	OFF (0) или On (1)			0			RW	Bit				US	
	{3.12}	CL> Коэфф. усиления D регулятора скорости			0,00000 до 0,65535 (с)				0.00000		RW	Uni		US
0.10 OL> Оценка скор. двигат.	{5.04}	±180000 об/мин						RO	Bi	FI	NC	PT		
	{3.02}	CL> Скорость двигателя			±Speed_max об/мин						RO	Bi	FI	NC	PT
0.11 OL и VT> Выходная частота электропривода	{5.01}	±Speed_freq_max Гц		±1250 Гц				RO	Bi	FI	NC	PT		
	{3.29}	SV> Положение энкодера электропривода			0 до 65 535 1/2 ¹⁶ оборота						RO	Uni	FI	NC	PT
0.12 Полный ток двигателя	{4.01}	0 до Drive_current_max A						RO	Uni	FI	NC	PT		
0.13 OL и VT> Активн. ток двигат.	{4.02}	±Drive_current_max A						RO	Bi	FI	NC	PT		
	{7.07}	SV> Настройка сдвига аналогового входа 1			±10.000 %				0.000		RW	Bi		US
0.14 Селектор режима момента	{4.11}	0 до 1	0 до 4		Режим управления скоростью (0)			RW	Uni				US	
0.15 Выбор режима ramпы	{2.04}	FASt (0) Std (1) Std.hV (2)	FASt (0) Std (1)		Std (1)			RW	Txt				US	
0.16 OL> Запрет автовыбора T28 и T29	{8.39}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US	
	{2.02}	CL> Разрешение ramпы			OFF (0) или On (1)				On (1)		RW	Bit		US
0.17 OL> Назначение цифрового входа T29	{8.26}	Pr 0.00 до Pr 21.51			Pr 6.31			RW	Uni	DE		PT	US	
	{4.12}	CL> Постоянная времени фильтра задания тока			0,0 до 25,0 мс				0.0		RW	Uni		US
0.18 Выбор положит. логики	{8.29}	OFF (0) или On (1)			On (1)			RW	Bit			PT	US	
0.19 Селектор режима аналогового входа 2	{7.11}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6)			VOLt (6)			RW	Txt				US	
0.20 Пар. назнач. аналог. входа 2	{7.14}	Pr 0.00 до Pr 21.51			Pr 1.37			RW	Uni	DE		PT	US	
0.21 Селектор режима аналогового входа 3	{7.15}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20tr (2), 20-4tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)			th (8)			RW	Txt			PT	US	
0.22 Выбор биполярного задания	{1.10}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US	
0.23 Задание толчка	{1.05}	0 до 400,0 Гц	0 до 4000,0 об/мин		0.0			RW	Uni				US	
0.24 Предустановл. задание 1	{1.21}	±Speed_limit_max об/мин			0.0			RW	Bi				US	
0.25 Предустановл. задание 2	{1.22}	±Speed_limit_max об/мин			0.0			RW	Bi				US	
0.26 OL> Предустановленное задание 3	{1.23}	±Speed_freq_max Гц/об/мин			0.0			RW	Bi				US	
	{3.08}	CL> Порог превыш. скорости			0 до 40 000 об/мин				0		RW	Uni		US
0.27 OL> Предустановленное задание 4	{1.24}	±Speed_freq_max Гц/об/мин			0.0			RW	Bi				US	
	{3.34}	CL> Число меток энкодера электропривода на оборот			0 до 50 000				1024	4096	RW	Uni		US
0.28 Разрешение кнопок вперед/назад	{6.13}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW	Bit				US	

Параметр	Диапазон (⇅)			По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	VT	SV	OL	VT	SV	RO	Uni	NC	PT	US		
0.29	Данные параметров SMARTCARD	{11.36}	0 до 999			0			RO	Uni	NC	PT	US
0.30	Дублирование параметров	{11.42}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), AutO (3), boot (4)			nonE (0)			RW	Txt	NC		*
0.31	Ном. напряж. эл/привода	{11.33}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3) В						RO	Txt	NC	PT	
0.32	Номинальный макс. ток тяжелой работы	{11.32}	0,00 до 9999,99 А						RO	Uni	NC	PT	
0.33	OL> Подхват вращ. двигателя	{6.09}	0 до 3			0			RW	Uni			US
	VT> Автонастройка номинальных об/мин	{5.16}	0 до 2			0			RW	Uni			US
0.34	Код защиты данных	{11.30}	0 до 999			0			RW	Uni	NC	PT	PS
0.35	Режим последоват. порта	{11.24}	AnSI (0), rtu (1), Lcd (2)			rtU (1)			RW	Txt			US
0.36	Скорость передачи последовательного порта	{11.25}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8) только Modbus RTU, 115200 (9) только Modbus RTU,			19200 (6)			RW	Txt			US
0.37	Адрес последоват. порта	{11.23}	0 до 247			1			RW	Uni			US
0.38	Коэффициент усиления пропорционального звена Р контура тока	{4.13}	0 до 30 000			Все номиналы напряжений: 20	Электропривод 200 В: 75 Электропривод 400 В: 150 Электропривод 575 В: 180 Электропривод 690 В: 215		RW	Uni			US
0.39	Коэффициент усиления интегрального звена I контура тока	{4.14}	0 до 30 000			Все номиналы напряжений: 40	Электропривод 200 В: 1000 Электропривод 400 В: 2000 Электропривод 575 В: 2400 Электропривод 690 В: 3000		RW	Uni			US
0.40	Автонастройка	{5.12}	0 до 2	0 до 4	0 до 6	0			RW	Uni			
0.41	Макс. частота ШИМ	{5.18}	3 (0), 4 (1), 6 (2) кГц			3 (0)		6 (2)	RW	Txt	RA		US
0.42	Число полюсов двигателя	{5.11}	0 до 60 (Авто до 120 полюсов)			0 (Авто)		6 Полюс. (3)	RW	Txt			US
0.43	OL и VT> Номинальный коэф. мощности двигателя	{5.10}	0,000 до 1,000			0.850			RW	Uni			US
	SV> Фазовый угол энкодера	{3.25}	0,0 to 359,9°			0.0			RW	Uni			US
0.44	Номинальное напряжение двигателя	{5.09}	0 до AC_voltage_set_max В			Электропривод 200 В: 230 Эл/привод 400 В: EUR> 400, USA> 460 Электропривод 575 В: 575 Электропривод 690 В: 690			RW	Uni	RA		US
0.45	OL и VT> Номинальная скорость двигателя при полной нагрузке (об/мин)	{5.08}	0 до 180 000 об/мин	0,00 до 40000,00 об/мин		EUR> 1 500 USA> 1 800	EUR> 1450,00 USA> 1770,00		RW	Uni			US
	SV> Тепловая постоянная времени двигателя	{4.15}	0,0 до 3000,0			20.0			RW	Uni			US
0.46	Номинальный ток двигателя	{5.07}	0 до Rated_current_max А			Номинальный ток электропривода [11.32]			RW	Uni	RA		US
0.47	Номинальная частота	{5.06}	0 до 3 000,0 Гц	0 до 1 250,0 Гц		EUR> 50,0 USA> 60,0			RW	Uni			US
0.48	Селектор режима работы	{11.31}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SErVO (3), rEgEn (4)			OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SErVO (3)	RW	Txt	NC	PT	
0.49	Состояние защиты данных	{11.44}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)						RW	Txt			PT US
0.50	Версия ПО	{11.29}	1.00 до 99.99						RO	Uni	NC	PT	
0.51	Действие при обнаружении отключения	{10.37}	0 до 15			0			RW	Uni			US

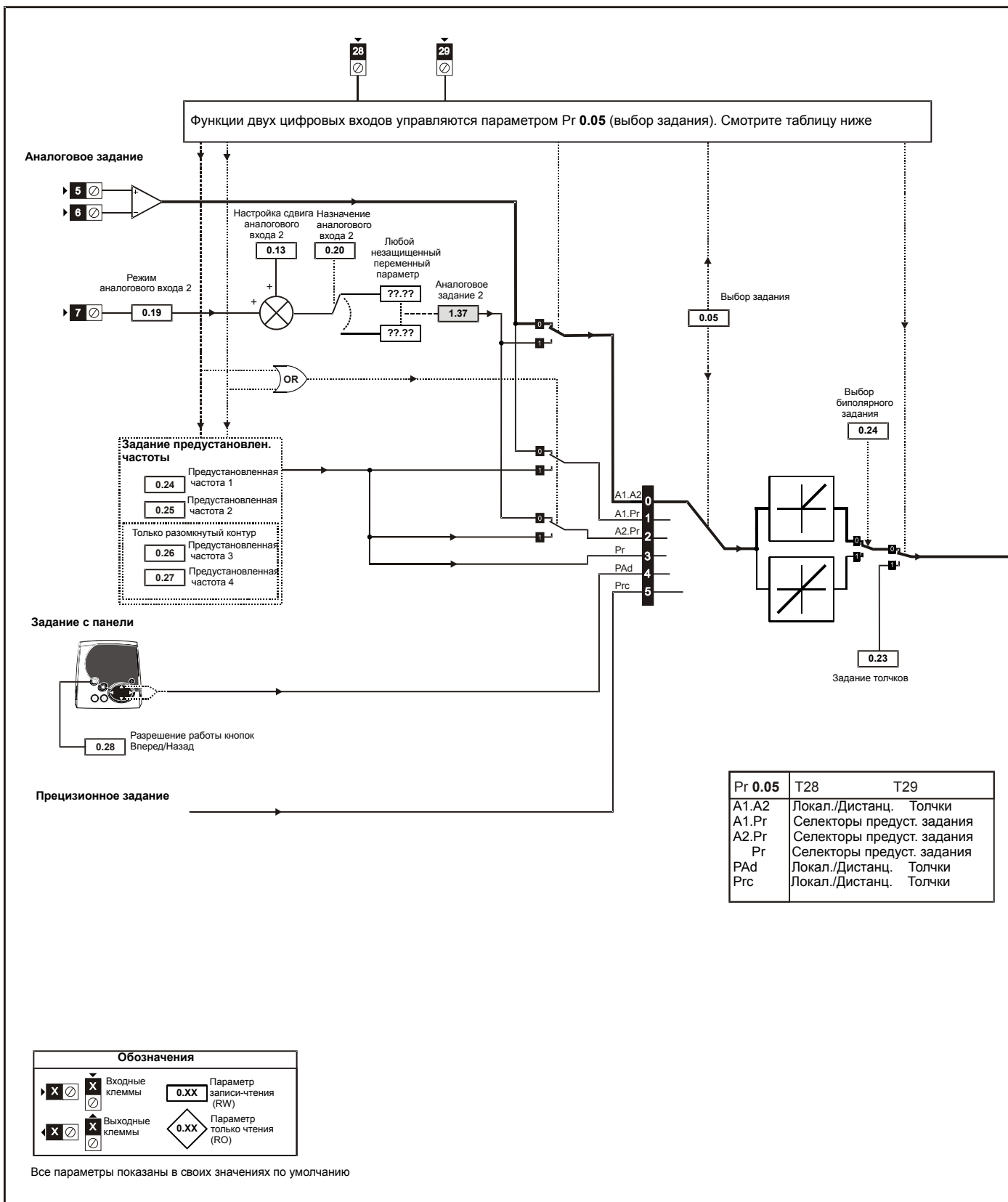
* Режимы 1 и 2 не сохраняются пользователем, режимы 0, 3 и 4 сохраняются пользователем

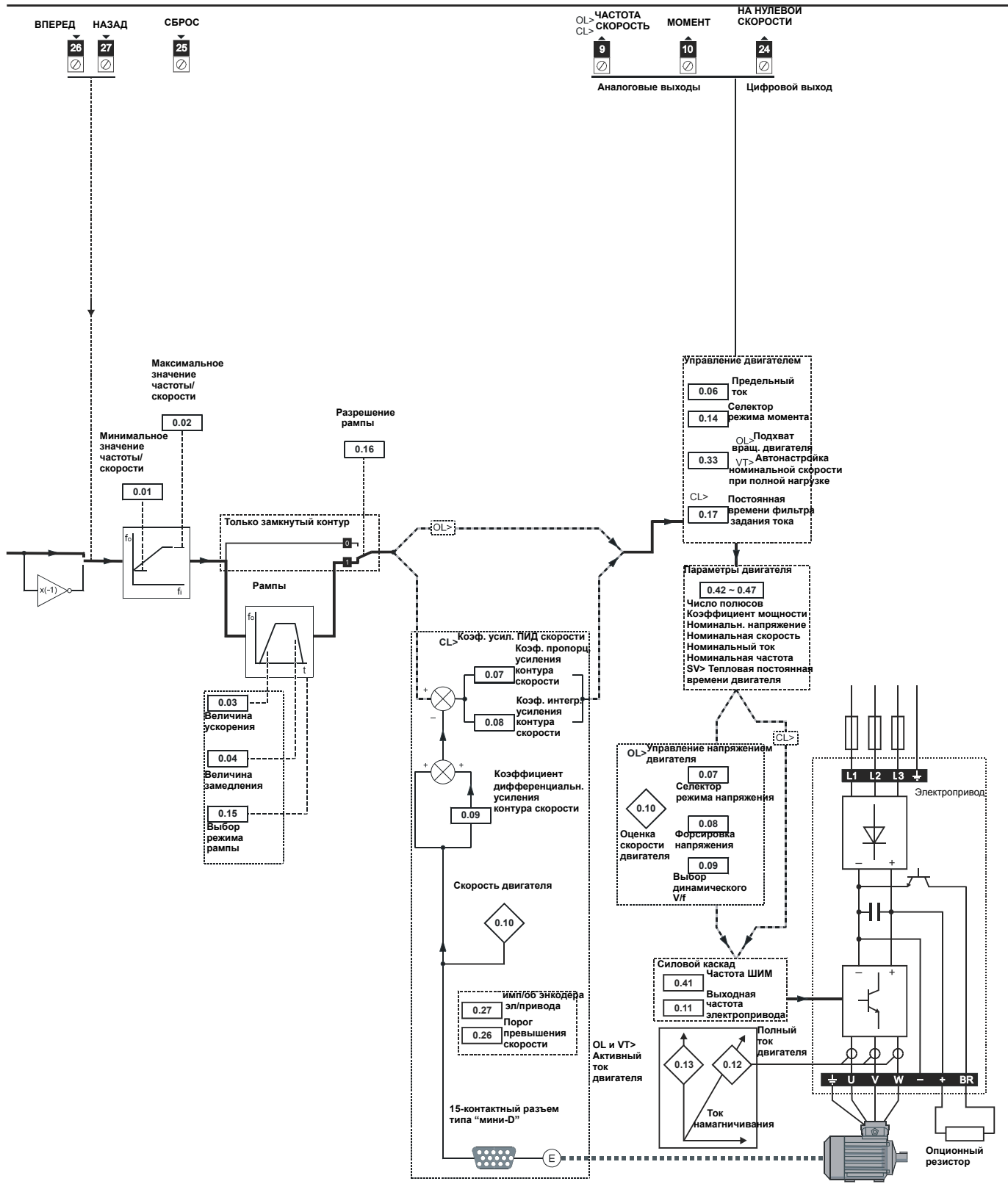
Обозначения:

Код	Атрибут
OL	Разомкнутый контур
CL	Векторный замкнутый контур и серво
VT	Векторное управление в замкнутом контуре
SV	Сервосистема
{X.XX}	Скопированный дополнительный параметр
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битный параметр: 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
FI	Отфильтрован: 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.

Код	Атрибут
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше значение передается, если различается только номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.
NC	Не копируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV). В программе версии V01.08.00 и выше, такие параметры также сохраняются в электроприводе, если пользователь запускает сохранение параметров.

Рис. 6-1 Логическая схема Меню 0





6.2 Полные описания

6.2.1 Параметр x.00

0.00 {x.00}		Параметр ноль												
RW	Uni													
↕		0 до 32 767						⇒	0					

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

Значение	Действие
1000	Сохранение параметров, если не активно минимальное напряжение (Pr 10.16 = 0) и не активно питание низким постоянным напряжением (Pr 6.44 = 0).
1001	Сохранение параметров при всех условиях
1070	Сброс всех опционных модулей
1233	Загрузка стандартных значений по умолчанию
1244	Загрузка значений по умолчанию для США
1253	Изменение режима электропривода на стандартный
1254	Изменение режима электропривода на стандартный для США
1255	Изменение режима электропривода на стандартный (кроме меню от 15 до 20)
1256	Изменение режима электропривода на стандартный для США (кроме меню от 15 до 20)
2001*	Передача данных электропривода как разности от стандартных в загрузочный блок карты SMART в блок номер 001
3ууу*	Перенос данных ЭППЗУ электропривода в блок номер ууу карты SMART
4ууу*	Перенос измененных параметров в блок № ууу карты SMARTCARD
5ууу*	Перенос программы электропривода в виде релейно-контактной схемы в блок номер ууу карты SMARTCARD
6ууу*	Перенос данных блока номер ууу карты SMARTCARD в электропривод
7ууу*	Удаление данных блока номер ууу карты SMARTCARD
8ууу*	Сравнить параметры электропривода с данными блока номер ууу карты SMARTCARD
9555*	Сбросить флаг подавления предупреждения SMARTCARD
9666*	Установить флаг подавления предупреждения SMARTCARD
9777*	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
9888*	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
9999*	Удаление данных блоков 1-499 карты SMARTCARD
110zy	Передать параметры электронного шильдика с/из электропривода из/в энкодер. Более подробно это описано в <i>Расширенном руководстве пользователя.</i>
12000**	Показать только измененные параметры
12001**	Показать только параметры назначения

* Более подробная информация об этих функциях приведена в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 119.

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

6.2.2 Пределы скорости

0.01 {1.07}		Минимальное ограничение задания												
RW	Bi											PT	US	
OL	↕	±3 000,0 Гц						⇒	0.0					
CL	↕	±SPEED_LIMIT_MAX Гц/об/мин						⇒	0.0					

(В толчковом режиме электропривода [0.01] не действует)

Разомкнутый контур

Настройте Pr 0.01 в требуемую минимальную выходную частоту электропривода для обоих направлений вращения. Задание скорости

электропривода масштабируется между Pr 0.01 и Pr 0.02. [0.01] - это номинальное значение, из-за компенсации скольжения фактическая частота может быть выше.

Замкнутый контур

Настройте Pr 0.01 на требуемую минимальную выходную частоту электропривода для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 0.01 и Pr 0.02.

0.02 {1.06}		Максимальное ограничение задания													
RW	Uni												US		
OL	↕	0 до 3000,0 Гц						⇒	EUR> 50,0 USA> 60,0						
CL	↕	SPEED_LIMIT_MAX Гц/об/мин						⇒	VT	EUR> 1 500,0 USA> 1 800,0					
									SV	3,000.0					

(Электропривод имеет дополнительную защиту от превышения скорости)

Разомкнутый контур

Настройте Pr 0.02 на требуемую максимальную выходную частоту для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 0.01 и Pr 0.02. [0.02] - это номинальное значение, из-за компенсации скольжения фактическая частота может быть выше.

Замкнутый контур

Настройте Pr 0.02 на требуемую максимальную выходную частоту двигателя для обоих направлений вращения. Задание скорости электропривода масштабируется между Pr 0.01 и Pr 0.02.

Работа на высоких скоростях описана в разделе 8.6 *Работа с высокой скоростью* на стр. 117.

6.2.3 Рампы, выбор задания скорости, предел тока

0.03 {2.11}		Величина ускорения													
RW	Uni												US		
OL	↕	0,0 до 3200,0 с/100 Гц						⇒	5.0						
CL	↕	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин						⇒	VT	2.000					
									SV	0.200					

Настройте Pr 0.03 в нужную величину ускорения.

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

0.04 {2.21}		Величина замедления													
RW	Uni												US		
OL	↕	0,0 до 3200,0 с/100 Гц						⇒	10.0						
CL	↕	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин						⇒	VT	2.000					
									SV	0.200					

Настройте Pr 0.04 в нужную величину замедления.

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

0.05 {1.14} Селектор задания	
RW	Txt
↕	0 до 5 ⇒ A1.A2 (0)

Используйте Pr **0.05** для выбора задания частоты или скорости следующим образом:

Настройка		
A1.A2	0	Аналоговый вход 1 ИЛИ аналоговый вход 2, выбор по цифровому входу, клемма 28
A1.Pr	1	Аналоговый вход 1 ИЛИ задание частоты/скорости, выбор по цифровому входу, клемма 28 и 29
A2.Pr	2	Аналоговый вход 2 ИЛИ задание частоты/скорости, выбор по цифровому входу, клемма 28 и 29
Pr	3	Предустановленная частота/скорость
PAd	4	Задание с панели управления
PrC	5	Прецизионное задание

При настройке Pr **0.05** в 1, 2 или 3 меняется режим T28 и T29. Отключение этой функции смотрите в Pr **8.39** (Pr **0.16** в OL).

0.06 {4.07} Предельный ток	
RW	Uni
↕	0 до Current_limit_max % ⇒ OL 165.0 CL 175.0

Pr **0.06** ограничивает максимальный выходной ток электропривода (и тем самым максимальный момент двигателя) для защиты электропривода и двигателя от перегрузок.

Настройте Pr **0.06** на нужный максимальный момент в % от номинального момента двигателя следующим образом:

$$[0,06] = \frac{T_R}{T_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Где:

T_R Требуемый максимальный момент
 T_{RATED} Номинальный момент двигателя

Другой вариант - настройте 0.06 на нужный максимальный активный (создающий момент) ток в процентах от номинального активного тока двигателя:

$$[0,06] = \frac{I_R}{I_{RATED}} \times 100 (\%)$$

Где:

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

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

0.07 {5.14} Селектор режима напряжения	
RW	Txt
↕	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5) ⇒ Ur_I (4)

Разомкнутый контур

Имеются шесть режимов управления напряжением, которые делятся на две категории, векторное управление и фиксированная форсировка. Более подробные сведения приведены в разделе Pr **0.07 {5.14} Режим напряжения** на стр. 107.

0.07 {3.10} Коэф. усиления пропорционального звена регулятора скорости	
RW	Uni
↕	0,0000 до 6,5535 1/рад c ⁻¹ ⇒ VT 0.0300 SV 0.0100

Программа версии V01.10.00 и выше, значения по умолчанию указаны выше.

Программа версии V01.09.01 и ниже, значение по умолчанию равно 0,0100 в векторном режиме замкнутого контура и серво.

Замкнутый контур

Pr **0.07 (3.10)** работает в тракте прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-4 на стр. 144. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 106.

0.08 {5.15} Форсировка напряжения на низкой частоте	
RW	Uni
↕	0,0 до 25,0% номинального напряжения двигателя ⇒ 1.0

Разомкнутый контур

Если **0.07 Селектор режима напряжения** настроен в **Fd** или **SrE**, то настройте Pr **0.08 (5.15)** в нужное значение, чтобы двигатель надежно работал на малых скоростях.

Завышенные значения Pr **0.08** могут привести к перегреву двигателя.

0.08 {3.11} Коэф. усиления интегрального звена регулятора скорости	
RW	Uni
↕	0,00 до 655,35 1/рад ⇒ VT 0.10 SV 1.00

Программа версии V01.10.00 и выше, значения по умолчанию указаны выше.

Программа версии V01.09.01 и ниже, значение по умолчанию равно 1,00 в векторном режиме замкнутого контура и серво.

Замкнутый контур

Pr **0.08 (3.11)** работает в тракте прямой подачи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-4 на стр. 144. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 106.

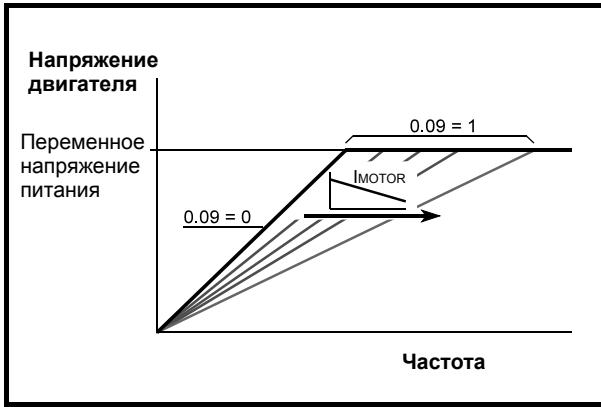
0.09 {5.13} Выбор динамической V в F / Оптимизации потока	
RW	Bit
↕	OFF (0) или On (1) ⇒ OFF (0)

Разомкнутый контур

Настройте Pr **0.09 (5.13)** в 0, если для двигателя нужна неизменная характеристика V/f. В этом случае она определяется по номинальному напряжению и частоте двигателя.

Настройте Pr **0.09** в 1, если для двигателя нужно сниженное потребление мощности при малых нагрузках. Тогда характеристика V/f будет переменной, и в результате напряжение двигателя будет пропорционально снижаться для малых токов двигателя. На Рис. 6-2 показано изменение наклона V/f при снижении тока двигателя.

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



0.09 {3.12}	Коэффициент усиления дифференциального звена регулятора скорости												
RW	Uni											US	
CL	⇅	0,00000 до 0,65535 (с)										⇒	0.00000

Замкнутый контур

Pr 0.09 (3.12) работает в тракте обратной связи контура управления скоростью электропривода. Схема регулятора скорости показана на Рис. 11-4 на стр. 144. Информация по настройке коэффициентов усиления регулятора скорости приведена в Главе 8 *Оптимизация* на стр. 106.

6.2.5 Слежение за работой

0.10 {5.04}	Расчетная скорость двигателя												
RO	Bit	FI								NC	PT		
OL	⇅	±180 000 об/мин										⇒	

Разомкнутый контур

Pr 0.10 (5.04) указывает величину скорости двигателя, которая определяется по следующим параметрам:

- 0.12 Задание частоты после ramпы
- 0.42 Число полюсов двигателя

0.10 {3.02}	Скорость двигателя												
RO	Bi	FI									NC	PT	
VT	⇅	±Speed_max об/мин										⇒	

Замкнутый контур

Pr 0.10 (3.02) указывает величину скорости двигателя, которая определяется по сигналу обратной связи контура скорости.

0.11 {5.01}	Выходная частота электропривода												
RO	Bi	FI									NC	PT	
OL	⇅	±SPEED_FREQ_MAX Гц										⇒	
VT	⇅	±1250,0 Гц										⇒	

Разомкнутый и замкнутый векторный контур управления

Pr 0.11 показывает частоту на выходе электропривода.

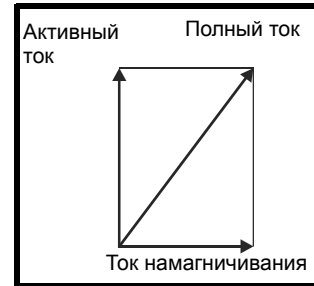
0.11 {3.29}	Положение энкодера электропривода												
RO	Uni	FI									NC	PT	
SV	⇅	0 до 65 535 1/2 ¹⁶ долей от оборота										⇒	

Сервосистема

Pr 0.11 показывает положение энкодера в механических единицах от 0 до 65535. В одном механическом обороте имеется 65536 единиц.

0.12 {4.01}	Полный ток двигателя												
RO	Uni	FI									NC	PT	
⇅	0 до Drive_current_max A										⇒		

Pr 0.12 показывает среднеквадратичное значение выходного тока электропривода в каждой из трех фаз. Фазовые токи состоят из активной и реактивной компонент, которые образуют итоговый вектор полного тока, как показано на схеме ниже.



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

0.13 {4.02}	Активный ток двигателя												
RO	Bi	FI									NC	PT	
OL	⇅	±Drive_current_max A										⇒	
VT													

Разомкнутый и замкнутый векторный контур управления

Если двигатель управляется током при скорости ниже своей номинальной, то момент пропорционален [0.13].

0.13 {7.07}	Настройка сдвига аналогового входа 1												
RW	Bi											US	
SV	⇅	±10.000 %										⇒	0.000

Сервосистема

Pr 0.13 можно использовать для подстройки любого смещения в сигнале пользователя на аналоговом входе 1.

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

0.14 {4.11}	Селектор режима момента												
RW	Uni											US	
OL	⇅	0 до 1										⇒	Управление скоростью (0)
CL	⇅	0 до 4										⇒	

Pr 0.14 используется для выбора нужного режима управления электропривода следующим образом:

Настрой ка	Разомкнутый контур	Замкнутый контур
0	Управление частотой	Управление скоростью
1	Управление моментом	Управление моментом
2		Управление моментом с корректировкой задания скорости
3		Режим намотчик/размотчик
4		Управление скоростью с прямой подачей момента

0.15 {2.04} Выбор режима ramпы	
RW	Txt
OL	FAST (0) Std (1) Std.hV (2)
CL	FAST (0) Std (1)

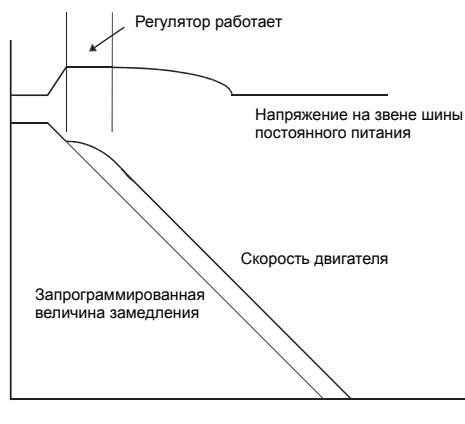
Pr 0.15 настраивает режим ramпы (плавного изменения) электропривода, как показано ниже:

0: Быстрая ramпа

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

1: Стандартная ramпа

Используется стандартная ramпа. Если во время замедления напряжение возрастает до уровня стандартной ramпы (Pr 2.08), то срабатывает регулятор, выход которого изменяет задание тока нагрузки в двигателе. По мере того, как регулятор управляет напряжением в звене постоянного тока, замедление двигателя возрастает, когда скорость приближается к нулевой. Когда величина замедления двигателя достигает запрограммированного замедления, регулятор отключается и электропривод продолжает замедление с запрограммированным темпом. Если напряжение стандартной ramпы (Pr 2.08) настроено меньше номинального уровня шины звена постоянного тока, то электропривод не будет замедлять двигатель, и он будет вращаться до остановки в режиме свободного выбега. Выходным сигналом регулятора ramпы (при его работе) является задание тока, которое подается на регулятор тока с изменяющейся частотой (режимы разомкнутого контура) или на регулятор тока крутящего момента (режим замкнутого векторного контура или сервосистемы). Коэффициенты усиления этих регуляторов можно изменить с помощью Pr 4.13 и Pr 4.14.



2: Стандартная ramпа с форсировкой напряжения двигателя

Этот режим подобен обычному режиму стандартной ramпы, но напряжение на двигателе повышается на 20%. Это увеличивает потери в двигателе и его нагрев за счет рассеяния части механической энергии, но дает быстрое замедление.

0.16 {8.39} Отключение автовыбора T28 и T29	
RW	Bit
OL	OFF (0) или On (1)

Разомкнутый контур

Если Pr 0.16 настроен в 0, то цифровые входы T28 и T29 автоматически настраиваются на назначения согласно настройке селектора задания Pr 0.05.

Селектор задания 0.05		Функция клеммы 28	Функция клеммы 29
A1.A2 (0)	Выбор задания по сигналу на входных клеммах	Селектор локально/дистанционно	Выбор толчков
A1.Pr (1)	Аналоговое задание 1 или предустановки, выбранные по входным клеммам	Бит выбора предустановленного задания 0	Бит выбора предустановленного задания 1
A2.Pr (2)	Аналоговое задание 2 или предустановки, выбранные по входным клеммам	Бит выбора предустановленного задания 0	Бит выбора предустановленного задания 1
Pr (3)	Предустановленное задание, выбранное по входным клеммам	Бит выбора предустановленного задания 0	Бит выбора предустановленного задания 1
PAd (4)	Выбор задания с панели	Селектор локально/дистанционно	Выбор толчков
PrC (5)	Выбрано прецизионное задание	Селектор локально/дистанционно	Выбор толчков

Настройка Pr 0.16 в 1 отключает автоматическую настройку, что позволяет пользователю определить функции цифровых входов T28 и T29.

0.16 {2.02} Включение ramпы	
RW	Bit
CL	OFF (0) или On (1)

Замкнутый контур

Настройка Pr 0.16 в 0 позволяет пользователю отключить ramпы. Обычно это применяют, если двигатель должен точно следить за заданием скорости, в котором уже есть ramпы ускорения и замедления.

0.17 {8.26} Назначение цифрового входа T29	
RW	Uni
OL	Pr 0.00 до Pr 21.51

Разомкнутый контур

Pr 0.17 устанавливает назначение цифрового входа T29. Этот параметр обычно установлен на автоматическую настройку согласно заданию, выбранному параметром Pr 0.05. Чтобы вручную настроить этот параметр, необходимо установить параметр отключения автовыбора входов T28 и T29 (Pr 0.16).

0.17 {4.12} Постоянная времени фильтра задания тока	
RW	Uni
CL	0,0 до 25,0 мс

Замкнутый контур

Для задания тока предусмотрен фильтр первого порядка, постоянная времени которого определяется параметром Pr 0.17. Он позволяет снизить акустический шум и вибрации, возникающие из-за шума оцифровки сигнала обратной связи по положению. Фильтр вносит задержку, и поэтому для обеспечения устойчивости может возникнуть необходимость в снижении коэффициентов усиления контура скорости при увеличении постоянной времени фильтра.

0.18 {8.29} Выбор положительной логики	
RW	Bit
OL	OFF (0) или On (1)

Pr 0.18 настраивает полярность логики для цифровых входов и цифровых выходов. Этот параметр не влияет на вход включения электропривода и на релейный выход.

0.19 {7.11} Селектор режима аналогового входа 2	
RW	Txt
OL	0 до 6

В режимах 2 и 3 при падении тока ниже значения 3 мА возникает отключение по потере тока в контуре.

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

Значение Pr	Строка Pr	Режим	Комментарии
0	0-20	0 - 20 мА	
1	20-0	20 - 0 мА	
2	4-20.tr	4 - 20 мА с отключением по обрыву	Откл., если I < 3 мА
3	20-4.tr	20 - 4 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
4	4-20	4 - 20 мА без откл. по обрыву	0.0% если I ≤ 4 мА
5	20-4	20 - 4 мА без отключения по потере тока	100% если I ≤ 4 мА
6	VOLT	Режим напряжения	

0.20 {7.14} Параметр назначения аналогового входа 2	
RW	Uni DE PT US
⇅	Pr 0.00 до Pr 21.51 ⇒ Pr 1.37

Pr 0.20 устанавливает назначение аналогового входа 2.

0.21 {7.15} Селектор режима аналогового входа 3	
RW	Txt PT US
⇅	0 до 9 ⇒ th (8)

Версия программы V01.07.00 и выше, величина по умолчанию = th (8)
 Версия программы V01.06.02 и меньше, величина по умолч. = VOLT (6)
 В режимах 2 и 3 при падении тока ниже значения 3 мА возникает отключение по потере тока в контуре.
 В режимах 2 и 4 уровень аналогового входа падает до 0,0%, если входной ток падает ниже 4 мА.

Значение Pr	Строка Pr	Режим	Комментарии
0	0-20	0 - 20 мА	
1	20-0	20 - 0 мА	
2	4-20.tr	4 - 20 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
3	20-4.tr	20 - 4 мА с отключением по обрыву	Отключение, если I < 3 мА
4	4-20	4 - 20 мА без отключения по обрыву	0.0% если I ≤ 4 мА
5	20-4	20 - 4 мА без отключения по обрыву	100% если I ≤ 4 мА
6	VOLT	Режим напряжения	
7	th.SC	Режим термистора с обнаружением короткого замыкания (КЗ)	Отключение Th, если R > 3,3 кОм Сброс Th, если R < 1,8 кОм Отключение ThS, если R < 50 Ом
8	th	Режим термистора без обнаружения КЗ	Отключение Th, если R > 3,3 кОм Сброс Th, если R < 1,8 кОм
9	th.diSp	Режим термистора только с показом и без отключения	

0.22 {1.10} Выбор биполярного задания	
RW	Bit US
⇅	OFF (0) или On (1) ⇒ OFF (0)

Pr 0.22 определяет, является ли задание (опорный сигнал) однополярным или биполярным, как показано ниже:

Pr 0.22	Функция
0	Однополярное задание скорости/частоты
1	Биполярное задание скорости/частоты

0.23 {1.05} Задание толчка	
RW	Uni US
OL ⇅	0 до 400,0 Гц ⇒ 0.0
CL ⇅	0 до 4 000,0 об/мин ⇒ 0.0

Введите требуемое значение частоты или скорости толчка.
 Пределы частоты и скорости влияют на работу электропривода в толчковом режиме как показано ниже:

Параметр предельной частоты	Предел действует
Pr 0.01 Минимальное задание	Нет
Pr 0.02 Максимальное задание	Да

0.24 {1.21} Предусмотренное задание 1	
RW	Bi US
⇅	±Speed_limit_max об/мин ⇒ 0.0

0.25 {1.22} Предусмотренное задание 2	
RW	Bi US
⇅	±Speed_limit_max об/мин ⇒ 0.0

0.26 {1.23} Предусмотренное задание 3	
RW	Bi US
OL ⇅	±Speed_freq_max Гц/об/мин ⇒ 0.0

Разомкнутый контур

Если было выбрано предусмотренное задание (смотрите Pr 0.05), то скорость работы двигателя определяется этими параметрами.

0.26 {3.08} Порог превышения скорости	
RW	Uni US
CL ⇅	0 до 40 000 об/мин ⇒ 0

Замкнутый контур

Если сигнал обратной связи по скорости (Pr 3.02) превышает этот предел в любом направлении, то происходит отключение электропривода по превышению скорости. Если этот параметр настроен в нуль, то порог превышения скорости автоматически настраивается в: 120% x SPEED_FREQ_MAX.

0.27 {1.24} Предусмотренное задание 4	
RW	Bi US
OL ⇅	±Speed_freq_max Гц/об/мин ⇒ 0.0

Разомкнутый контур

Смотрите Pr 0.24 до Pr 0.26.

0.27 {3.34} Число меток энкодера электропривода на оборот	
RW	Uni US
VT ⇅	0 до 50 000 ⇒ 1024
SV ⇅	⇒ 4096

Замкнутый контур

Введите в Pr 0.27 число меток (импульсов) на один оборот энкодера электропривода.

0.28 {6.13} Разрешение кнопок вперед/назад												
RW	Bit										US	
↕		OFF (0) или On (1)					⇒	OFF (0)				

Если установлена клавишная панель, то этот параметр включает кнопки вперед/назад.

0.29 {11.36} Данные параметров SMARTCARD												
RO	Uni					NC	PT				US	
↕		0 до 999					⇒	0				

Этот параметр указывает номер блока данных, в последний раз загруженного в электропривод из карты SMARTCARD.

0.30 {11.42} Дублирование параметров												
RW	Txt					NC				*		
↕		0 до 4					⇒	nonE (0)				

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

Более подробные сведения приведены в Главе 9 *Работа с картой SMARTCARD* на стр. 119.

0.31 {11.33} Номинальное напряжение электропривода												
RO	Txt					NC	PT					
↕		200 В (0), 400 В (1), 575 В (2), 690 В (3)					⇒					

Pr 0.31 указывает паспортное (номинальное) напряжение электропривода.

0.32 {11.32} Номинальный максимальный ток тяжелой работы												
RO	Uni					NC	PT					
↕		от 0,00 до 9 999,99 А					⇒					

Pr 0.32 указывает максимальный длительный паспортный ток привода для режима тяжелой работы.

0.33 {6.09} Подхват вращающегося двигателя												
RW	Uni										US	
OL	↕	0 до 3					⇒	0				

Разомкнутый контур

Если электропривод разрешен, когда Pr 0.33 = 0, то выходная частота начинается с нуля и линейно возрастает по рампе до требуемого задания. Если при разрешении электропривода Pr 0.33 не равен 0, то электропривод выполняет тест при запуске для определения частоты двигателя и затем устанавливает начальную выходную частоту равной синхронной частоте двигателя. На частоты, определяемые электроприводом, можно наложить следующие ограничения:

Pr 0.33	Функция
0	Отключен
1	Обнаруживать все частоты
2	Обнаруживать только положительные частоты
3	Обнаруживать только отрицательные частоты

0.33 {5.16} Автонастройка номинальных оборотов												
RW	Uni										US	
VT	↕	0 до 2					⇒	0				

Замкнутый векторный контур

Параметр номинальных оборотов двигателя под полной нагрузкой (Pr 0.45) вместе с параметром номинальной частоты двигателя (Pr 0.46) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для векторного управления в замкнутом контуре. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться вместе с температурой двигателя. Если Pr 0.33 настроен в 1 или 2, то электропривод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr 0.45 и Pr 0.46, является неверным или изменилось вместе с температурой двигателя. Если значение неверное, то Pr 0.45 автоматически подстраивается. Настроенное значение Pr 0.45 не сохраняется при отключении питания. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его.

Автоматическая оптимизация включается только если скорость превышает 12,5% номинальной скорости, а нагрузка двигателя возросла свыше 62,5% номинальной нагрузки. Оптимизация вновь отключается, если нагрузка упадет ниже 50% от номинальной.

Для наилучшей оптимизации в соответствующие параметры нужно внести правильные значения сопротивления статора (Pr 5.17), переходной индуктивности (Pr 5.24), индуктивности статора (Pr 5.25) и критических величин насыщения (Pr 5.29, Pr 5.30). Эти значения можно определить с помощью электропривода во время автонастройки (смотрите Pr 0.40, где это описано подробнее).

Автонастройка номинальных оборотов недоступна, если электропривод не использует внешней обратной связи по положению/скорости.

Коэффициенты усиления оптимизатора и скорость, с которой он сходится до оптимального значения, можно настроить на номинальный низкий уровень, задав 1 в Pr 0.33. Если этот параметр настроен в 2, то коэффициенты усиления возрастают в 16 раз и сходимость выполняется быстрее.

0.34 {11.30} Код защиты данных												
RW	Uni					NC	PT				PS	
↕		0 до 999					⇒	0				

Если в этот параметр записано любое ненулевое значение, то защита от пользователя действует так, что с панели управления нельзя настроить никаких параметров, кроме Pr 0.49. Когда этот параметр считывается с панели, он отображается нулем.

Более подробные сведения приведены в разделе 5.9.3 *Защита от пользователя* на стр. 77.

0.35 {11.24} Режим последовательного порта												
RW	Txt										US	
↕		AnSI (0), rtu (1), Lcd (2)					⇒	rtU (1)				

Этот параметр определяет протокол связи, используемый портом EIA485 электропривода. Этот параметр можно изменить с кнопочной панели электропривода, с помощью дополнительного модуля или через сам последовательный интерфейс. Если протокол изменяется по порту последовательного интерфейса, то в ответе на эту команду используется исходный протокол. Ведущее устройство должно выждать не менее 20 мсек перед передачей нового сообщения по новому протоколу. (Примечание: ANSI использует 7 битов данных, 1 стоповый бит и бит контроля на четность; Modbus RTU использует 8 битов данных, 2 стоповых бита и не использует бит контроля четности).

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

Протокол ANSIx3.28

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

Протокол Modbus RTU

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

Протокол Modbus RTU, но только с панелью SM-Keypad Plus

Эта настройка используется для запрета передачи данных, если панель SM-Keypad Plus используется в качестве аппаратного ключа.

0.36 {11.25} Скорость передачи последовательного порта		RW	Uni	US
↑↓	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)*			19200 (6)

* применимо только в режиме Modbus RTU

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

0.37 {11.23} Адрес последовательного порта		RW	Uni	US
↑↓	0 до 247			1

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

Modbus RTU

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

ANSI

При использовании протокола ANSI первая цифра является группой, а вторая - адресом в группе. Максимальный возможный адрес группы равен 9, а максимальный адрес в группе равен 9. Поэтому в этом режиме Pr **0.37** ограничен величиной 99. Значение 00 используется для глобальной адресации всех ведомых устройств, а x0 используется для адресации всех ведомых устройств группы x, поэтому такие адреса не следует использовать в этом параметре.

0.38 {4.13} Коэффициент усиления пропорционального звена P контура тока		RW	Uni	US
OL	↑↓			⇒ Все номиналы напряжений: 20
CL	↑↓		0 до 30 000	⇒ Электропривод 200 В: 75 Электропривод 400 В: 150 Электропривод 575 В: 180 Электропривод 690 В: 215

0.39 {4.14} Коэф. усиления интеграл. звена I контура тока		RW	Uni	US
OL	↑↓			⇒ Все номиналы напряжений: 40
CL	↑↓		0 до 30 000	⇒ Электропривод 200 В: 1,000 Электропривод 400 В: 2,000 Электропривод 575 В: 2,400 Электропривод 690 В: 3,000

Эти параметры управляют пропорциональным и интегральным коэффициентами усиления регулятора тока в режиме разомкнутого контура. Регулятор тока выполняет либо ограничение тока, либо управление моментом с замкнутым контуром, изменяя для этого выходную частоту электропривода. Этот контур управления также используется в режиме момента во время отказа питания, или когда активен режим управляемой стандартной рампы и электропривод замедляется, чтобы управлять потоком тока в электропривод.

0.40 {5.12} Автонастройка		RW	Uni	US
OL	↑↓		0 до 2	⇒ 0
VT	↑↓		0 до 4	⇒ 0
SV	↑↓		0 до 6	⇒ 0

Разомкнутый контур

В режиме разомкнутого контура можно выполнить две автонастройки, при неподвижном и вращающемся роторе. По мере возможности стоит использовать автонастройку с вращающимся ротором, поскольку при этом электропривод использует измеренный коэффициент мощности двигателя.

- Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала.
- При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель несколько секунд вращается в направлении "вперед" со скоростью в $2/3$ от номинальной скорости. Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором двигатель должен работать без нагрузки.

Для выполнения автонастройки настройте Pr **0.40** в 1 для неподвижного ротора или в 2 для вращения ротора и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

Для выполнения автонастройки настройте Pr **0.40** в 1 для неподвижного ротора или в 2 для вращения ротора и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и нажмите зеленую кнопку (с рукой).

После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr **6.15** в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr**6.42** и Pr **6.43**).

Более подробные сведения приведены в разделе Pr **0.40** {5.12} Автонастройка на стр. 106.

Замкнутый контур

В режиме векторного замкнутого контура имеется три теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и измерение момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

- Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала.
- При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель примерно 30 секунд вращается в направлении "вперед" со скоростью в $2/3$ от номинальной скорости. Для выполнения автонастройки с вращающимся ротором двигатель должен работать без нагрузки.

- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите *Усиления регулятора скорости*) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости. Во время теста измерения инерции скорость двигателя несколько раз изменяется между $1/3$ и $2/3$ от номинальной скорости в направлении вперед. К двигателю может быть подключена нагрузка с постоянным моментом нагрузки, при этом тест все равно будет давать точные результаты измерений, но нелинейные или зависящие от скорости нагрузки вызывают ошибки измерений.

Для выполнения автонастройки настройте Pr **0.40** в 1 для неподвижного ротора, в 2 для вращения ротора или в 3 для измерения инерции и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr **6.15** в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr**6.42** и Pr **6.43**).

Настройка Pr **0.40** в значение 4 заставляет электропривод вычислить коэффициенты усиления регулятора тока по измеренным значениям сопротивления и индуктивности двигателя. В этом тесте электропривод не подает на двигатель никакого напряжения. Сразу после завершения вычислений (примерно через 500 мсек) электропривод сбрасывает Pr **0.40** назад в 0.

Более подробные сведения приведены в разделе *Pr 0.40 {5.12} Автонастройка* на стр. 106.

Сервосистема

В серво режиме имеется пять тестов автонастройки: короткий тест малой скорости, нормальный тест малой скорости, тест измерений момента инерции, тест с неподвижным ротором и тест минимального перемещения. По мере возможности следует выполнять нормальный тест малой скорости, когда электропривод измеряет сопротивление статора и индуктивность двигателя и по этим данным рассчитывает коэффициенты усиления для контура тока. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с короткой малой скоростью и от автонастройки с нормальной малой скоростью.

- В коротком тесте малой скорости вал двигателя вращается на 2 электрических оборота (то есть до 2 механических оборотов) в направлении вперед и при этом измеряется фазовый угол энкодера. Для этого теста двигатель должен работать без нагрузки.
- В нормальном тесте малой скорости вал двигателя вращается на 2 электрических оборота (то есть до 2 механических оборотов) в направлении вперед. Тест измеряет фазовый угол энкодера и обновляет другие параметры, включая коэффициент усиления контура тока. Для этого теста двигатель должен работать без нагрузки.
- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Он используется для настройки коэффициентов усиления в контуре управления скоростью и обеспечивает нужный для разгона динамический момент. Во время теста измерения инерции скорость двигателя несколько раз изменяется между $1/3$ и $2/3$ от номинальной скорости в направлении вперед. К двигателю может быть подключена нагрузка с постоянным моментом нагрузки, при этом тест все равно будет давать точные результаты измерений, но нелинейные или зависящие от скорости нагрузки вызывают ошибки измерений.
- В тесте с неподвижным ротором измеряется только сопротивление и индуктивность двигателя и обновляются параметры усиления контура регулятора тока. Это тест не измеряет фазовый угол энкодера, поэтому его нужно выполнять вместе с коротким тестом малой скорости или с тестом минимального движения.
- Тест минимального перемещения поворачивает вал двигателя на малый угол для измерения фазового угла энкодера. Этот тест правильно выполняется, если нагрузка является инерционной, и хотя допустимы небольшие зубцовые гармонические помехи поля и небольшое залипание, этот тест нельзя использовать для двигателя под нагрузкой.

Для выполнения автонастройки задайте в Pr **0.40** 1 для короткого теста малой скорости, 2 для нормального теста малой скорости или 3 для теста измерения инерции, 4 для неподвижного теста или 5 для теста минимального движения, на электропривод надо подать сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr **6.15** в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr**6.42** и Pr **6.43**).

Настройка Pr **0.40** в значение 6 заставляет электропривод вычислить коэффициенты усиления регулятора тока по измеренным значениям сопротивления и индуктивности двигателя. В этом тесте электропривод не подает на двигатель никакого напряжения. Сразу после завершения вычислений (примерно через 500 мсек) электропривод сбрасывает Pr **0.40** назад в 0.

Более подробные сведения приведены в разделе *Pr 0.40 {5.12} Автонастройка* на стр. 106.

0.41 {5.18}		Максимальная частота ШИМ			
RW	Txt	RA	US		
OL	↕	⇒	3 (0)		
CL	↕	⇒	VT	3 (0)	
			SV	6 (2)	

Этот параметр определяет требуемую частоту ШИМ. Электропривод может автоматически уменьшить фактическую частоту ШИМ (не изменяя этого параметра), если силовой каскад слишком нагреется. Для этого используется термическая модель температуры перехода IGBT на основе температуры радиатора и мгновенного падения температуры с учетом выходного тока электропривода и частоты ШИМ. Расчетная температура перехода IGBT отображается в Pr **7.34**. Если температура превышает 145°C, то частота ШИМ снижается, если это возможно (то есть если она > 3 кГц). Снижение частоты ШИМ снижает потери в электроприводе и за счет этого отображаемая в Pr **7.34** температура перехода также снижается. Если нагрузка двигателя сохранится, то температура перехода может продолжать повышаться выше 145°C, а электропривод не может снизить частоту ШИМ, то произойдет отключение 'O.ht1'. Каждую секунду электропривод пытается восстановить частоту ШИМ до значения, указанного в Pr **0.41**.

Полный диапазон частот ШИМ недоступен для всех типоразмеров Unidrive SP. Максимальная допустимая частота ШИМ для каждого типоразмера электропривода указана в разделе 8.5 *Частота ШИМ* на стр. 117.

6.2.7 Параметры двигателя

0.42 {5.11}		Число полюсов двигателя			
RW	Txt	RA	US		
OL	↕	⇒	Auto (0)		
CL	↕	⇒	VT	Auto (0)	
			SV	6 Полюсов (3)	

Разомкнутый контур

Этот параметр используется для определения скорости двигателя и применяется для правильной компенсации скольжения. Если число полюсов настроено в Авто, то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr **0.47**) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr **0.45**). Число полюсов = $120 * \text{номинальная частота} / \text{обороты}$, с округлением до ближайшего четного числа.

Замкнутый векторный контур

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если число полюсов настроено в Авто, то оно автоматически вычисляется по номинальной частоте (Pr **0.47**) и оборотам под номинальной нагрузкой (Pr **0.45**). Число полюсов = $120 * \text{номинальная частота} / \text{обороты}$, с округлением до ближайшего четного числа.

Сервосистема

Для правильной работы векторных алгоритмов управления нужно верно настроить этот параметр. Если выбрано значение Авто, то число полюсов = 6.

0.43 {5.10} Номинальный коэфф. мощности двигателя	
RW	Uni
OL	⇕
VT	⇕
0,000 до 1,000	
⇒ 0.850	

Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя.

Разомкнутый контур

Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 0.46) для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя. Номинальный активный ток используется в основном для управления электроприводом, а ток намагничивания используется для компенсации падения напряжения, обусловленного сопротивлением статора Rs в векторном режиме. Важно правильно настроить этот параметр.

Этот параметр определяется электроприводом во время автонастройки с вращением ротора. Если используется автонастройка с неподвижным ротором, то в Pr 0.43 следует ввести значение с шильдика.

Замкнутый векторный контур

Если параметр индуктивности статора (Pr 5.25) не равен нулю, то при векторных алгоритмах управления непрерывно вычисляется коэффициент мощности (при этом не обновляется значение Pr 0.43).

Если индуктивность статора настроена в ноль (Pr 5.25), то записанный в Pr 0.43 коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления.

Этот параметр определяется электроприводом во время автонастройки с вращением ротора. Если используется автонастройка с неподвижным ротором, то в Pr 0.43 следует ввести значение с шильдика.

0.43 {3.25} Фазовый угол энкодера	
RW	Uni
SV	⇕
0,0 до 359,9°	
⇒ 0.0	

Для правильной работы двигателя необходимо задать фазовый угол между потоком ротора в сервомоторе и положением энкодера. Если фазовый угол известен, то пользователь может ввести его в этот параметр. С другой стороны, электропривод может автоматически измерить фазовый угол, выполнив для этого фазовый тест (смотрите автонастройку в режиме серво Pr 0.40). После выполнения теста новое значение заносится в этот параметр. Фазовый угол энкодера можно изменять в любое время и он сразу вступает в силу. Этот параметр имеет заводское значение по умолчанию 0,0, но он не изменяется при загрузке пользователем значений по умолчанию.

0.44 {5.09} Номинальное напряжение двигателя	
RW	Uni
⇕	⇕
0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX В	
⇒	
Электропривод 200 В: 230 Электропривод 400 В: EUR> 400 USA> 460 Электропривод 575 В: 575 Электропривод 690 В: 690	

Разомкнутый и замкнутый контур векторного управления

Введите значение с паспортной таблички (шильдика) двигателя

0.45 {5.08} Номинальная скорость двигателя при полной нагрузке (об/мин)	
RW	Uni
OL	⇕
VT	⇕
0 до 180 000 об/мин	
⇒ EUR> 1 500 USA> 1 800	
0,00 до 40 000,00 об/мин	
⇒ EUR> 1 450,00 USA> 1 770,00	

Разомкнутый контур

Это скорость, с которой вращается двигатель при подаче на него его

номинального напряжения при номинальной частоте и номинальной нагрузке (= синхронная скорость - скорость скольжения). Если в этот параметр введено верное значение, то электропривод в зависимости от нагрузки может увеличивать выходную частоту, чтобы скомпенсировать падение скорости.

Компенсация скольжения отключена, если Pr 0.45 настроен в 0 или в синхронную скорость или если Pr 5.27 настроен в 0.

Если нужна компенсация скольжения, то в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области ослабления поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.

Векторное управление в замкнутом контуре

Номинальные обороты под нагрузкой используются вместе с номинальной частотой двигателя для определения скольжения двигателя при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления. Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:

- Падение эффективности работы двигателя
- Снижение максимального момента двигателя
- Невозможность достичь максимальной скорости
- Отключения из-за превышения тока
- Ухудшение переходных характеристик
- Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом

Значение на шильдике обычно приводится для горячей машины.

Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно настроить это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными.

Номинальные обороты при полной нагрузке могут быть оптимизированы электроприводом (смотрите раздел 8.1.3 *Векторное управление двигателем с замкнутым контуром* на стр. 111).

0.45 {4.15} Тепловая постоянная времени двигателя	
RW	Uni
SV	⇕
0 до 3000,0	
⇒ 20.0	

Сервосистема

Параметр Pr 0.45 - это тепловая постоянная времени двигателя, она используется (вместе с номинальным током двигателя Pr 0.46 и полным током двигателя Pr 0.12) в тепловой модели двигателя, используемой для тепловой защиты двигателя.

Настройка этого параметра в 0 отключает тепловую защиту двигателя.

Более подробные сведения приведены в разделе 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 116.

0.46 {5.07} Номинальный ток двигателя	
RW	Uni
⇕	⇕
0 до Rated_current_max A	
⇒ Номинальный ток электропривода [11.32]	

Для номинального тока двигателя введите значение с шильдика.

0.47 {5.06} Номинальная частота	
RW	Uni
OL	⇕
VT	⇕
0 до 3000,0 Гц	
⇒ EUR> 50,0, USA> 60,0	
0 до 1250,0 Гц	
⇒ EUR> 50,0, USA> 60,0	

Разомкнутый и замкнутый контур векторного управления

Введите значение с паспортной таблички (шильдика) двигателя

6.2.8 Селектор режима работы

0.48 {11.31} Селектор режима работы									
RW	Txt	NC					PT		
⇅	1 до 4				⇒				
						OL		1	
						VT		2	
						SV		3	

Имеются следующие настройки Pr **0.48**:

Настройка	Режим работы	
OPEn LP	1	Разомкнутый контур
CL VECt	2	Замкнутый векторный контур
SeVVO	3	Сервосистема
rEgEn	4	Рекуперация

Этот параметр определяет режим работы электропривода. Перед изменением этого параметра Pr **xx.00** нужно настроить в 1253 (по умолчанию для Европы) или в 1254 (по умолчанию для США). Если электропривод сбрасывается для реализации любого изменения этого параметра, то для всех параметров будут настроены значения по умолчанию согласно выбранному режиму работы.

6.2.9 Информация о состоянии

0.49 {11.44} Состояние защиты данных									
RW	Txt						PT	US	
⇅	0 до 2				⇒			0	

Этот параметр управляет доступом с панели управления электроприводом следующим образом:

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

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

0.50 {11.29} Номер версии программы									
RO	Uni					NC	PT		
⇅	1.00 до 99.99				⇒				

Этот параметр показывает номер версии программного обеспечения электропривода.

0.51 {10.37} Действие при обнаружении отключения									
RW	Uni							US	
⇅	0 до 15				⇒			0	

Биты этого параметра имеют следующие функции:

Bit	Функция
0	Останов на некритичных отключениях
1	Запрет отключений тормозного IGBT
2	Запрет отключений по потере фазы (только Unidrive SP габарита 0)
3	Запрет отключения по отказу контроля температуры тормозного резистора (только Unidrive SP габарита 0)

Останов на некритичных отключениях

Если бит 0 равен нулю, то электропривод просто отключается при возникновении некритичного отключения. Некритические отключения - это: th, ths, Old1, cL2, cL3, SCL. Если бит 0 равен 1, то электропривод остановится перед отключением при запуске любого


из этих отключений, кроме режима рекуперации, когда он отключается немедленно.

Запрет отключений тормозного IGBT

Режим отключений по тормозному силовому ключу IGBT описан в Pr **10.31**.


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*.




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


WARNING




Значения параметров двигателя влияют на защиту двигателя. Не следует полагаться на значения этих параметров по умолчанию. Очень важно, чтобы в параметр Pr **06 Номинальный ток двигателя** было введено правильное значение. Это влияет на тепловую защиту двигателя.

CAUTION



Если ранее использовался режим панели управления, то с помощью клавиш  установите задание с панели в 0, поскольку если электропривод будет запущен с панели, то он будет работать со скоростью, заданной панелью (Pr **0.35**).

CAUTION



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

WARNING

7.1 Подключения для быстрого запуска

7.1.1 Основные требования

В этом разделе описаны основные подключения, которые необходимы для работы двигателя в нужном режиме. Минимальная настройка параметров для работы двигателя в каждом режиме описана в разделе *7.3 Быстрая подготовка к запуску* на стр. 98.

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

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

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

Режим работы	Требования
Режим разомкнутого контура	Асинхронный двигатель
Режим замкнутого векторного контура	Асинхронный двигатель с обратной связью по скорости
Режим серво в замкнутом контуре	Двигатель с постоянными магнитами с обратной связью по скорости и положению

Обратная связь по скорости

Годятся следующие датчики:

- Инкрементный энкодер (A, B или F, D с или без Z)
- Инкрементный энкодер с прямыми и обратными выходами (F, R с или без Z)

- Энкодер SINCOS (с или без протоколов связи Stegmann Hiperface, EnDat или SSI)
 - Абсолютный энкодер EnDat
- Обратная связь по скорости и положению**
Годятся следующие датчики:
- Инкрементный энкодер (A, B или F, D с или без Z) с коммутационными сигналами (U, V, W)
 - Инкрементный энкодер с прямыми и обратными выходами (F, R с или без Z) и с коммутационными выходами (U, V, W)
 - Энкодер SINCOS (с протоколами связи Stegmann Hiperface, EnDat или SSI)
 - Абсолютный энкодер EnDat

Информация о клеммах дополнительного модуля приведена в разделе 11.15 *Меню 15, 16 и 17: Настройка дополнительного модуля* на стр. 185 и в соответствующем Руководстве по дополнительному модулю.





7.2 Изменение режима работы

При изменении режима работы все параметры возвращаются в значения по умолчанию, включая параметры двигателя (эта процедура не изменяет Pr **0.49** и Pr **0.34**.)

Процедура

Выполните следующую процедуру только если нужен другой рабочий режим:

1. Введите в Pr **xx.00** одно из следующих значений:
1253 (Европа, частота силовой сети 50 Гц)
1254 (США, частота силовой сети 60 Гц)
2. Измените настройку Pr **0.48** следующим образом:

Настройка Pr 0.48	Режим работы
	1 Разомкнутый контур
	2 Режим замкнутого векторного контура и RFC
	3 Сервосистема в замкнутом контуре
	4 Шкафные электроприводы не предназначены для работы в режиме рекуперации.

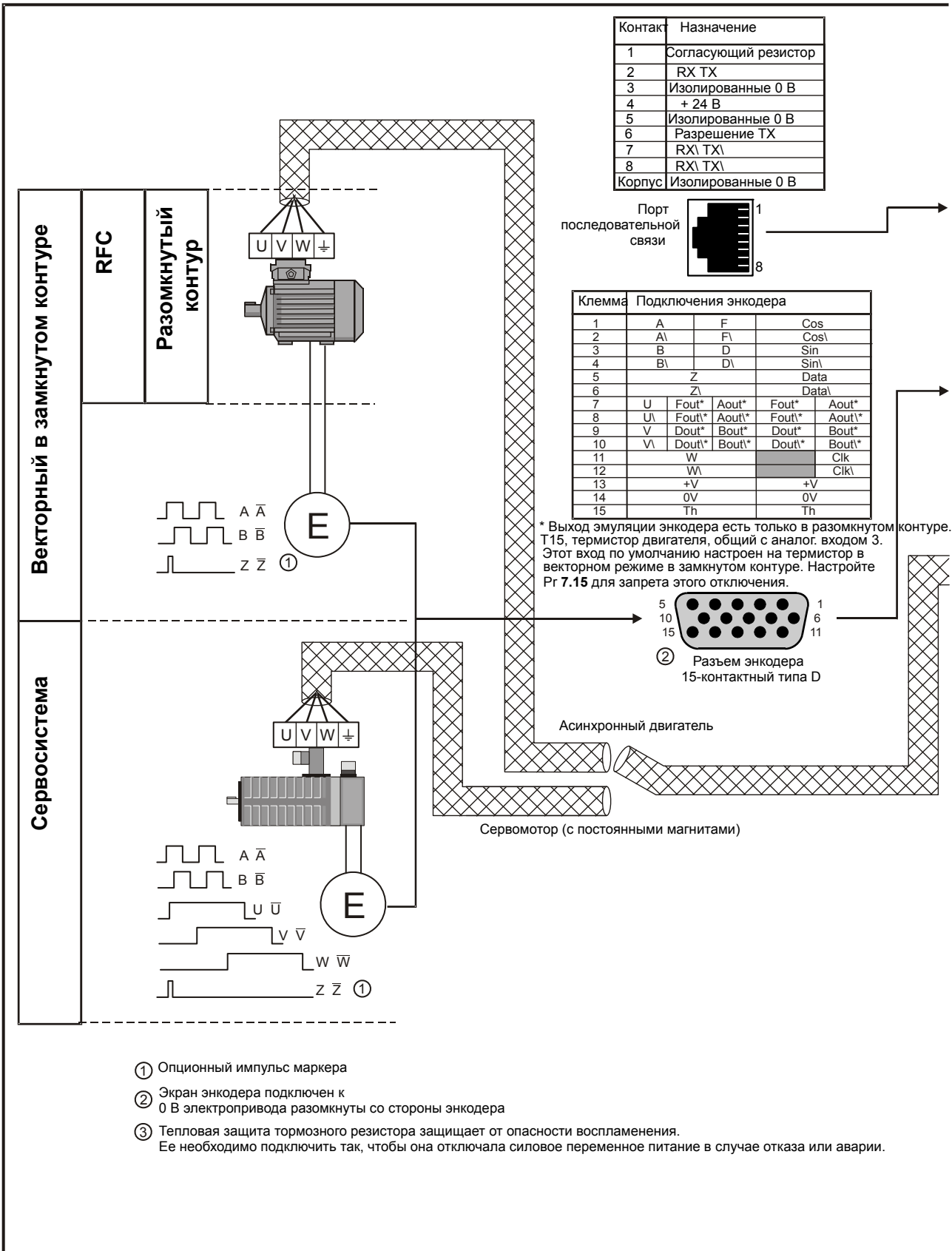
Цифры во втором столбце применяются при использовании последовательной передачи данных.

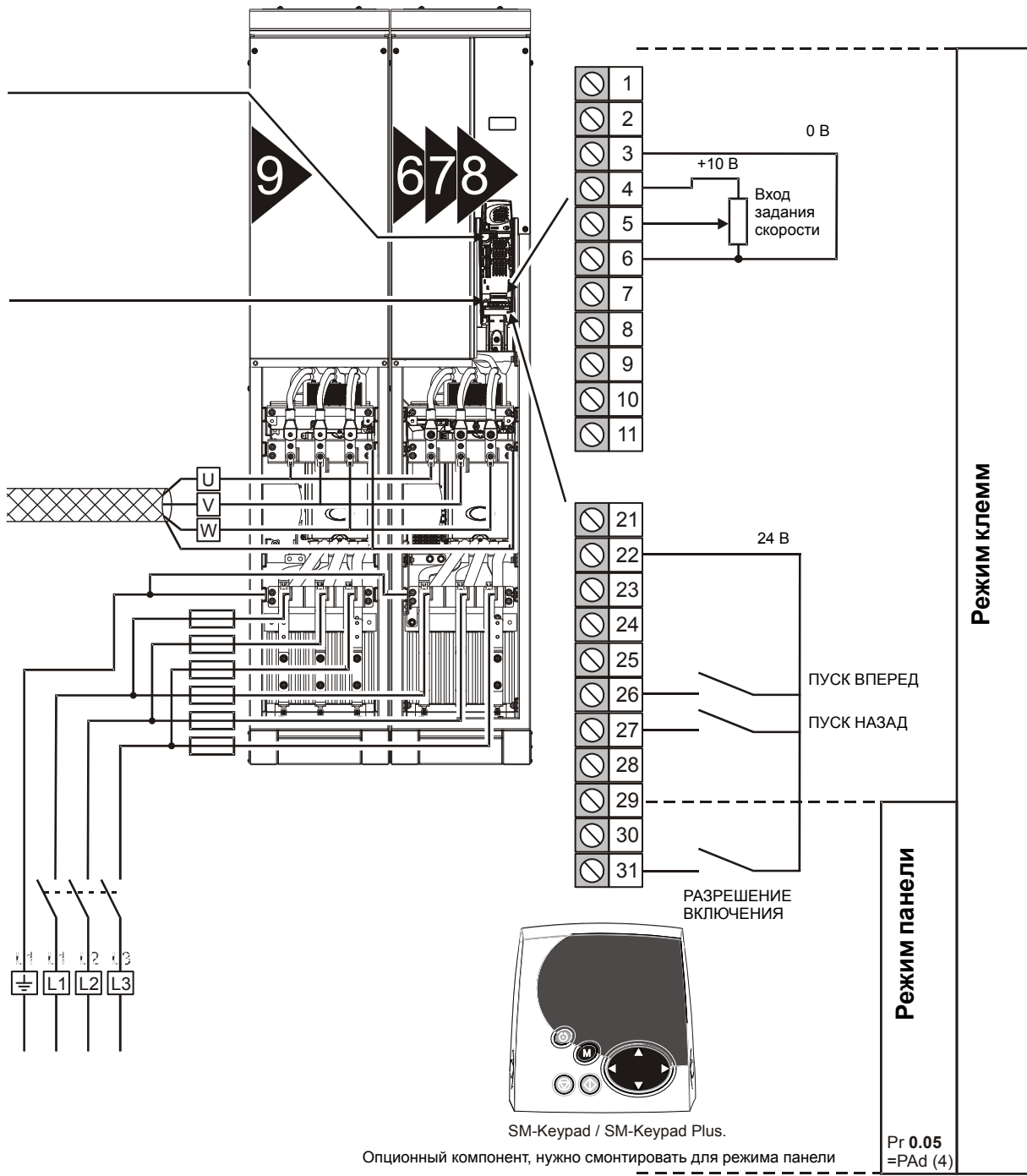
3. Выполните любое из действий:

- Нажмите красную кнопку сброса 
- Измените состояние цифрового входа сброса
- Выполните сброс электропривода по каналу последовательной связи, установив Pr **10.38** в 100 (убедитесь, что Pr **xx.00** вернулось в 0).

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	-------------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

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





SM-Keypad / SM-Keypad Plus.
 Опционный компонент, нужно смонтировать для режима панели
 Pr 0.05 =PAd (4)

7.3 Быстрая подготовка к запуску

7.3.1 Разомкнутый контур

Действие	Подробно																																																													
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31) Сигнал запуска 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 Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240.</p>																																																													
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 0.47 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 0.46 (А) Номинальную скорость двигателя в Pr 0.45 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 0.44 (В) - проверьте схему соединения λ или Δ 	<table border="1"> <tr> <td colspan="6">Mot X XXXXXXXXXX</td> </tr> <tr> <td colspan="6">No XXXXXXXXXX kg</td> </tr> <tr> <td>IP55</td> <td>I_d</td> <td>F</td> <td>°C</td> <td>40</td> <td>s S1</td> </tr> <tr> <td>Δ 230</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20</td> <td>0.80</td> <td>8.50</td> </tr> <tr> <td>λ 400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="6">CN = 14.5Nm</td> </tr> <tr> <td>Δ 240</td> <td>50</td> <td>1445</td> <td>2.20</td> <td>0.76</td> <td>8.50</td> </tr> <tr> <td>λ 415</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td colspan="6">CN = 14.4Nm</td> </tr> <tr> <td colspan="6">CTP-VEN 1PHASE 1+0.46A P=110W R.F. 32MM</td> </tr> </table>	Mot X XXXXXXXXXX						No XXXXXXXXXX kg						IP55	I _d	F	°C	40	s S1	Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50	λ 400					4.90	CN = 14.5Nm						Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50	λ 415					4.90	CN = 14.4Nm						CTP-VEN 1PHASE 1+0.46A P=110W R.F. 32MM					
Mot X XXXXXXXXXX																																																														
No XXXXXXXXXX kg																																																														
IP55	I _d	F	°C	40	s S1																																																									
Δ 230	50	1445	2.20	0.80	8.50																																																									
λ 400					4.90																																																									
CN = 14.5Nm																																																														
Δ 240	50	1445	2.20	0.76	8.50																																																									
λ 415					4.90																																																									
CN = 14.4Nm																																																														
CTP-VEN 1PHASE 1+0.46A P=110W R.F. 32MM																																																														
Настройте максимальную частоту	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальную частоту в Pr 0.02 (Гц) 																																																													
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 0.03 (с/100 Гц) Величину замедления в Pr 0.04 (с/100 Гц) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 0.15 = FAST. Также убедитесь в правильной настройке Pr 10.30 и Pr 10.31, иначе могут быть преждевременные отключения '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;"> <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 запуска 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 сдвиг напряжения в электроприводе. Эти данные необходимы для высококачественного управления в векторных режимах. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 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 0.40 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 0.40 = 2 для вращения ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. Подождите, пока электропривод не покажет 'rdy' или 'inh', а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240. Снимите сигналы разрешения управления и запуска.</p>																																																													
Сохраните параметры	<p>Введите 1000 в Pr xx.00</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 вернулся в 0)</p>																																																													
Запуск	Теперь электропривод готов к работе																																																													

7.3.2 Режим RFC

В режиме RFC нужно использовать микропрограмму V01.10.00 или выше.

Асинхронный двигатель

Действие	Подробно	
Перед включением питания	Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31) Сигнал запуска не подан Двигатель и датчик обратной связи подключены 	
Включите питание электропривода	Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает 'inh' Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240.	
Выберите режим RFC и запретите отключения по обрыву провода энкодера	<ul style="list-style-type: none"> Настройте Pr 3.24 = 1 или 3 для выбора режима RFC Настройте Pr 3.40 в 0 	
Введите параметры с шильдика двигателя	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 0.47 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 0.46 (А) Номинальную скорость двигателя (базовая скорость - скорость скольжения) в Pr 0.45 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 0.44 (В) - проверьте схему соединения Δ или Y 	
Настройте максимальную скорость	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Максимальную скорость в Pr 0.02 (об/мин) 	
Настройте величины ускорения / замедления	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 0.03 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 0.04 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 0.15 = FAST. Также убедитесь в правильной настройке Pr 10.30 и Pr 10.31, иначе могут быть преждевременные отключения 'it.br'). 	
Выберите или отмените режим подхвата вращающегося двигателя	Если режим подхвата вращающегося двигателя не нужен, то настройте Pr 6.09 в 0. Если режим подхвата вращающегося двигателя нужен, то оставьте Pr 6.09 равным 1 по умолчанию, но в зависимости от габаритов двигателя может потребоваться настроить значение в Pr 5.40. Pr 5.40 определяет функцию масштабирования, используемую алгоритмом, который обнаруживает скорость двигателя. По умолчанию Pr 5.40 равно 1, что годится для небольших двигателей (<4 кВт). Для больших двигателей величину в Pr 5.40 нужно увеличить. Примерные значения Pr 5.40 для разных габаритов двигателей такие: 2 для 11 кВт, 3 для 55 кВт и 5 для 150 кВт. Если величина Pr 5.40 слишком велика, то двигатель может ускориться из состояния покоя при разрешении работы электропривода. Если величина этого параметра слишком мала, то электропривод обнаружит нулевую скорость двигателя, даже когда двигатель вращается.	
Автонастройка	<p>Электропривод может выполнять автонастройку как с неподвижным, так и с вращающимся ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы.</p> <p>ПРИМЕЧАН. Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr 0.40 равно 2).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> При автонастройке с вращением ротора двигатель ускорится до $\frac{2}{3}$ 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 запуска или сигнал разрешения управления электропривода. </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 сдвиг напряжения в электроприводе. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура регулятора тока, в конце теста обновляются величины в Pr 0.38 и Pr 0.39. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 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 $\frac{2}{3}$ от базовой скорости. При автонастройке с вращением ротора измеряется индуктивность статора двигателя и вычисляется коэффициент мощности. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Задайте Pr 0.40 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 0.40 = 2 для вращения ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. Подождите, пока электропривод не покажет 'rdy' или 'inh', а двигатель не остановится. Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240. Снимите сигналы разрешения управления и запуска.	
Сохраните параметры	Введите 1000 в Pr xx.00 Нажмите красную кнопку сброса или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 вернулся в 0)	
Запуск	Теперь электропривод готов к работе	

7.3.3 Режим замкнутого векторного контура

Асинхронный двигатель с инкрементным энкодером обратной связи

Для простоты здесь рассматривается только инкрементный импульсный энкодер. Информация о настройке других поддерживаемых датчиков обратной связи по скорости приведена в разделе 7.5 *Настройка датчика обратной связи* на стр. 102.

Действие	Подробно	
Перед включением питания	Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31) Сигнал запуска не подан Двигатель и датчик обратной связи подключены 	
Включите питание электропривода	Убедитесь: <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает 'inh' Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240.	
Настройте параметры обратной связи двигателя	Основная настройка инкрементного энкодера Введите: <ul style="list-style-type: none"> Тип энкодера электропривода Pr 3.38 = Ab (0): Импульсный энкодер Напряжение питания энкодера в Pr 3.36 = 5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2). ПРИМЕЧАН. Если напряжение питания энкодера > 5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 в 0. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден.</p> <p>CAUTION</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Число меток энкодера на оборот (LPR) в Pr 3.34 (настройте согласно энкодеру) Значение резистора нагрузки энкодера электропривода в Pr 3.39: <ul style="list-style-type: none"> 0 = нагрузочные резисторы A-A), B-B), Z-Z) отключены 1 = нагрузочные резисторы A-A), B-B) включены, нагрузочные резисторы Z-Z) отключены 2 = нагрузочные резисторы A-A), B-B), Z-Z) включены 	
Введите параметры с шильдика двигателя	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Номинальную частоту двигателя в Pr 0.47 (Гц) Номинальный ток двигателя в Pr 0.46 (А) Номинальную скорость двигателя (базовая скорость - скорость скольжения) в Pr 0.45 (об/мин) Номинальное напряжение двигателя в Pr 0.44 (В) - проверьте схему соединения Δ или Y 	
Настройте максимальную скорость	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Максимальную скорость в Pr 0.02 (об/мин) 	
Настройте величины ускорения / замедления	Введите: <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 0.03 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 0.04 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 0.15 = FAST. Также убедитесь в правильной настройке Pr 10.30 и Pr 10.31, иначе могут быть преждевременные отключения 'lt.br'). 	
Автонастройка	<p>Unidrive SP может выполнять автонастройку как с неподвижным, так и с вращающимся ротором. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>При автонастройке с вращением ротора двигатель ускоряется до $2/3$ базовой скорости в выбранном направлении независимо от уровня задания. После завершения теста двигатель останавливается по выбегу. Сигнал разрешения управления необходимо снять, только после этого электропривод сможет управлять двигателем по требуемому заданию. Электропривод можно остановить в любой момент времени, для этого надо снять сигнал запуска или сигнал разрешения управления электропривода.</p> <p>WARNING</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 сдвиг напряжения в электроприводе. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура регулятора тока, в конце теста обновляются величины в Pr 0.38 и Pr 0.39. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением ротора сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, и затем двигатель вращается в выбранном направлении со скоростью в $2/3$ от базовой скорости. При автонастройке с вращением ротора измеряется индуктивность статора двигателя и вычисляется коэффициент мощности. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Задайте Pr 0.40 = 1 для автонастройки с неподвижным ротором или Pr 0.40 = 2 для вращения ротора Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). Электропривод должен показать 'rdY'. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). При выполнении автонастройки на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. Подождите, пока электропривод не покажет 'rdy' или 'inh', а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240. Снимите сигналы разрешения управления и запуска.</p>	
Сохраните параметры	Введите 1000 в Pr xx.00 Нажмите красную кнопку сброса или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 вернулся в 0)	
Запуск	Теперь электропривод готов к работе	

7.3.4 Сервосистема

Двигатель с постоянными магнитами с датчиком обратной связи по скорости и положению

Для простоты здесь рассматривается только инкрементный импульсный энкодер с коммутационными выходами. Информация о настройке других поддерживаемых датчиков обратной связи по скорости приведена в разделе 7.5 *Настройка датчика обратной связи* на стр. 102.

Действие	Подробно	
Перед включением питания	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Сигнал включения электропривода не подан (клемма 31) Сигнал запуска не подан Двигатель подключен Датчик обратной связи подключен 	
Включите питание электропривода	<p>Убедитесь:</p> <ul style="list-style-type: none"> Электропривод показывает 'inh' <p>Если электропривод отключается, то смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240.</p>	
Настройте параметры обратной связи двигателя	<p>Основная настройка инкрементного энкодера</p> <p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Тип энкодера привода в Pr. 3.38 = Ab.SERVO (3): Импульсный энкодер с коммутаторными выходами Напряжение питания энкодера в Pr. 3.36 = 5 (0), 8 (1) или 15 В (2). <p>ПРИМЕЧАН. Если напряжение питания энкодера > 5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr3.39 в 0.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Если подать на энкодер слишком большое напряжение питания, то он может быть поврежден.</p> <p>CAUTION</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> Число импульсов энкодера привода на оборот в Pr. 3.34 (согласно энкодеру) Значение резистора нагрузки энкодера электропривода в Pr. 3.39: <ul style="list-style-type: none"> 0 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ отключены 1 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\ включены, нагрузочные резисторы Z-Z\ отключены 2 = нагрузочные резисторы A-A\, B-B\, Z-Z\ включены 	
Введите параметры с шильдика двигателя	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Номинальный ток двигателя в Pr 0.46 (A) <p>Проверьте, что он не превышает номинала тяжелой работы электропривода, иначе во время автонастройки может произойти отключение It.AC.</p> <ul style="list-style-type: none"> Число полюсов Pr 0.42 	
Настройте максимальную скорость	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Максимальную скорость в Pr 0.02 (об/мин) 	
Настройте величины ускорения / замедления	<p>Введите:</p> <ul style="list-style-type: none"> Величину ускорения в Pr 0.03 (с/1000 об/мин) Величину замедления в Pr 0.04 (с/1000 об/мин) (если установлен тормозной резистор, настройте Pr 0.15 = FAST. Также убедитесь в правильной настройке Pr 10.30 и Pr 10.31, иначе могут быть преждевременные отключения 'lt.br'). 	
Авто-настройка	<p>Unidrive SP может выполнить автонастройку с коротким или нормальным тестом малой скорости или с минимальным перемещением. Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. Автонастройка с нормальной малой скоростью измеряет сдвиг фазового угла энкодера и вычисляет коэффициенты усиления тока.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Автонастройка с коротким или нормальным тестом малой скорости поворачивает вал двигателя (до 2 оборотов) в выбранном направлении независимо от имеющегося задания. Тест минимального перемещения поворачивает вал двигателя на угол, указанный в Pr 5.38.</p> <p>После завершения теста двигатель останавливается. 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 работы или сигнал разрешения электропривода.</p> </div> <p>При попытке автонастройки к двигателю нельзя подключать нагрузку.</p> <ul style="list-style-type: none"> Автонастройка с коротким или нормальным тестом малой скорости поворачивает вал двигателя (до 2 оборотов) в выбранном направлении, а электропривод измеряет фазовый угол энкодера и обновляет значение в Pr 3.25. В тесте нормальной низкой скорости также измеряются сопротивление статора и индуктивность двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура регулятора тока, в конце теста обновляются величины в Pr 0.38 и Pr 0.39. Короткий тест малой скорости занимает примерно 2 сек., а нормальной малой скорости - около 20 сек. Тест минимального перемещения поворачивает вал двигателя на угол, указанный в Pr 5.38. В этом тесте двигатель должен быть без нагрузки, хотя он верно работает при инерциальной нагрузке. <p>Как выполнить автонастройку:</p> <ul style="list-style-type: none"> Настройте Pr 0.40 = 1 для короткого теста низкой скорости, Pr 0.40 = 2 для нормального теста малой скорости или Pr 0.40 = 5 для теста минимального перемещения. Подайте сигнал запуска (клемма 26 или 27). Подайте сигнал разрешения управления привода (клемма 31). При выполнении автонастройки на нижней строке дисплея будет по очереди мигать 'Auto' и 'tunE'. Подождите, пока привод не покажет 'rdu' или 'inh', а двигатель не остановится. <p>Если электропривод отключится, то его нельзя будет сбросить до отключения сигнала разрешения электропривода (клемма 31). Смотрите Главу 13 <i>Диагностика</i> на стр. 240.</p> <p>Отключите от электропривода сигнал разрешения и сигнал работы.</p>	
Сохраните параметры	<p>Введите 1000 в Pr xx.00</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса или переключите сигнал на цифровом входе сброса (убедитесь, что Pr xx.00 вернулся в 0)</p>	
Запуск	Теперь электропривод готов к работе	

7.4 Быстрая пусконаладка (CTSoft)

CTSoft - это программа под Windows™ для пусконаладочных работ с Unidrive SP и другими изделиями Control Techniques.

CTSoft можно использовать для пусконаладки и контроля; с ее помощью можно записывать, загружать и сравнивать параметры электропривода и выводить простые и специальные листинги меню. Меню электропривода можно просматривать в стандартной табличной форме или в виде визуализированных блок-схем. CTSoft может связаться с одним электроприводом или с сетью из нескольких электроприводов.

Программа CTSoft находится на компакт-диске в комплекте поставки электропривода, ее также можно скачать с сайта www.controltechniques.com (размер файла примерно 25 Мбайт).

Требования к системе для установки CTSoft:

- Windows 2000/XP/Vista. **Windows 95/98/98SE/ME/NT4 и Windows 2003 Server HE поддерживаются**
- Нужно установить браузер Internet Explorer V5.0 или выше
- Разрешение экрана минимум 800x600 с 256 цветами. Рекомендуется разрешение 1024x768.
- Объем ОЗУ 128 Мбайт
- Рекомендуется процессор Pentium III 500 МГц или лучше.
- Adobe Acrobat 5.1 или выше (справка по параметрам) Смотрите прилагаемый компакт-диск
- Microsoft.Net Frameworks 2.0
- Обратите внимание, что для установки CTSoft у вас должны быть права администратора.

Для установки CTSoft с компакт-диска вставьте компакт-диск в привод, при этом должна автоматически запуститься утилита установки, в начальном окне которой нужно выбрать CTSoft. Перед выполнением установки надо удалить все старые копии CTSoft (при этом ваши проекты будут сохранены).

В состав CTSoft входят руководства пользователей по поддерживаемым моделям электроприводов. Когда пользователь запрашивает справку по конкретному параметру, CTSoft извлекает справку из соответствующего расширенного руководства пользователя.

7.5 Настройка датчика обратной связи

В этом разделе описана настройка параметров для каждого из совместимых с Unidrive SP типов энкодеров. Более подробная информация по описанным здесь параметрам приведена в *Расширенном руководстве пользователя Unidrive SP*.

7.5.1 Обзор

Таблица 7-3 Параметры, необходимые для настройки датчика обратной связи

Параметр	Энкодеры Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO или SC	Энкодер SC.HiPEr	Энкодеры SC.EndAt и SC.SSI	Энкодер EndAt	Энкодер SSI
3.33 | Обороты энкодера электропривода		✓ x	✓ x	✓ x	✓
3.34 | Число меток энкодера электропривода на оборот	✓	✓ x	✓ x		
3.35 | Разрешение порта связи энкодера электропривода		✓ x	✓ x	✓ x	✓
3.36 | Напряжение питания энкодера электропривода*	✓	✓	✓	✓	✓
3.37 | Скорость порта связи энкодера электропривода			✓	✓	✓
3.38 | Тип энкодера электропривода	✓	✓	✓	✓	✓
3.41 | Выбор разрешения автонастройки энкодера электропривода или двоичного формата SSI		✓	✓	✓	✓

✓ Требуется ввод информации

x Электропривод может автоматически настроить этот параметр во время автонастройки

* Pг 3.36: Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pг 3.39 в 0.

Таблица 7-3 показывает сводку по параметрам, нужным для настройки каждого датчика обратной связи. Более подробная информация приведена ниже.

7.5.2 Подробная информация по пусконаладке/настройке датчиков обратной связи

Стандартный импульсный энкодер с или без коммутационных сигналов (A, B, Z или A, B, Z, U, V, W) или энкодер Sincos без последовательного интерфейса

Тип энкодера	Pr 3.38	Ab (0) для импульсного энкодера без коммутационных сигналов * Ab.SErVO (3) для импульсного энкодера с коммутационными сигналами SC (6) для энкодера Sincos без последовательной связи *
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2) ПРИМЕЧАН. Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 в 0.
Число меток на оборот энкодера	Pr 3.34	Настройте число меток или синусоид на оборот энкодера. Ограничения на этот параметр указаны в раздел 7.5.3 <i>Ограничение числа меток энкодера на оборот</i> на стр. 105.
Выбор нагрузки энкодера (только Ab или Ab.SErVO)	Pr 3.39	0 = нагрузочные резисторы A, B, Z отключены 1 = нагрузочные резисторы A, B включены, нагрузочные резисторы Z отключены 2 = нагрузочные резисторы A, B, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	0 = Обнаружение ошибки отключено 1 = Включен контроль обрыва провода по входам A, B и Z 2 = Обнаружение ошибки фазы (только Ab.SErVO) 3 = Включен контроль обрыва провода по входам A, B и Z и обнаружение ошибки фазы (только Ab.SErVO) Для обнаружения обрыва провода нужно включить нагрузочные резисторы

* Эти настройки можно использовать только в векторном режиме с замкнутым контуром, иначе при каждом включении питания надо выполнять тест сдвига фазы.

Инкрементный энкодер с сигналами частоты и направления (F и D), или вперед и назад (CW и CCW), с или без коммутационных сигналов

Тип энкодера	Pr 3.38	Fd (1) для сигналов частоты и направления без коммутационных сигналов * Fr (2) для сигналов вперед и назад без коммутационных сигналов * Fd.SErVO (4) для сигналов частоты и направления с коммутационными сигналами Fr.SErVO (5) для сигналов вперед и назад с коммутационными сигналами
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2) ПРИМЕЧАН. Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr 3.39 в 0.
Число меток на оборот энкодера	Pr 3.34	Настройте на число импульсов на оборот энкодера, деленное на 2. Ограничения на этот параметр указаны в раздел 7.5.3 <i>Ограничение числа меток энкодера на оборот</i> на стр. 105.
Выбор нагрузки энкодера	Pr 3.39	0 = нагрузочные резисторы F или CW, D или CCW, Z отключены 1 = нагрузочные резисторы F или CW, D или CCW включены, a Z - отключен 2 = нагрузочные резисторы F или CW, D или CCW, Z включены
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	0 = Обнаружение ошибки отключено 1 = Включен контроль обрыва провода по входам F и D или CW и CCW и Z 2 = Обнаружение ошибки фазы (только Fd.SErVO и Fr.SErVO) 3 = Включен контроль обрыва провода по входам F и D или CW и CCW и Z и обнаружение ошибки фазы (только Fd.SErVO и Fr.SErVO) Для обнаружения обрыва провода нужно включить нагрузочные резисторы

* Эти настройки можно использовать только в векторном режиме с замкнутым контуром, иначе при каждом включении питания надо выполнять тест сдвига фазы.

Абсолютный энкодер Sincos с последовательными портами Hiperface или EnDat или абсолютный энкодер только с портом EnDat

Электропривод Unidrive SP совместим со следующими энкодерами Hiperface:

SCS 60/70, SCM 60/70, SRS 50/60, SRM 50/60, SHS 170, LINCODER, SCS-KIT 101, SKS36, SKM36, SEK-53.

Тип энкодера	Pr 3.38	SC.HiPEr (7) для энкодера Sincos с последовательным портом Hiperface EndAt (8) для энкодера только с портом EnDat SC.EndAt (9) для энкодера Sincos с последовательным портом EnDat
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2)
Разрешение автонастройки энкодера	Pr 3.41	Настройка его в 1 автоматически настраивает следующие параметры: Pr 3.33 Биты поворота энкодера Pr 3.34 Число меток на оборот энкодера (только SC.HiPEr и SC.EndAt) * Pr 3.35 Разрешение порта на один оборот энкодера Эти параметры также можно ввести вручную.
Скорость в бодах последовательного порта (только EndAt и SC.EndAt)	Pr 3.37	100 = 100 к, 200 = 200 к, 300 = 300 к, 500 = 500 к, 1000 = 1 М, 1500 = 1.5 М или 2000 = 2 М
Уровень обнаружения ошибки энкодера (только SC.HiPEr и SC.EndAt)	Pr 3.40	0 = Обнаружение ошибки отключено 1 = Включен контроль обрыва провода по входам Sin и Cos 2 = Обнаружение ошибки фазы 3 = Включен контроль обрыва провода по входам Sin и Cos и обнаружение ошибки фазы

* Ограничения на этот параметр указаны в разделе 7.5.3 *Ограничение числа меток энкодера на оборот* на стр. 105.

Абсолютный энкодер только с портом SSI или Абсолютный энкодер Sincos с портом SSI

Тип энкодера	Pr 3.38	SSI (10) для энкодера только с портом SSI SC.SSI (11) для энкодера Sincos с портом SSI
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2)
Число меток на один оборот энкодера (только SC.SSI)	Pr 3.34	Настройте число синусоид на оборот энкодера. Ограничения на этот параметр указаны в раздел 7.5.3 <i>Ограничение числа меток энкодера на оборот</i> на стр. 105.
Выбор двоичного формата SSI	Pr 3.41	OFF (0) для кода Грея, или On (1) для энкодеров SSI с двоичным кодом
Биты поворота энкодера	Pr 3.33	Настройте на число битов поворота энкодера (обычно это 12 бит для энкодера SSI)
Разрешение порта на 1 оборот энкодера	Pr 3.35	Настройте на разрешение битов порта для 1 оборота энкодера (обычно это 13 бит для энкодера SSI)
Скорость в бодах последовательного порта	Pr 3.37	100 = 100 к, 200 = 200 к, 300 = 300 к, 500 = 500 к, 1000 = 1 М, 1500 = 1.5 М или 2000 = 2 М
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	0 = Обнаружение ошибки отключено 1 = Включен контроль обрыва провода по входам Sin и Cos (только SC.SSI) 2 = Обнаружение ошибки фазы (только SC.SSI) 3 = Включен контроль обрыва провода и обнаружение ошибки фазы (только SC.SSI) 4 = Контроль бита питания SSI 5 = Контроль бита питания SSI и контроль обрыва провода (только SC.SSI) 6 = Контроль бита питания SSI и обнаружение ошибки фазы (только SC.SSI) 7 = Контроль бита питания SSI, контроль обрыва провода и обнаружение ошибки фазы (только SC.SSI)

Энкодеры только с сигналами коммутации UVW*

Тип энкодера	Pr 3.38	Ab.servo
Напряжение питания энкодера	Pr 3.36	5 В (0), 8 В (1) или 15 В (2)
Число меток на оборот энкодера	Pr 3.34	Настроено в ноль
Уровень обнаружения ошибки энкодера	Pr 3.40	Настройте в ноль для отключения обнаружения ошибки обрыва провода

* Этот датчик обратной связи обеспечивает обратную связь с очень низким разрешением и его не следует использовать в приложениях, где требуется высокое качество управления.

7.5.3 Ограничение числа меток энкодера на оборот

Хотя Pr 3.34 можно настроить на любое значение от 0 до 50000, в электроприводе на фактически используемое значение имеются следующие ограничения: Эти ограничения зависят от версии программы:

Версия программы V01.06.01 или старше

Таблица 7-4 Ограничения на число меток энкодера на оборот с программой версии V01.06.01 и старше

Датчик обратной связи по положению	Эквивалентное число меток на оборот, используемое электроприводом
Ab, Fd, Fr, Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO, SC	Электропривод использует значение параметра Pr 3.34.
SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI (роторные энкодеры)	Если Pr 3.34 ≤ 1, то электропривод использует значение 1. Если 1 < Pr 3.34 < 32 768, то электропривод использует значение Pr 3.34, округленное вниз до ближайшей степени 2. Если Pr 3.34 ≥ 32768, то электропривод использует значение 32768.
SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI (линейные энкодеры)	Электропривод использует значение параметра Pr 3.34.

Версия программы V01.06.00 и младше

Таблица 7-5 Ограничения на число меток энкодера на оборот с программой версии V01.06.00 или младше

Датчик обратной связи по положению	Эквивалентное число меток на оборот, используемое электроприводом
Ab, Fd, Fr	Если Pr 3.34 < 2, то электропривод использует значение 2. Если 2 ≤ Pr 3.34 ≤ 16384, то электропривод использует значение Pr 3.34. Если Pr 3.34 > 16384, то электропривод использует значение Pr 3.34, округленное вниз до ближайшего кратного 4.
Ab.SErVO, Fd.SErVO, Fr.SErVO	Если Pr 3.34 ≤ 2, то электропривод использует значение 2. Если 2 < Pr 3.34 < 16 384, то электропривод использует значение Pr 3.34, округленное вниз до ближайшей степени 2. Если Pr 3.34 ≥ 16 384, то электропривод использует значение 16 384.
SC, SC.HiPEr, SC.EndAt, SC.SSI	Если Pr 3.34 ≤ 2, то электропривод использует значение 2. Если 2 < Pr 3.34 < 32 768, то электропривод использует значение Pr 3.34, округленное вниз до ближайшей степени 2. Если Pr 3.34 ≥ 32768, то электропривод использует значение 32768.

При включении питания Pr 3.48 начально равен нулю, но он устанавливается в единицу при инициализации энкодера электропривода и любых энкодеров, подключенных к дополнительным модулям. Электропривод нельзя включить, пока этот параметр не равен единице.

Инициализация энкодера проводится в следующих ситуациях:

- При включении питания привода
- По запросу пользователя через Pr 3.47
- При сбросе отключений PS.24V, Enc1 до Enc8, или Enc11 до Enc17
- Изменено значение числа меток энкодера на оборот (Pr 3.34) или количество полюсов двигателя (Pr 5.11 и Pr 21.11) (версия программы V01.08.00 или старше).

Инициализация вызывает повторную инициализацию энкодера с коммутационными сигналами и его автоконфигурирование, если оно выбрано. После инициализации энкодеры Ab.SErVO, Fd.SErVO и Fr.SErVO будут использовать сигналы коммутации UVW для выдачи обратной связи по положению для первых 120° (электрических) поворота при перезапуске двигателя.

8 Оптимизация

Эта глава знакомит пользователя с методами оптимизации настройки изделия 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 0.46 {5.07} Номинальный ток двигателя	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 116, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 116) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 116) • Управление напряжением в векторном режиме (смотрите Режим напряжения Pr 0.07, далее в этой Таблице) • Компенсация скольжения (смотрите Компенсация скольжения Pr 5.27, далее в этой Таблице) • Динамическое управление V/F 	
Pr 0.44 {5.09} Номинальное напряжение двигателя	Определяет напряжение на двигателе при номин. частоте
Pr 0.47 {5.06} Номинальная частота двигателя	Определяет частоту, на которой подается номин. напряжение
<p>Номинальное напряжение двигателя Pr 0.44 и номинальная частота двигателя Pr 0.47 используются для определения характеристики напряжение/частота для управления двигателем (смотрите режим напряжения Pr 0.07, 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 Pr 0.45, далее в этой Таблице).</p>	
Pr 0.45 {5.08} Номинальная скорость двигателя	Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке
Pr 0.42 {5.11} 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> $\text{Номинальное скольжение (Гц)} = \text{Номинальная частота двигателя} - (\text{Число пар полюсов} \times [\text{Номинал. скорость двигателя} / 60]) = 0,47 - \left(\frac{0,42}{2} \times \frac{0,45}{60} \right)$ <p>Если Pr 0.45 настроен на 0 или на синхронную скорость, то компенсация скольжения запрещена. Если нужна компенсация скольжения, то в этот параметр нужно ввести величину с шильдика двигателя, которая указывает верные обороты для нагретой машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию нужно отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Компенсация скольжения правильно работает как при скорости ниже базовой, так и в области с ослаблением поля. Компенсация скольжения обычно используется для устранения зависимости скорости двигателя от нагрузки. Номинальные обороты под нагрузкой можно настроить выше синхронной скорости для учета падения скорости. Это может быть полезным для упрощения работы на совместную нагрузку двигателей с механической связью.</p> <p>Pr 0.42 также используется для расчета скорости двигателя, отображаемой электроприводом, для данной выходной частоты. Если Pr 0.42 настроено в 'Auto' (Авто), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по номинальной частоте Pr 0.47 и по номинальной скорости двигателя Pr 0.45.</p> $\text{Число полюсов} = 120 \times (\text{Номинальная частота двигателя Pr 0.47} / \text{Номинальная скорость двигателя Pr 0.45}) \text{ с округлением до ближайшего четного числа}$	
Pr 0.43 {5.10} Номинальный коэффициент мощности двигателя	Определяет угол между напряжением и током двигателя
<p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 0.46) 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 0.40 ниже).</p>	
Pr 0.40 {5.12} Автонастройка	
<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется сопротивление статора двигателя (Pr 5.17) и сдвиг напряжения (Pr 5.23), которые необходимы для высококачественного управления в векторных режимах (смотрите режим напряжения Pr 0.07 далее в этой таблице). При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). • Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При такой автонастройке сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, как описано выше, и затем двигатель несколько секунд вращается в выбранном направлении со скоростью в $2/3$ от номинальной скорости (независимо от задания скорости). Помимо сопротивления статора (Pr 5.17) и сдвига напряжения (Pr 5.23) при автонастройке с вращением ротора измеряется также коэффициент мощности двигателя и параметр Pr 0.43 обновляется правильным значением. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). <p>После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr 6.15 в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr 6.42 и Pr 6.43).</p>	

Pr 0.07 {5.14} Режим напряжения

Имеются шесть 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 (Pr 0.47), а на частотах выше номинальной на двигатель подается постоянное напряжение. Если электропривод работает на частоте в диапазоне от номинальной частоты двигателя /50 до номинальной частоты двигателя /4, то применяется полная векторная компенсация сопротивления статора. Если электропривод работает на частотах в диапазоне от номинальной частоты двигателя /4 до номинальной частоты двигателя /2, то компенсация сопротивления статора постепенно уменьшается до нуля по мере возрастания частоты. Для правильной работы векторных режимов нужно точно настроить параметры сопротивления статора (Pr 0.43), номинального коэффициента мощности двигателя (Pr 5.17) и сдвига напряжения (Pr 5.23). Электропривод может сам измерить эти параметры при выполнении автонастройки (смотрите Pr 0.40 Автонастройка). Электропривод может также автоматически измерять сопротивление статора и сдвиг напряжения при каждом разрешении работы электропривода или при первом разрешении работы электропривода после подачи на него питания, для этого надо выбрать один из режимов управления напряжением.

(0) **Ur_S** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются и параметры выбранной карты двигателя перезаписываются при каждом запуске электропривода в работу. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе, когда магнитный поток упал до нуля. Поэтому этот режим можно использовать только в том случае, если при каждом запуске электропривода гарантирована неподвижность двигателя. Чтобы не допустить выполнения теста, когда поток еще не упал до нуля, при переводе электропривода из режима готовности в режим работы тест не выполняется в течение 1 секунды. В этом случае используются ранее измеренные значения. Режим Ur_s позволяет электроприводу компенсировать все изменения параметров двигателя, вызванные температурой. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются в ЭППЗУ электропривода автоматически.

(4) **Ur_1** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются, когда электропривод первый раз запускается в работу после включения питания. Этот тест можно выполнять только на неподвижном двигателе. Поэтому этот режим можно использовать только в том случае, если при первом запуске электропривода после включения питания гарантирована неподвижность двигателя. Новые значения сопротивления статора и сдвига напряжения не сохраняются в ЭППЗУ электропривода автоматически.

(1) **Ur** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения не измеряются. Пользователь может ввести сопротивление статора и кабеля в параметр сопротивления статора (Pr 5.17). Однако при этом не учитывается сопротивление внутри самого электропривода. Поэтому при использовании этого режима лучше всего сначала выполнить тест автонастройки для измерения сопротивления статора и сдвига напряжения.

(3) **Ur_Auto** = Сопротивление статора и сдвиг напряжения измеряются один раз, когда электропривод первый раз запускается в работу. После успешного выполнения этого теста режим напряжения (Pr 0.07) изменяется в режим Ur. Значения параметров сопротивления статора (Pr 5.17) и сдвига напряжения (Pr 5.23) запоминаются и вместе с режимом напряжения (Pr 0.07) сохраняются в ЭППЗУ электропривода. Если тест закончится неудачно, то режим напряжения остается в Ur_Auto и тест будет повторно выполнен при следующем запуске электропривода.

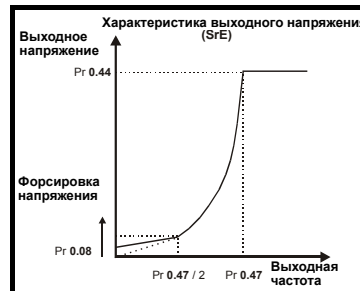
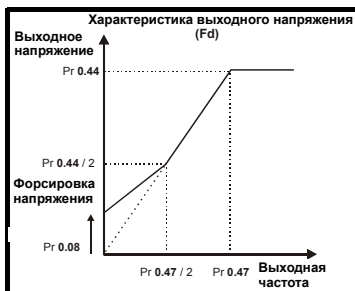
Фиксированная форсировка

Ни сопротивление статора, ни сдвиг напряжения не используются для управления двигателем, вместо этого используется неизменная характеристика с форсировкой напряжения на низких частотах, которая определяется параметром Pr 0.08. Режим постоянной форсировки следует использовать, когда электропривод управляет несколькими двигателями. Имеются две возможные настройки постоянной форсировки:

(2) **Fd** = В этом режиме характеристика напряжение-частота линейна от частоты 0 Гц до номинальной частоты (Pr 0.47), на частотах выше номинальной подается постоянное напряжение.

(5) **SrE** = При режиме векторного управления подаваемое на двигатель напряжение квадратично возрастает при увеличении частоты от 0 Гц до номинальной частоты двигателя (Pr 0.47), а на частотах выше номинальной на двигатель подается постоянное напряжение. Этот режим предназначен для приложений с переменным крутящим моментом, например, для вентиляторов и насосов, когда нагрузка пропорциональна квадрату скорости вала двигателя. Этот режим не следует использовать, если нужен большой пусковой момент.

В обоих этих режимах на низких частотах (от 0 Гц до $1/2 \times Pr 0.47$) добавляется подъем напряжения, определенный Pr 0.08, как это показано ниже:



Pr 5.27 Компенсация 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 5.27 надо настроить в 1 (это настройка по умолчанию), а в параметр Pr 0.45 (Pr 5.08) 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 0.45 ввести синхронную скорость, то компенсация скольжения будет отключена. Если в Pr 0.45 ввести слишком малое значение, то двигатель будет вращаться быстрее нужной частоты.

Ниже указаны синхронные скорости для двигателей 50 Гц с разным числом полюсов:

2 полюса = 3000 об/мин, 4 полюса = 1500 об/мин, 6 полюсов = 1000 об/мин, 8 полюсов = 750 об/мин

8.1.2 Режим RFC

В режиме RFC нужно использовать микропрограмму V01.10.00 или выше.

<p>Pr 0.46 {5.07} Номинальный ток двигателя</p>	<p>Определяет максимальный длительный ток двигателя</p>
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 116, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 116) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 116) • Векторный алгоритм управления 	
<p>Pr 0.44 {5.09} Номинальное напряжение двигателя</p>	<p>Определяет напряжение на двигателе при номин. частоте</p>
<p>Pr 0.47 {5.06} Номинальная частота двигателя</p>	<p>Определяет частоту, на которой подается номин. напряжение</p>
<p>Номинальное напряжение двигателя Pr 0.44 и номинальная частота двигателя Pr 0.47 используются для определения зависимости напряжения и частоты, подаваемых на двигатель, как это показано на рисунке.</p> <p>Номинальное напряжение двигателя используется регулятором поля для ограничения подаваемого на двигатель напряжения. Обычно оно настроено на паспортное значение с шильдика. Чтобы реализовать управление по току, нужен некоторый "запас" между напряжением на клеммах двигателя и максимальным доступным выходным напряжением электропривода. Для обеспечения хороших переходных характеристик на высокой скорости номинальное напряжение двигателя должно быть настроено ниже 95% минимального напряжения питания электропривода.</p> <p>Номинальное напряжение двигателя и номинальная частота двигателя также используются во время теста автонастройки с вращением ротора (смотрите Автонастройка Pr 0.40 далее в этой Таблице) и в расчетах, необходимых для автоматической оптимизации номинальной скорости двигателя (смотрите Автонастройка номинальной скорости двигателя Pr 5.16 далее в этой Таблице). Поэтому важно ввести правильное значение номинального напряжения двигателя.</p>	
<p>Pr 0.45 {5.08} Номинальная скорость двигателя</p>	<p>Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке</p>
<p>Pr 0.42 {5.11} Число полюсов двигателя</p>	<p>Определяет число полюсов двигателя</p>
<p>Номинальная скорость двигателя и число полюсов используются для расчета скольжения ротора при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления. Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Падение эффективности работы двигателя • Снижение максимального момента двигателя • Ухудшение переходных характеристик • Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом <p>Значение на шильдике обычно указывается для горячей машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию необходимо отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Для этого параметра можно ввести либо постоянное значение, либо можно использовать систему оптимизации для автоматической настройки этого параметра (смотрите Автонастройка номинальной скорости двигателя Pr 5.16 далее в этой Таблице).</p> <p>Если Pr 0.42 настроено в 'Auto' (Авто), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по номинальной частоте Pr 0.47 и по номинальной скорости двигателя Pr 0.45.</p> <p>Число полюсов = $120 \times (\text{Номинальная частота двигателя } Pr 0.47 / \text{Номинальная скорость двигателя } Pr 0.45)$ с округлением до ближайшего четного числа</p>	
<p>Pr 0.43 {5.10} Номинальный коэффициент мощности двигателя</p>	<p>Определяет угол между напряжением и током двигателя</p>
<p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Если индуктивность статора настроена в ноль (Pr 5.25), то коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 0.46) и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления. Если индуктивность статора настроена не в нулевое значение, то этот параметр не используется электроприводом, но он непрерывно записывает вычисленное значение коэффициента мощности. Электропривод может измерить индуктивность статора двигателя во время вращательной автонастройки (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ниже в этой Таблице).</p>	

Pr 0.40 {5.12} Автонастройка

В режиме RFC имеется три теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и измерение момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

ПРИМЕЧАН.

Настоятельно рекомендуется выполнять автонастройку с вращением вала (Pr 0.40 равно 2).

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется сопротивление статора (Pr 5.17) и переходная индуктивность (Pr 5.24) двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура регулятора тока, в конце теста обновляются величины в Pr 4.13 и Pr 4.14. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При такой автонастройке сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, как описано выше, а затем двигатель примерно 30 секунд вращается в выбранном направлении при $2/3$ от номинальной частоты. При тесте с вращением ротора вычисляются индуктивность статора (Pr 5.25) и точки насыщения двигателя (Pr 5.29 и Pr 5.30). Коэффициент мощности двигателя также обновляется только для информации для пользователя, но не используется, так как в векторном алгоритме управления теперь используется индуктивность статора. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите *Усиления регулятора скорости*) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости. Электропривод пытается ускорить двигатель в направлении вперед до $3/4$ x Номинальные обороты под нагрузкой и затем назад до остановки. Электропривод использует номинальный крутящий момент $1/6$, но если двигатель не удается разогнать до нужной скорости, то электропривод постепенно увеличивает момент до $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ и $x1$ от номинального момента. Если нужная скорость не достигается и в последней попытке, то тест отменяется и выполняется отключение tunE1. Если тест выполнен, то по временам ускорения и замедления вычисляется момент инерции двигателя и нагрузки и он записывается в Pr 3.18. Перед выполнением теста измерения момента инерции необходимо правильно настроить параметры карты двигателя, включая коэффициент мощности. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 0.40 в 3 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr 6.15 в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr 6.42 и Pr 6.43).

Pr 0.38 {4.13} / Pr 0.39 {4.14} Коэффициенты усиления контура тока

Пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических приложениях можно изменить коэффициенты усиления. Самым критическим параметром является коэффициент усиления пропорционального звена (Pr 4.13). Значения для коэффициентов усиления контура можно найти следующими методами:

- Во время автонастройки с неподвижным ротором или с его поворотом (смотрите *Автонастройка Pr 0.40*, выше в этой таблице) электропривод измеряет сопротивление статора (Pr 5.17) и переходную индуктивность (Pr 5.24) двигателя и вычисляет коэффициенты усиления регулятора тока.
- В случае настройки Pr 0.40 в 4 электропривод вычислит коэффициенты усиления регулятора тока по настроенным в электроприводе значениям сопротивления статора (Pr 5.17) и переходной индуктивности (Pr 5.24).

Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задание появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей в режиме RFC), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления

Pr 3.42 Фильтр энкодера электропривода

В режиме RFC Pr 3.42 определяет фильтр на выходе определителя скорости, который используется в обратной связи по скорости. На выходе определителя скорости всегда стоит фильтр 4 мс, но его можно удлинить следующим образом:

$$0 = 4 \text{ мс}, 1 = 8 \text{ мс}, 2 = 16 \text{ мс}, 3 = 32 \text{ мс}, 4 = 64 \text{ мс}, 5 = 128 \text{ мс}.$$

На выходе определителя скорости может присутствовать шум (пульсации), который усиливается при работе с ослаблением поля и фильтр можно использовать для устранения этого шума. Это полезно при использовании стандартной рампы или запуске с раскруткой нагрузки с малым трением и большим моментом инерции, и помогает устранить отключения, если в электроприводе нет тормозного резистора.

Pr 5.40 Форсировка при запуске подхвата вращения

Если установлен Pr 6.09 для включения синхронизации с вращающимся двигателем в режиме разомкнутого контура или RFC, то этот параметр определяет функцию масштабирования для алгоритма определения скорости двигателя. Вероятно, что для небольших двигателей (~4 кВт) годится значение по умолчанию 1,0, но для больших двигателей нужно увеличить этот параметр. Если величина этого параметра слишком велика, то двигатель может ускориться из состояния покоя при разрешении работы электропривода. Если величина этого параметра слишком мала, то электропривод обнаружит нулевую скорость двигателя, даже когда двигатель вращается.

Коэффициенты усиления контура скорости (Pr 0.07 {3.10}, Pr 0.08 {3.11}, Pr 0.09 {3.12})

Параметры контура скорости управляют откликом регулятора скорости на изменение задания скорости. Регулятор скорости содержит пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициент прямой передачи и дифференциальный (Kd) коэффициент обратной связи. В электроприводе есть два набора коэффициентов для этих звеньев и с помощью параметра Pr 3.16 для работы регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 3.16 = 0, то используются коэффициенты усиления Kp1, Ki1 и Kd1 (Pr 0.07 до Pr 0.09), а если Pr 3.16 = 1, то используются коэффициенты усиления Kp2, Ki2 и Kd2 (Pr 3.13 до Pr 3.15). Pr 3.16 можно изменять при разрешенном или запрещенном состоянии электропривода. Если нагрузка имеет в основном постоянный момент инерции и постоянный крутящий момент, то электропривод может рассчитать величины Kp и Ki для получения нужного согласованного угла или ширины полосы в зависимости от настройки Pr 3.17.

Пропорциональный коэффициент усиления (Kp), Pr 0.07 {3.10} и Pr 3.13

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный член и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой "статизм", зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки ошибка статизма снижается при увеличении коэффициента. Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи, становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы замкнутого контура управления.

Интегральный коэффициент усиления (Ki), Pr 0.08 {3.11} и Pr 3.14

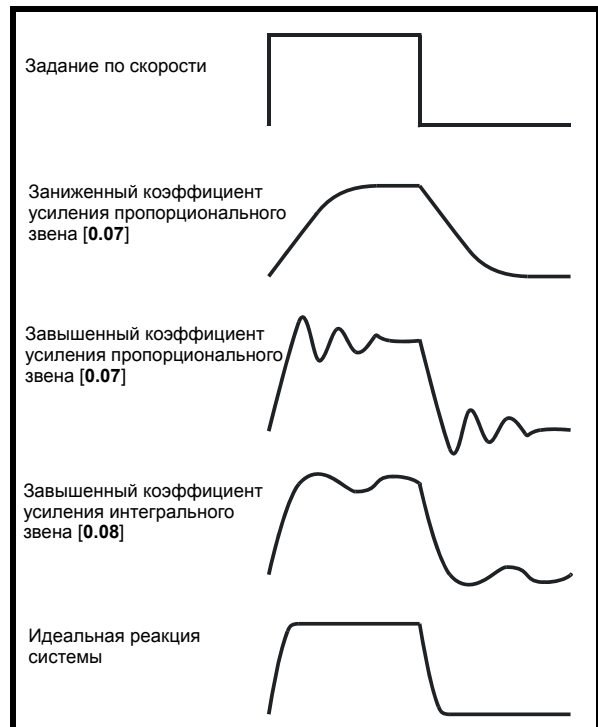
Интегральный коэффициент усиления устраняет статическую ошибку по скорости. Ошибка по скорости интегрируется за некоторое время и создает необходимое задание момента с нулевой ошибкой по скорости. Увеличение коэффициента Ki уменьшает время, за которое скорость достигает нужного уровня, и увеличивает жесткость системы, то есть уменьшает ошибку по положению, возникающую при воздействии на двигатель момента нагрузки. К сожалению, увеличение коэффициента интегрального звена также снижает демпфирование в системе, что приводит к перерегулированию при переходных процессах. Для данной величины коэффициента Ki демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорционального звена. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения. Для режима RFC маловероятно увеличение коэффициента интегрального звена выше 0,50.

Дифференциальный коэффициент усиления (Kd), Pr 0.09 {3.12} и Pr 3.15

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

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

- Pr 3.17 = 0, настройка пользователя.
Для этого необходимо подключить осциллограф к аналоговому выходу 1 для контроля сигнала обратной связи по скорости. Подайте на электропривод ступенчатое изменение задания скорости и следите за откликом электропривода на осциллографе. Сначала нужно настроить коэффициент пропорционального усиления (Kp). Коэффициент усиления следует повышать, пока не возникнут выбросы скорости, и затем его надо немного уменьшить. После этого следует увеличить коэффициент интегрального усиления (Ki) так, чтобы скорость стала неустойчивой, и затем его надо немного уменьшить. После этого можно вновь увеличить коэффициент пропорционального усиления и весь этот процесс следует повторять, пока отклик системы не будет соответствовать идеальному показанному отклику. На рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.
- Pr 3.17 = 1, настройка полосы пропускания.
Если нужна настройка полосы пропускания, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.20 - Требуемая полоса пропускания,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).
- Pr 3.17 = 2, Настройка согласованного угла.
Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.19 - Нужный согласованный угол,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).



8.1.3 Векторное управление двигателем с замкнутым контуром

Pr 0.46 {5.07} Номинальный ток двигателя	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. (смотрите раздел 8.2 <i>Максимальный номинальный ток двигателя</i> на стр. 116, где описана настройка этого параметра в значение выше, чем максимальный номинальный ток тяжелого режима Heavy Duty). Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 116) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 116) • Векторный алгоритм управления 	
Pr 0.44 {5.09} Номинальное напряжение двигателя	Определяет напряжение на двигателе при номин. частоте
Pr 0.47 {5.06} Номинальная частота двигателя	Определяет частоту, на которой подается номин. напряжение
<p>Номинальное напряжение двигателя Pr 0.44 и номинальная частота двигателя Pr 0.47 используются для определения зависимости напряжения и частоты, подаваемых на двигатель, как это показано на рисунке.</p> <p>Номинальное напряжение двигателя используется регулятором поля для ограничения подаваемого на двигатель напряжения. Обычно оно настроено на паспортное значение с шильдика. Чтобы реализовать управление по току, нужен некоторый "запас" между напряжением на клеммах двигателя и максимальным доступным выходным напряжением электропривода. Для обеспечения хороших переходных характеристик на высокой скорости номинальное напряжение двигателя должно быть настроено ниже 95% минимального напряжения питания электропривода.</p> <p>Номинальное напряжение двигателя и номинальная частота двигателя также используются во время теста автонастройки с вращением ротора (смотрите Автонастройка Pr 0.40 далее в этой Таблице) и в расчетах, необходимых для автоматической оптимизации номинальной скорости двигателя (смотрите Автонастройка номинальной скорости двигателя Pr 5.16 далее в этой Таблице). Поэтому важно ввести правильное значение номинального напряжения двигателя.</p>	
Pr 0.45 {5.08} Номинальная скорость двигателя	Определяет номинальную скорость двигателя при полной нагрузке
Pr 0.42 {5.11} Число полюсов двигателя	Определяет число полюсов двигателя
<p>Номинальная скорость двигателя и число полюсов используются для расчета скольжения ротора при полной нагрузке, что нужно для векторного алгоритма управления. Неверная настройка этого параметра может привести к следующему:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Падение эффективности работы двигателя • Снижение максимального момента двигателя • Ухудшение переходных характеристик • Неточное управление абсолютным моментом в режимах управления моментом <p>Значение на шильдике обычно указывается для горячей машины. Иногда при вводе электропривода в эксплуатацию необходимо отрегулировать это значение, так как данные с шильдика могут быть неточными. Для этого параметра можно ввести либо постоянное значение, либо можно использовать систему оптимизации для автоматической настройки этого параметра (смотрите Автонастройка номинальной скорости двигателя Pr 5.16 далее в этой Таблице).</p> <p>Если Pr 0.42 настроено в 'Auto' (Авто), то число полюсов двигателя автоматически рассчитывается по номинальной частоте Pr 0.47 и по номинальной скорости двигателя Pr 0.45.</p> <p>Число полюсов = $120 \times (\text{Номинальная частота двигателя } Pr 0.47 / \text{Номинальная скорость двигателя } Pr 0.45)$ с округлением до ближайшего четного числа</p>	
Pr 0.43 {5.10} Номинальный коэффициент мощности двигателя	Определяет угол между напряжением и током двигателя
<p>Коэффициент мощности - это истинный коэффициент мощности двигателя, то есть фазовый угол между напряжением и током двигателя. Если индуктивность статора настроена в ноль (Pr 5.25), то коэффициент мощности используется совместно с номинальным током двигателя (Pr 0.46) и другими параметрами двигателя для расчета номинального активного тока и тока намагничивания двигателя, которые используются в векторном алгоритме управления. Если индуктивность статора настроена не в нулевое значение, то этот параметр не используется электроприводом, но он непрерывно записывает вычисленное значение коэффициента мощности. Электропривод может измерить индуктивность статора двигателя во время вращательной автонастройки (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ниже в этой Таблице).</p>	

Pr 0.40 {5.12} Автонастройка

В режиме векторного замкнутого контура имеется три теста автонастройки: с неподвижным ротором, с вращением ротора и измерение момента инерции. Автонастройка с неподвижным ротором дает умеренное качество работы, а автонастройка с вращением ротора обеспечивает улучшенное качество работы, поскольку она измеряет фактические значения параметров двигателя, необходимые электроприводу для работы. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с неподвижным или вращающимся ротором.

- Автонастройку с неподвижным ротором надо использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее нельзя отключить от вала. При такой автонастройке измеряется сопротивление статора (Pr 5.17) и переходная индуктивность (Pr 5.24) двигателя. Они используются для расчета коэффициентов усиления контура регулятора тока, в конце теста обновляются величины в Pr 4.13 и Pr 4.14. При автонастройке с неподвижным ротором не измеряется коэффициент мощности двигателя, поэтому в параметр Pr 0.43 нужно ввести значение с шильдика двигателя. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Автонастройку с вращением ротора можно использовать только на двигателе без нагрузки. При такой автонастройке сначала выполняется автонастройка с неподвижным ротором, как описано выше, а затем двигатель примерно 30 секунд вращается в выбранном направлении при $2/3$ от номинальной частоты. При тесте с вращением ротора вычисляются индуктивность статора (Pr 5.25) и точки насыщения двигателя (Pr 5.29 и Pr 5.30). Коэффициент мощности двигателя также обновляется только для информации для пользователя, но не используется, так как в векторном алгоритме управления теперь используется индуктивность статора. Для выполнения автонастройки с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).
- Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите *Усиления регулятора скорости*) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости.

Электропривод пытается ускорить двигатель в направлении вперед до $3/4$ х Номинальные обороты под нагрузкой и затем назад до остановки. Электропривод использует номинальный крутящий момент /16, но если двигатель не удается разогнать до нужной скорости, то электропривод постепенно увеличивает момент до $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ и $x1$ от номинального момента. Если нужная скорость не достигается и в последней попытке, то тест отменяется и выполняется отключение tunE1. Если тест выполнен, то по временам ускорения и замедления вычисляется момент инерции двигателя и нагрузки и он записывается в Pr 3.18. Перед выполнением теста измерения момента инерции необходимо правильно настроить параметры карты двигателя, включая коэффициент мощности.

Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 0.40 в 3 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27).

После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr 6.15 в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr6.42 и Pr 6.43).

Pr 5.16 Автонастройка номинальной скорости двигателя

Параметр номинальной скорости двигателя (Pr 0.45) совместно с параметром номинальной частоты двигателя (Pr 0.47) определяют скольжение ротора при полной нагрузке. Это скольжение используется в модели двигателя для векторного управления в замкнутом контуре. Скольжение ротора при полной нагрузке зависит от сопротивления ротора, которое может сильно изменяться вместе с температурой двигателя. Если Pr 5.16 настроен в 1 или 2, то электропривод может сам определить, что значение скольжения, определенное по Pr 0.45 и Pr 0.46, является неверным или изменилось вместе с температурой двигателя. Если значение неверное, то Pr 0.45 автоматически подстраивается. Pr 0.45 не сохраняется при отключении питания и при отключении и включении питания электропривода в нем оказывается последнее сохраненное значение. Если при следующем включении нужно новое значение, то пользователь должен сохранить его. Автоматическая оптимизация возможна, только если скорость превышает номинальную скорость/8, а нагрузка двигателя превышает $5/8$ номинальной нагрузки. Оптимизация отключается, если нагрузка падает ниже $1/2$ номинальной нагрузки. Для наилучшей оптимизации в соответствующие параметры нужно внести правильные значения сопротивления статора (Pr 5.17), переходной индуктивности (Pr 5.24), индуктивности статора (Pr 5.25) и критических величин насыщения (Pr 5.29, Pr 5.30) (электропривод может измерить эти параметры в тесте с вращением ротора).. Автонастройка номинальной скорости двигателя недоступна, если нет внешнего сигнала обратной связи по положению/скорости.

Коэффициенты усиления оптимизатора и скорость, с которой он сходится до оптимального значения, можно настроить на номинальный низкий уровень, задав 1 в Pr 5.16. Если этот параметр настроен в 2, то коэффициенты усиления возрастают в 16 раз и сходимость выполняется быстрее.

Pr 0.38 {4.13} / Pr 0.39 {4.14} Коэффициенты усиления контура тока

Пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических применениях можно изменить коэффициенты усиления. Самым критическим параметром является коэффициент усиления пропорционального звена (Pr 4.13). Значения для коэффициентов усиления контура можно найти следующими методами:

- Во время автонастройки с неподвижным ротором или с его поворотом (смотрите *Автонастройка Pr 0.40*, выше в этой таблице) электропривод измеряет сопротивление статора (Pr 5.17) и переходную индуктивность (Pr 5.24) двигателя и вычисляет коэффициенты усиления регулятора тока.
- В случае настройки Pr 0.40 в 4 электропривод вычислит коэффициенты усиления регулятора тока по настроенным в электроприводе значениям сопротивления статора (Pr 5.17) и переходной индуктивности (Pr 5.24).

Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задание появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей в замкнутом контуре), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления.

Коэффициенты усиления контура скорости (Pr 0.07 {3.10}, Pr 0.08 {3.11}, Pr 0.09 {3.12})

Параметры контура скорости управляют откликом регулятора скорости на изменение задания скорости. Регулятор скорости содержит пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициент прямой передачи и дифференциальный (Kd) коэффициент обратной связи. В электроприводе есть два набора коэффициентов для этих звеньев и с помощью параметра Pr 3.16 для работы регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 3.16 = 0, то используются коэффициенты усиления Kp1, Ki1 и Kd1 (Pr 0.07 до Pr 0.09), а если Pr 3.16 = 1, то используются коэффициенты усиления Kp2, Ki2 и Kd2 (Pr 3.13 до Pr 3.15). Pr 3.16 можно изменять при разрешенном или запрещенном состоянии электропривода. Если нагрузка имеет в основном постоянный момент инерции и постоянный крутящий момент, то электропривод может рассчитать величины Kp и Ki для получения нужного согласованного угла или ширины полосы в зависимости от настройки Pr 3.17.

Пропорциональный коэффициент усиления (Kp), Pr 0.07 {3.10} и Pr 3.13

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный член и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой "статизм", зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки ошибка статизма снижается при увеличении коэффициента. Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи, становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы замкнутого контура управления.

Интегральный коэффициент усиления (Ki), Pr 0.08 {3.11} и Pr 3.14

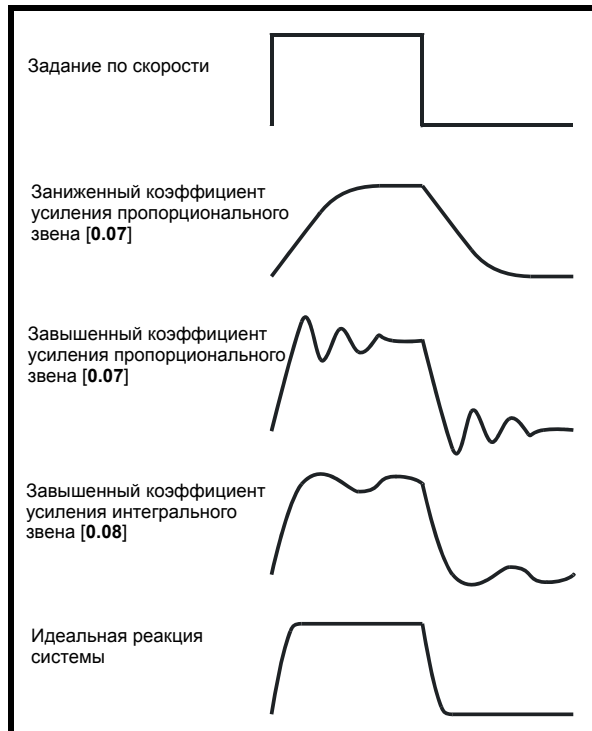
Интегральный коэффициент усиления устраняет статическую ошибку по скорости. Ошибка по скорости интегрируется за некоторое время и создает необходимое задание момента с нулевой ошибкой по скорости. Увеличение коэффициента Ki уменьшает время, за которое скорость достигает нужного уровня, и увеличивает жесткость системы, то есть уменьшает ошибку по положению, возникающую при воздействии на двигатель момента нагрузки. К сожалению, увеличение коэффициента интегрального звена также снижает демпфирование в системе, что приводит к перерегулированию при переходных процессах. Для данной величины коэффициента Ki демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорционального звена. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения.

Дифференциальный коэффициент усиления (Kd), Pr 0.09 {3.12} и Pr 3.15

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

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

- Pr 3.17 = 0, настройка пользователя.
Для этого необходимо подключить осциллограф к аналоговому выходу 1 для контроля сигнала обратной связи по скорости. Подайте на электропривод ступенчатое изменение задания скорости и следите за откликом электропривода на осциллографе. Сначала нужно настроить коэффициент пропорционального усиления (Kp). Коэффициент усиления следует повышать, пока не возникнут выбросы скорости, и затем его надо немного уменьшить. После этого следует увеличить коэффициент интегрального усиления (Ki) так, чтобы скорость стала неустойчивой, и затем его надо немного уменьшить.
После этого можно вновь увеличить коэффициент пропорционального усиления и весь этот процесс следует повторять, пока отклик системы не будет соответствовать идеальному показанному отклику.
На рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.
- Pr 3.17 = 1, настройка полосы пропускания
Если нужна настройка полосы пропускания, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.20 - Требуемая полоса пропускания,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).
- Pr 3.17 = 2, Настройка согласованного угла
Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.19 - нужный согласованный угол,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).



8.1.4 Управление серво мотором

Pr 0.46 {5.07} Номинальный ток двигателя	Определяет максимальный длительный ток двигателя
<p>Параметр номинального тока двигателя нужно настроить на максимальный длительный ток двигателя. Номинальный ток двигателя используется для следующих функций:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пределы тока (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.3 <i>Пределы тока</i> на стр. 116) • Защита двигателя от перегрева (дополнительную информацию смотрите в разделе 8.4 <i>Тепловая защита двигателя</i> на стр. 116) 	
Pr 0.42 {5.11} Число полюсов двигателя	Определяет число полюсов двигателя
<p>Параметр числа полюсов двигателя определяет число электрических оборотов двигателя на один механический оборот. Этот параметр нужно настроить правильно для надлежащей работы алгоритмов управления. Если Pr 0.42 настроено в "Auto", то число полюсов равно 6.</p>	
Pr 0.40 {5.12} Автонастройка	
<p>В серво режиме имеется пять тестов автонастройки: короткий тест малой скорости, нормальный тест малой скорости, тест измерения момента инерции, тест с неподвижным ротором для настройки усиления регулятора тока и тест фазировки минимального перемещения. По мере возможности следует выполнять нормальный тест малой скорости, когда электропривод измеряет сопротивление статора и индуктивность двигателя и по этим данным рассчитывает коэффициенты усиления для контура тока. Тест измерения момента инерции следует выполнять отдельно от автонастройки с короткой малой скоростью и от автонастройки с нормальной малой скоростью.</p> <ul style="list-style-type: none"> • В коротком тесте малой скорости вал двигателя вращается на 2 электрических оборота (то есть до 2 механических оборотов) в выбранном направлении. Во время теста электропривод подает на двигатель номинальный ток и измеряет только фазовый угол энкодера (Pr 3.25). Измерения фазового угла проводятся при остановке двигателя в конце теста, поэтому для правильного измерения двигатель должен быть не нагружен. Этот тест занимает примерно 2 секунды и его следует использовать, только если ротор принимает устойчивое положение за короткое время. Для выполнения короткого теста малой скорости настройте Pr 0.40 в 1 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). • В нормальном тесте малой скорости вал двигателя вращается на 2 электрических оборота (то есть до 2 механических оборотов) в выбранном направлении. Во время теста электропривод подает на двигатель номинальный ток и измеряет только фазовый угол энкодера (Pr 3.25). Измерения фазового угла проводятся при остановке двигателя в конце теста, поэтому для правильного измерения двигатель должен быть не нагружен. Затем измеряются сопротивление (Pr 5.17) и индуктивность (Pr 5.24) двигателя и эти значения используются для настройки коэффициентов усиления регулятора тока (Pr 0.38 {4.13} и Pr 0.39 {4.14}). Весь тест занимает около 20 секунд, его можно использовать с двигателями, которым нужно время для ускорения после перемещения ротора. При измерении индуктивности электропривод подает в двигатель импульсы тока, создающие поток, противоположный потоку от постоянных магнитов. Максимальный подаваемый ток равен четверти номинального тока (Pr 0.46). Этот ток не может повредить магниты, однако если такой уровень тока может несколько размагнитить магниты, то для исключения этого для теста надо настроить меньшее значение номинального тока. Для выполнения нормального теста малой скорости настройте Pr 0.40 в 2 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> • Тест измерения инерции позволяет определить суммарный момент инерции нагрузки и двигателя. Этот параметр используется для настройки коэффициентов усиления регулятора скорости (смотрите <i>Усиления регулятора скорости</i>) и для обеспечения прямой подачи момента при ускорении по мере необходимости. Электропривод пытается ускорить двигатель в направлении вперед до $\frac{3}{4}$ x Номинальные обороты под нагрузкой и затем назад до остановки. Электропривод использует номинальный крутящий момент /16, но если двигатель не удается разогнать до нужной скорости, то электропривод постепенно увеличивает момент до $x^{1/8}$, $x^{1/4}$, $x^{1/2}$ и $x1$ от номинального момента. Если нужная скорость не достигается и в последней попытке, то тест отменяется и выполняется отключение tUpE1. Если тест выполнен, то по временам ускорения и замедления вычисляется момент инерции двигателя и нагрузки и он записывается в Pr 3.18. Перед выполнением теста измерения момента инерции необходимо правильно настроить параметр момента двигателя на ампер Pr 5.32 и номинальную скорость двигателя Pr 5.08. Для выполнения автонастройки с измерением инерции настройте Pr 0.40 в 3 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). • Тест с неподвижным ротором для настройки усиления регулятора тока измеряет сопротивление статора и переходную индуктивность двигателя, вычисляет коэффициенты усиления контура тока и обновляет параметры контура тока. Этот тест не измеряет фазовый угол энкодера. Этот тест можно выполнять только после правильной настройки фазового угла в Pr 0.43. Если фазовый угол неверный, то вал двигателя может сместиться и результаты будут неправильные. Для выполнения теста с неподвижным ротором настройте Pr 0.40 в 4 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). • Тест фазировки с минимальным перемещением измеряет сдвиг фазы в энкодере за счет перемещения ротора двигателя на малый угол. На двигатель подаются короткие импульсы тока, чтобы вызвать небольшое перемещение ротора и затем вернуть его назад в исходное положение. Амплитуда и длительность этих импульсов постепенно возрастает (вплоть до максимума в номинальный ток двигателя), пока ротор не сместится примерно на уровень Pr 5.38 электрических градусов. По итоговому перемещению оценивается фазовый угол. Для выполнения теста минимального перемещения настройте Pr 0.40 в 5 и подайте на электропривод сигнал разрешения (на клемму 31) и сигнал работы (на клемму 26 или 27). <p>После выполнения процедуры 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 ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) от клеммы 31, настройкой параметра разрешения электропривода Pr 6.15 в OFF (0) или запретом работы электропривода через слово управления (Pr6.42 и Pr 6.43).</p>	
Коэфф. усиления контура тока (Pr 0.38 {4.13} / Pr 0.39 {4.14})	
<p>Пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициенты усиления контура тока управляют реакцией контура тока на изменение задания тока (момента). Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для оптимальной работы в динамических приложениях можно изменить коэффициенты усиления. Самым критическим параметром является коэффициент усиления пропорционального звена (Pr 4.13). Значения для коэффициентов усиления контура можно найти следующими методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Во время автонастройки с неподвижным ротором или с его поворотом (смотрите <i>Автонастройка Pr 0.40</i>, выше в этой таблице) электропривод измеряет сопротивление статора (Pr 5.17) и переходную индуктивность (Pr 5.24) двигателя и вычисляет коэффициенты усиления регулятора тока. • В случае настройки Pr 0.40 в 6 электропривод вычислит коэффициенты усиления регулятора тока по настроенным значениям сопротивления статора (Pr 5.17) и переходной индуктивности (Pr 5.24). <p>Такая настройка обеспечивает быструю реакцию на ступенчатое изменение задания тока с минимальным выбросом. Коэффициент усиления пропорционального звена можно увеличить в 1,5 раза с аналогичным увеличением ширины полосы, однако при этом в отклике на ступенчатое изменение задание появится выброс примерно 12,5%. Формула для коэффициента интегрального усиления дает значение с заметным запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей в замкнутом контуре), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления.</p>	

Коэффициенты усиления контура скорости (Pr 0.07 {3.10}, Pr 0.08 {3.11}, Pr 0.09 {3.12})

Параметры контура скорости управляют откликом регулятора скорости на изменение задания скорости. Регулятор скорости содержит пропорциональный (Kp) и интегральный (Ki) коэффициент прямой передачи и дифференциальный (Kd) коэффициент обратной связи. В электроприводе есть два набора коэффициентов для этих звеньев и с помощью параметра Pr 3.16 для работы регулятора скорости можно выбрать любой из них. Если Pr 3.16 = 0, то используются коэффициенты усиления Kp1, Ki1 и Kd1 (Pr 0.07 до Pr 0.09), а если Pr 3.16 = 1, то используются коэффициенты усиления Kp2, Ki2 и Kd2 (Pr 3.13 до Pr 3.15). Pr 3.16 можно изменять при разрешенном или запрещенном состоянии электропривода. Если нагрузка имеет в основном постоянный момент инерции и постоянный крутящий момент, то электропривод может рассчитывать величины Kp и Ki для получения нужного согласованного угла или ширины полосы в зависимости от настройки Pr 3.17.

Пропорциональный коэффициент усиления (Kp), Pr 0.07 {3.10} и Pr 3.13

Если коэффициент пропорционального усиления не равен нулю, а коэффициент интегрального усиления настроен в нуль, то в регуляторе будет только пропорциональный член и при создании заданного момента возникнет ошибка по скорости. Поэтому по мере увеличения нагрузки возникнет разница между заданной и фактической скоростями. Величина такой ошибки, называемой "статизм", зависит от величины коэффициента Kp - при данном уровне нагрузки ошибка статизма снижается при увеличении коэффициента. Но при слишком высоком коэффициенте пропорционального усиления либо акустический шум, возникающий из-за ошибок дискретизации сигнала обратной связи, становится неприемлемо большим, либо теряется стабильность работы замкнутого контура управления.

Интегральный коэффициент усиления (Ki), Pr 0.08 {3.11} и Pr 3.14

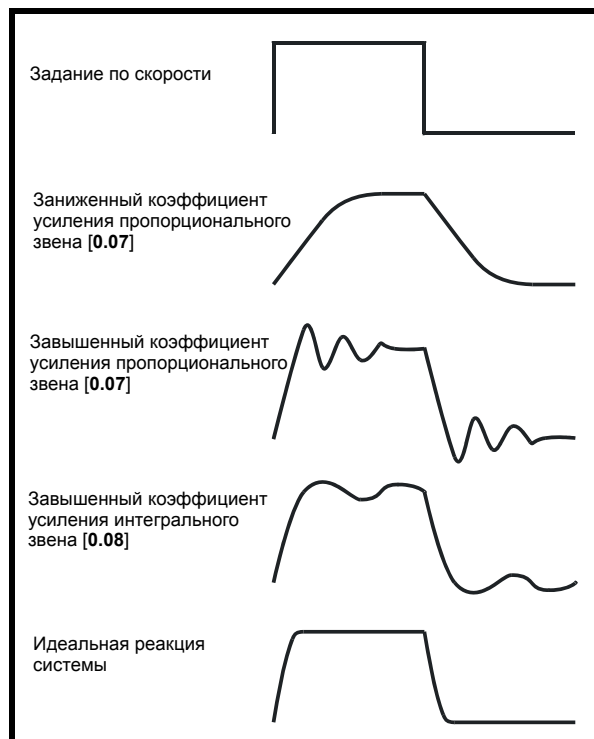
Интегральный коэффициент усиления устраняет статическую ошибку по скорости. Ошибка по скорости интегрируется за некоторое время и создает необходимое задание момента с нулевой ошибкой по скорости. Увеличение коэффициента Ki уменьшает время, за которое скорость достигает нужного уровня, и увеличивает жесткость системы, то есть уменьшает ошибку по положению, возникающую при воздействии на двигатель момента нагрузки. К сожалению, увеличение коэффициента интегрального звена также снижает демпфирование в системе, что приводит к перерегулированию при переходных процессах. Для данной величины коэффициента Ki демпфирование улучшается при возрастании коэффициента пропорционального звена. Необходимо добиться такого компромисса, когда отклик системы, ее жесткость и демпфирование имеют приемлемые значения для вашего приложения.

Дифференциальный коэффициент усиления (Kd), Pr 0.09 {3.12} и Pr 3.15

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

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

- Pr 3.17 = 0, настройка пользователя.
Для этого необходимо подключить осциллограф к аналоговому выходу 1 для контроля сигнала обратной связи по скорости. Подайте на электропривод ступенчатое изменение задания скорости и следите за откликом электропривода на осциллографе. Сначала нужно настроить коэффициент пропорционального усиления (Kp). Коэффициент усиления следует повышать, пока не возникнут выбросы скорости, и затем его надо немного уменьшить. После этого следует увеличить коэффициент интегрального усиления (Ki) так, чтобы скорость стала неустойчивой, и затем его надо немного уменьшить. После этого можно вновь увеличить коэффициент пропорционального усиления и весь этот процесс следует повторять, пока отклик системы не будет соответствовать идеальному показанному отклику. На рисунках показан эффект неверных настроек коэффициентов усиления P и I, а также идеальный отклик.
- Pr 3.17 = 1, настройка полосы пропускания
Если нужна настройка полосы пропускания, то электропривод может рассчитывать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.20 - Требуемая полоса пропускания,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 5.32 - Момент двигателя на Ампер (Kt).
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).
- Pr 3.17 = 2, Настройка согласованного угла
Если нужна настройка на основе согласованного угла, то электропривод может рассчитывать Kp и Ki, если правильно настроены следующие параметры:
Pr 3.19 - нужный согласованный угол,
Pr 3.21 - Требуемый коэффициент демпфирования,
Pr 5.32 - Момент двигателя на Ампер (Kt).
Pr 3.18 - Инерция двигателя и нагрузки. Электропривод сам может измерить инерцию двигателя и нагрузки в процедуре автонастройки с измерением инерции (смотрите Автонастройка Pr 0.40 ранее в этой таблице).



8.2 Максимальный номинальный ток двигателя

Номинальное значение максимального тока двигателя, допускаемое электроприводом, превышает значение максимального тока тяжелой работы Heavy Duty в Pr 11.32. Соотношение между номинальными токами обычной работы Normal Duty и тяжелой работы Heavy Duty (Pr 11.32) зависит от габарита электропривода. Значения номинальных токов обычного и тяжелого режимов можно посмотреть в разделе 2.2 *Паспортные данные* на стр. 9.

Если номинальный ток двигателя (Pr 0.46) настроен выше паспортного максимального тока тяжелой работы (Pr 11.32), то изменяются пределы тока и схема тепловой защиты двигателя (смотрите дополнительную информацию в разделе 8.3 *Пределы тока* на стр. 116 и разделе 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 116).

8.3 Пределы тока

Значения по умолчанию для параметров предела тока для Unidrive SP габаритов 6 до 9 равны:

- 138,1% x номинальный ток двигателя для режима разомкнутого контура
- 165,7% x номинальный ток двигателя для режима векторного замкнутого контура
- 150% x номинальный ток двигателя для режима серво

Есть три параметра для управления пределами тока:

- Предел моторного тока: мощность подается из электропривода в двигатель
- Предел тока рекуперации: мощность поступает из двигателя в электропривод
- Симметричный предел тока: предел тока для моторного и рекуперативного режимов

Действует наименьшее из значений пределов моторного тока и тока рекуперации или симметричный предел тока.

Максимальные настройки этих параметров зависят от значений номинального тока двигателя, номинального тока электропривода и коэффициента мощности.

При повышении номинального тока двигателя (Pr 0.46/5.07) свыше номинала тяжелой работы Heavy Duty (значение по умолчанию) автоматически снижаются пределы токов в Pr 4.05 - Pr 4.07. Если после этого номинальный ток двигателя будет настроен ниже номинала тяжелой работы, то пределы токов так и останутся в уменьшенных значениях.

Номинальные пределы электропривода могут быть превышены, чтобы получить более высокую настройку предела тока для получения высокого ускоряющего крутящего момента, вплоть до максимума в 1000%.

8.4 Тепловая защита двигателя

Электропривод моделирует температуру двигателя с помощью номинального тока двигателя (Pr 5.07), тепловой постоянной времени (Pr 4.15), факта включения режима тепловой защиты при малом токе (Pr 4.25) и фактической величины тока, протекающего в данное время.

Расчетное значение температуры двигателя в процентах от максимальной температуры указывается в Pr 4.19.

Температура двигателя в (Pr 4.19) в процентах от максимальной температуры при постоянной амплитуде тока I, при значении константы K и постоянном значении номинального тока двигателя (Pr 5.07) через время t вычисляется по формуле:

Температура двигателя в процентах (Pr 4.19)

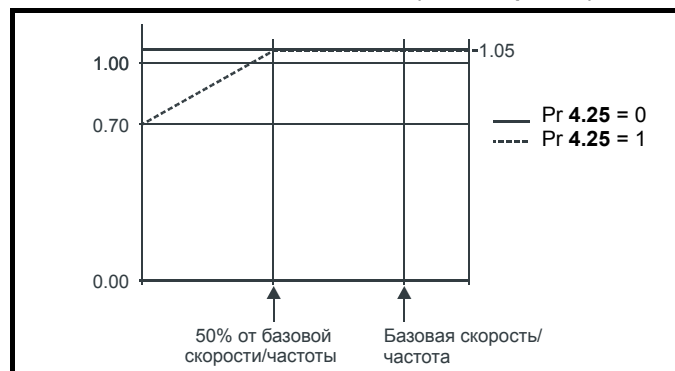
$$= [I^2 / (K \times \text{Номинальный ток двигателя})^2] (1 - e^{-t/\tau}) \times 100\%$$

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

Определение значения K показано на Рис. 8-1 и Рис. 8-2.

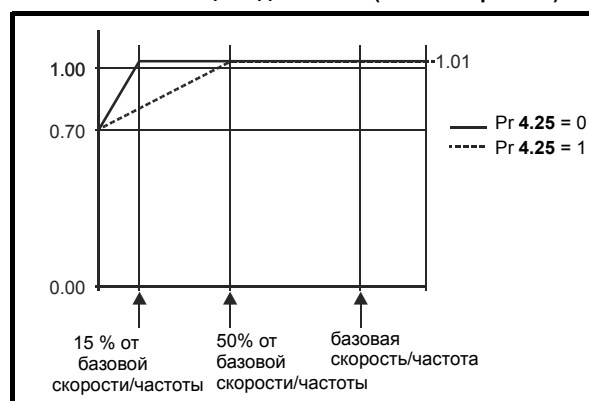
Для номиналов как обычного, так и тяжелого режима, параметр Pr 4.25 можно использовать для выбора одной из двух альтернативных характеристик системы тепловой защиты.

Рис. 8-1 Тепловая защита двигателя (тяжелая работа)



Если Pr 4.25 равен 0, то используется характеристика для двигателя, который может работать при номинальном токе во всем диапазоне скоростей. Асинхронные двигатели с таким типом характеристики обычно имеют принудительное охлаждение. Если Pr 4.25 равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение двигателя вентилятором снижается при понижении скорости двигателя ниже 50% базовой скорости/частоты. Максимальное значение K равно 1,05, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 105%.

Рис. 8-2 Тепловая защита двигателя (обычная работа)



Оба значения Pr 4.25 предназначены для двигателей, охлаждение которых вентилятором снижается при снижении скорости двигателя, они отличаются скоростями, на которых происходит снижение охлаждения. Если Pr 4.25 равен 0, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение ухудшается при скорости ниже 15% базовой скорости/частоты. Если Pr 4.25 равен 1, то эта характеристика предназначена для двигателей, у которых охлаждение ухудшается при скорости ниже 50% базовой скорости/частоты. Максимальное значение K равно 1,01, так что выше излома характеристики двигатель может непрерывно работать вплоть до тока 101%.

Если расчетная температура в Pr 4.19 достигает 100%, то электропривод выполняет действия в зависимости от настройки Pr 4.16. Если Pr 4.16 равно 0, то электропривод отключается, когда Pr 4.19 достигает 100%. Если Pr 4.16 равно 1, то предел тока снижается до $(K - 0.05) \times 100\%$, когда Pr 4.19 достигает 100%. Предел тока вновь возвращается к настройке пользователя, когда Pr 4.19 падает ниже 95%. Интегратор (аккумулятор) температуры тепловой модели сбрасывается в нуль при включении питания и накапливает температуру двигателя, пока на электропривод подается питание. Если изменяется номинальный ток, определяемый Pr 5.07, то интегратор сбрасывается в нуль.

Настройка тепловой постоянной времени (Pr 4.15) по умолчанию для асинхронного двигателя составляет 89 сек (разомкнутый контур и замкнутый контур векторный), что эквивалентно перегрузке в 150% на 60 сек из холодного состояния. Значение по умолчанию для сервомотора равно 20 сек, что эквивалентно перегрузке в 175% на 9 сек из холодного состояния.

Время отключения электропривода из холодного состояния при постоянном токе двигателя дается формулой:

$$T_{trip} = -(Pr 4.15) \times \ln(1 - (K \times Pr 5.07 / Pr 4.01)^2)$$

С другой стороны, тепловую постоянную времени можно рассчитать из времени отключения для данного тока по формуле:

$$Pr\ 4.15 = -T_{trip} / \ln(1 - (K / Перегрузки)^2)$$

Максимальное значение тепловой постоянной времени можно увеличить вплоть до 3000 сек, чтобы позволить длительную перегрузку двигателя, если тепловые характеристики двигателя допускают такой режим.

Если в приложении используются двигатели модели ST Dynamics Unimotors, то их тепловые постоянные приведены в руководстве на Unimotor.

8.5 Частота ШИМ

По умолчанию частота ШИМ составляет 3 кГц (6 кГц в режиме серво), однако ее можно увеличить вплоть до 16 кГц с помощью Pr 5.18.

Доступные частоты ШИМ показаны ниже.

Таблица 8-1 Доступные частоты ШИМ

Габарит электропривода	Номинальное напряжение	3 кГц	4 кГц	6 кГц
6	Все	✓	✓	✓
7	Все	✓	✓	✓
8	Все	✓	✓	✓
9	Все	✓	✓	✓

Если частота ШИМ превышает 3 кГц, то возникают такие эффекты:

1. Возрастает выделение тепла в электроприводе, поэтому следует снизить номинальный выходной ток. Смотрите таблицы снижения номиналов по частоте ШИМ и внешней температуре в разделе 12.1.1 *Номинальные мощность и ток (снижение номиналов в зависимости от частоты ШИМ и температуры)* на стр. 231.
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

	3, 6 кГц	4 кГц	Разомкнутый контур	Векторный замкнутый контур и серво
Уровень 1	3 кГц = 167 мкс 6 кГц = 83 мкс 12 кГц = 83 мкс	125 мкс	Пиковый предел	Регуляторы тока
Уровень 2	250мксек		Предел тока и рампы	Регулятор скорости и рампы
Уровень 3	1 мс		Регулятор напряжения	
Уровень 4	4 мс		Критический по времени интерфейс пользователя	
Фоновый			Не критический по времени интерфейс пользователя	

8.6 Работа с высокой скоростью

8.6.1 Пределы сигнала от энкодера

Максимальная частота энкодера не должна превышать 500 кГц (или 410 кГц для программы V01.06.00 и младше). В режимах замкнутого контура и серво максимальная скорость, которую можно ввести в фиксаторы заданной скорости (Pr 1.06 и Pr 1.07), может быть ограничена электроприводом. Это определяется следующим соотношением (зависит от абсолютного максимума в 40000 об/мин):

$$\begin{aligned} \text{Макс. предел скорости (об/мин)} &= \frac{500 \text{ кГц} \times 60}{\text{ELPR}} \\ &= \frac{3.0 \times 10^7}{\text{ELPR}} \end{aligned}$$

Где:

ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот и число меток, которое может вывести импульсный энкодер.

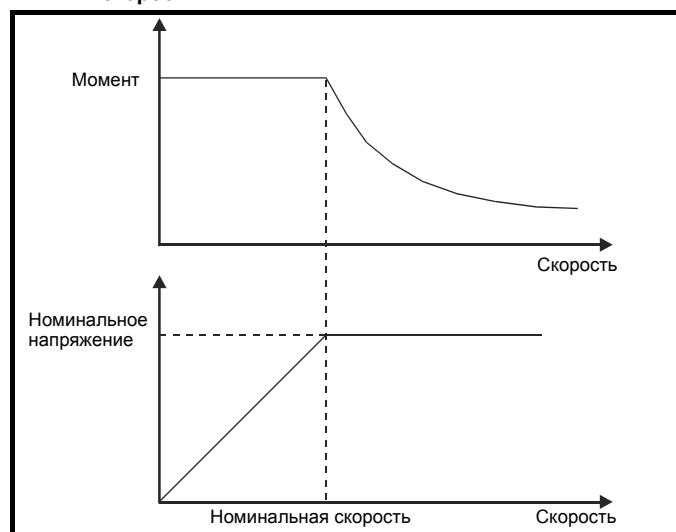
- ELPR импульсного энкодера = число меток на оборот
- ELPR энкодера F и D = число меток на оборот / 2
- ELPR энкодера SINCOS = число периодов синусоиды на оборот

Максимальный предел скорости определяется датчиком, выбранным селектором обратной связи по скорости (Pr 3.26) и настройкой ELPR для датчика обратной связи по положению. В векторном режиме с замкнутым контуром можно отключить этот предел с помощью Pr 3.24, так что если скорость слишком велика для датчика обратной связи, то электропривод можно переключить в режим работы с обратной связью или без нее. Максимальный предел скорости определяется как выше, если Pr 3.24 = 0 или 1, и равен 40000 об/мин, если Pr 3.24 = 2 или 3.

8.6.2 Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)

(Только режим разомкнутого контура и векторный замкнутого контура) Электропривод можно использовать для работы асинхронной машины со скоростью выше синхронной в области постоянной мощности. По мере роста скорости момент на валу падает. Графики ниже показывают поведение момента и выходного напряжения при превышении скоростью номинального значения.

Рис. 8-3 Момент и выходное напряжение в зависимости от скорости



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

Критические величины насыщения (Pr 5.29 и Pr 5.30), определенные при автонастройке в векторном режиме замкнутого контура, обеспечивают снижение тока намагничивания в правильной пропорции для конкретного двигателя (в режиме разомкнутого контура нет активного управления током намагничивания).

8.6.3 Работа с высокой скоростью в режиме серво

Режим серво с высокой скоростью включается при настройке Pr 5.22 = 1. При применении этого режима с сервомоторами надо соблюдать

осторожность, чтобы не повредить электропривод. Напряжение, вырабатываемое магнитами сервомотора, пропорционально скорости. При работе с высокой скоростью электропривод должен подавать в двигатель токи для противодействия потоку, создаваемому магнитами. Можно разогнать двигатель до очень высокой скорости, которая должна давать очень высокое напряжение на выводах двигателя, но это напряжение не достигается из-за работы электропривода. Однако, если электропривод будет выключен (или отключился), то напряжения двигателя будут превышать номинальное напряжение электропривода, поскольку не будет токов, компенсирующих поток от магнитов, и при этом электропривод может выйти из строя. Если включен режим высокой скорости, то скорость двигателя нужно ограничить до значений, указанных в таблице ниже, если только не используется дополнительная защитная аппаратура для ограничения до безопасного уровня напряжений на выходных клеммах электропривода.

Номинал напряжения электропривода	Максимальная скорость двигателя (об/мин)	Максимальное безопасное напряжение между фазами на клеммах двигателя (В эфф)
400	800 x 1000 / (Ke x √2)	800 / √2
690	1145 x 1000 / (Ke x √2)	1145 / √2

Ke - это отношение среднеквадратичного значения напряжения между фазами, создаваемого двигателем, к скорости (измеряется в В на 1000 об/мин). Следует соблюдать осторожность, чтобы не размагнитить двигатель. Перед работой в этом режиме надо всегда проконсультироваться с изготовителем двигателя.

8.6.4 Частота ШИМ

При частоте ШИМ по умолчанию 3 кГц максимальная выходная частота должна быть ограничена величиной 250 Гц. В идеальном случае частота ШИМ не менее чем в 12 раз должна превышать выходную частоту. Это обеспечивает достаточное число импульсов в периоде частоты для поддержания минимального качества формы выходного сигнала. Если это невозможно, то следует использовать квазипрямоугольный выходной сигнал (Pr 5.20 = 1). Выходной сигнал будет квазипрямоугольным в случае превышения базовой частоты, что обеспечивает симметричный выходной сигнал с максимально хорошим возможным качеством.

8.6.5 Максимальная скорость / частота

В режиме разомкнутого контура максимальная частота составляет 3000 Гц.

В векторном режиме замкнутого контура максимальная выходная частота составляет 600 Гц.

В серво режиме максимальная выходная частота составляет 1250 Гц, однако скорость ограничивается константой напряжения (Ke) двигателя. Значение Ke зависит от используемого сервомотора. Обычно его можно найти в справочных данных двигателя в виде В/коб/мин (Вольт на тысячу об/мин).

8.6.6 Квазипрямоугольный сигнал (только разомкнутый контур)

Максимальное выходное напряжение электропривода обычно ограничено уровнем входного напряжения электропривода минус падение напряжения в электроприводе (электропривод всегда снижает напряжение на несколько %, чтобы обеспечить управление током). Если номинальное напряжение двигателя настроено на напряжение питания, то по мере приближения выходного напряжения электропривода к уровню номинального напряжения будет наблюдаться пропадание некоторых импульсов. Если Pr 5.20 (разрешение квазипрямоугольного сигнала) равно 1, то модулятор применит сверхмодуляцию, так что при выходной частоте свыше номинальной выходное напряжение превысит номинальное напряжение. Глубина модуляции увеличится свыше 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 Работа с картой SMARTCARD

9.1 Введение

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

- Копирование параметров между электроприводами
- Сохранение полного набора параметров электропривода
- Сохранение "отличий от исходных" в наборе параметров
- Сохранение программ встроенного ПЛК
- Автоматическое сохранение всех изменений параметров пользователем для целей технического обслуживания
- Загрузка полной карты параметров двигателя

Карта SMARTCARD располагается с левой стороны в верхней части модуля под дисплеем привода (если он установлен). Проверьте, что карта SMARTCARD вставлена так, что стрелка SP1-9 направлена вверх.

Электропривод обменивается данными с картами SMARTCARD только по командам чтения или записи, поэтому карту можно переставлять "на ходу".



Фазовый угол энкодера (только режим серво)

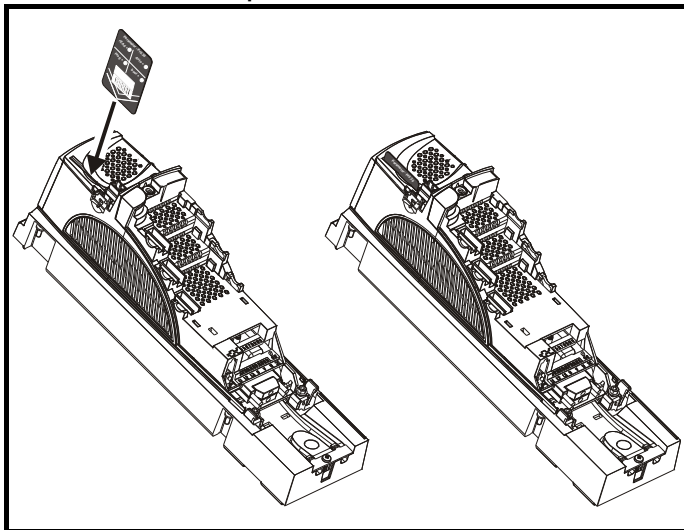
При версии программы V01.08.00 и выше фазовый угол энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 копируется в карту SMARTCARD с помощью любого метода передачи в SMARTCARD.

С версией программы от V01.05.00 до V01.07.01 фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 можно копировать в SMARTCARD, только если Pr 0.30 настроен в Prog (2) или Pr xx.00 настроен в 3uuu.

Это полезно, если карта SMARTCARD используется для резервирования набора параметров электропривода, но при переносе наборов параметров между электроприводами с помощью карты SMARTCARD следует соблюдать осторожность. За исключением тех случаев, когда фазовый угол сервомотора у второго электропривода точно такой же, как у сервомотора у исходного электропривода, необходимо выполнить автонастройку или вручную ввести фазовый угол энкодера в Pr 3.25 (или Pr 21.20). Если фазовый угол энкодера задан неправильно, то электропривод не сможет управлять двигателем и при включении электропривода произойдет отключение O.SPd или Enc10.

С версией программы V01.04.00 и младше, или с программой от V01.05.00 до V01.07.01, когда Pr xx.00 настроен в 4uuu, фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 не копируются в SMARTCARD. Поэтому Pr 3.25 и Pr 21.20 в электроприводе назначения не будут изменены при передаче этого блока данных из SMARTCARD.

Рис. 9-1 Установка карты SMARTCARD



Процедуры быстрого сохранения и чтения

Рис. 9-2 Основные операции SMARTCARD

<p>Электропривод читает все параметры из карты SMARTCARD</p>	<p>Запись всех параметров электропривода в карту SMARTCARD</p> <p>ПРИМ. Перезаписывает все данные, хранящиеся в блоке 1</p>
<p>Pr 0.30 = rEAd + </p>	<p>Pr 0.30 = Prog + </p>
<p>Электропривод автоматически записывает все параметры в карту SMARTCARD при выполнении сохранения параметров</p> <p>Автосохранение</p>	<p>Загрузка</p> <p>Электропривод загружается из SMARTCARD при включении питания и автоматически записывает в SMARTCARD при выполнении сохранения параметров</p> <p>Автосохранение</p>
<p>Pr 0.30 = Auto + </p>	<p>Pr 0.30 = boot + </p>

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техничес. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	----------------------------	----------------	---------------------	------------------	-------------	------------------------

В карте SMARTCARD имеется 999 отдельных блоков данных. Любой из блоков с 1 по 499 можно использовать для хранения данных, пока не будет занята вся емкость SMARTCARD. Электропривод поддерживает работу с картами SMARTCARD с емкостью от 4 до 512 кбайт.

Блоки данных карты SMARTCARD имеют следующее назначение:

Таблица 9-1 Блоки данных SMARTCARD

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

Наборы параметров 'Отличие от исходных' обычно гораздо меньше по размеру, чем полные наборы параметров и занимают гораздо меньше памяти, поскольку в большинстве приложений лишь у нескольких параметров изменяется значение по умолчанию.

Всю карту можно также защитить от записи и стирания установкой флага только чтения, как описано в разделе 9.2.9 9888 / 9777 - *Установка и сброс флага только чтения SMARTCARD* на стр. 121.

Передача данных в карту SMARTCARD или из нее указывается следующими индикаторами:

- SM-Keypad: Мигает десятичная точка после четвертой цифры в верхней строке дисплея
- SM-Keypad Plus: В нижнем левом углу дисплея появляется символ 'CC'

Карту нельзя снимать при передаче данных, иначе электропривод отключится. Если это произойдет, то либо будет еще попытка передачи данных, либо в случае передачи из карты в электропривод будут загружены параметры по умолчанию.

9.2 Передача данных

Передача, стирание и защита данных выполняется путем ввода кода в Pr **xx.00** и последующим сбросом электропривода, как показано в Таблице 9-2.

Таблица 9-2 Коды SMARTCARD

Код	Действие
2001	Передача данных электропривода как разницы от исходных в загрузочный блок SMARTCARD в блоке данных номер 001
3ууу	Передача параметров электропривода в блок № ууу SMARTCARD
4ууу	Перенос данных электропривода как разности от стандартных в блок № ууу карты SMARTCARD
5ууу	Передача программы встроенного ПЛК электропривода в блок SMARTCARD номер ууу
6ууу	Передача в электропривод блока данных SMARTCARD номер ууу
7ууу	Удаление данных блока № ууу карты SMARTCARD
8ууу	Сравнить параметры электропривода с блоком ууу
9555	Сброс флага подавления предупреждений SMARTCARD (V01.07.00 и выше)
9666	Установка флага подавления предупреждений SMARTCARD (V01.07.00 и выше)
9777	Сбросить флаг только чтения карты SMARTCARD
9888	Установить флаг только чтения карты SMARTCARD
9999	Стереть SMARTCARD

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

9.2.1 Запись в SMARTCARD

3ууу - Передача данных в SMARTCARD

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

С версией V01.06.02 и меньше перед передачей данных в SMARTCARD надо сохранить параметры электропривода для записи данных из ОЗУ в ЭППЗУ электропривода.

4ууу - Запись в SMARTCARD отличий от исходных

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

Для каждого отличающегося параметра нужно 6 байтов. Плотность данных не такая большая, как в формате данных Зууу, описанном в предыдущем разделе, но обычно число отличий от исходных мало и поэтому блоки данных также имеют малый размер. Этот метод можно использовать для создания макросов привода. Сохраняемые при отключении питания параметры (PS) не пересылаются в карту SMARTCARD.

Формат блока данных зависит от версии программы. Блок данных образован следующими параметрами:

Программа версии V01.06.02 и меньше

В карту SMARTCARD можно переслать все сохраняемые пользователем (US) параметры, кроме параметров с установленным битом кодировки NC (Не копируется) и тех, у которых нет значений по умолчанию.

Программа версии V01.07.xx

В карту SMARTCARD можно переслать все сохраняемые пользователем (US) параметры, кроме параметров с установленным битом кодировки NC (Не копируется) и тех, у которых нет значений по умолчанию. Кроме этих параметров, в карту SMARTCARD можно переслать все параметры меню 20 (кроме Pr **20.00**), даже если они не являются сохраняемыми пользователями параметрами или если у них установлен бит NC.

Программа версии V01.08.00 и выше

В карту SMARTCARD можно переслать все сохраняемые пользователем (US) параметры, включая те, у которых нет значений по умолчанию (т.е. Pr **3.25** или Pr **21.20 Фазовый угол энкодера**), но кроме параметров с установленным битом кодировки NC (Не копируется). Кроме этих параметров, в карту SMARTCARD можно переслать все параметры меню 20 (кроме Pr **20.00**), даже если они не являются сохраняемыми пользователями параметрами или если у них установлен бит NC.

Можно передавать параметры между электроприводами с разными форматами, но при этом функция сравнения блока данных не работает с другими форматами.

Запись набора параметров в SMARTCARD (Pr 11.42 = Prog (2))

Настройка Pr **11.42** в Prog (2) и сброс электропривода приводят к сохранению параметров в карте SMARTCARD, т.е. это эквивалентно записи 3001 в Pr **xx.00**. Действуют все отключения SMARTCARD, кроме 'C.Chg'. Если блок данных уже имеется, то он автоматически перезаписывается. После завершения операции этот параметр автоматически сбрасывается в поnE (0).

9.2.2 Чтение из SMARTCARD

6ууу - Чтение измененных параметров из SMARTCARD

Если данные передаются назад в электропривод с помощью 6ууу в Pr **x.00**, то они передаются в ОЗУ и затем в ЭППЗУ электропривода. Для восстановления данных после выключения питания не требуется сохранять параметры. Данные настройки для всех установленных дополнительных модулей сохраняются на карте и передаются в электропривод-приемник. Если в электроприводе - источнике и электроприводе - приемнике установлены разные дополнительные модули, то меню для посадочных мест с другими дополнительными модулями не обновляются с карты и после операции копирования будут содержать свои значения по умолчанию. Электропривод выполнит отключение 'C.Ortn', если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они поставлены в разные посадочные места. Если данные загружаются в электропривод с отличным номиналом напряжения или тока, то будет отключение 'C.rtg'.

Следующие зависящие от номинала параметры (установлен бит кодировки RA) не пересылаются в электропривод - приемник из SMARTCARD, если номиналы электропривода-приемника отличаются от номинала источника и файл - это файл параметров (т.е. он создан с помощью метода передачи Зууу). Однако с программой V01.09.00 и старше зависящие от номинала параметры будут пересланы, если отличается только номинальный ток и файл - это файл различий от начальных настроек (т.е. создан с помощью метода передачи 4ууу). Если зависящие от номинала параметры не передаются в электропривод-приемник, то они будут иметь значения по умолчанию.

Pr **2.08 Напряжение стандартной рамы**

Pr **4.05** до Pr **4.07** и Pr **21.27** до Pr **21.29 Пределы тока**

Pr **4.24, Макс. масштаб тока пользователя**

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаиваем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------	------------------	-------------	----------------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Pr 5.07, Pr 21.07 Номинальный ток двигателя
 Pr 5.09, Pr 21.09 Номинальное напряжение двигателя
 Pr 5.10, Pr 21.10 Номинальный коэффициент мощности
 Pr 5.17, Pr 21.12 Сопротивление статора
 Pr 5.18 Частота ШИМ
 Pr 5.23, Pr 21.13 Сдвиг напряжения
 Pr 5.24, Pr 21.14 Переходная индуктивность
 Pr 5.25, Pr 21.24 Индуктивность статора
 Pr 6.06 Постоянный ток торможения
 Pr 6.48 Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания

Чтение набора параметров из SMARTCARD (Pr 11.42 = rEAd (1))

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

ПРИМЕЧАН.

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

9.2.3 Авто сохранение изменений параметров (Pr 11.42 = Auto (3))

Эта настройка заставляет электропривод автоматически сохранять в SMARTCARD все изменения, сделанные на электроприводе в меню параметров 0. Таким образом, последнее меню 0 набора параметров электропривода всегда резервируется в SMARTCARD. Изменение Pr 11.42 в Auto (3) и сброс электропривода немедленно сохраняют полный набор параметров из электропривода в карту, т.е. все сохраняемые пользователем параметры (US), кроме параметров с установленным битом NC. После сохранения полного набора параметров обновляется настройка только отдельно измененного параметра меню 0.

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

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

Если карта вынимается, когда Pr 11.42 равен 3, то Pr 11.42 будет автоматически сброшен в попE (0).

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

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

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

ПРИМЕЧАН.

Если Pr 11.42 настроен в Auto (3), то само значение Pr 11.42 сохраняется в ЭППЗУ электропривода, но НЕ в карте SMARTCARD.

9.2.4 Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr 11.42 = boot (4))

Если Pr 11.42 настроен в boot (4), то электропривод работает как в режиме Auto (Авто), за исключением включения питания. При включении питания в электропривод автоматически передаются параметры со SMARTCARD, если выполнены следующие условия:

- Карта вставлена в электропривод
- На карте имеется блок данных параметров 1
- Данные блока 1 имеют тип от 1 до 5 (как определено в Pr 11.38)

- Pr 11.42 на карте настроен в boot (4)

При этой операции электропривод показывает 'boot'. Если режим электропривода отличается от режима на карте, то электропривод выполняет отключение 'C.Tур' и данные не пересылаются.

Если режим 'boot' записан на карте SMARTCARD, то это позволяет очень просто продублировать карту SMARTCARD ведущего устройства. Это обеспечивает очень быстрый и эффективный способ перепрограммирования ряда электроприводов.

Если блок данных 1 содержит загружаемый набор параметров, а блок 2 содержит программу встроенного ПЛК (тип 17 согласно Pr 11.38), и если программа имеет версию V01.07.00 и выше, то программа встроенного ПЛК будет передана в электропривод при включении питания вместе с набором параметров в блоке данных 1.

ПРИМЕЧАН.

Режим 'Boot' сохраняется на карте, но при чтении карты значение Pr 11.42 не передается в электропривод.

9.2.5 Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr xx.00 = 2001), версия программы V01.08.00 и выше

Можно создать загружаемый файл измененных параметров, для этого надо настроить Pr xx.00 в 2001 и сбросить электропривод. С этим типом файла электропривод при включении питания работает так же, как с файлом в режиме загрузки, настроенным в Pr 11.42. В отличие от файла по умолчанию сюда включены параметры меню 20.

При настройке Pr xx.00 в 2001 на карте будет перезаписан блок 1, если он уже существует.

Если блок данных 2 существует и содержит программу встроенного ПЛК (тип 17 согласно Pr 11.38), то он также будет загружен после передачи параметров.

Загружаемый файл отличий от стандартных можно создать только в одной операции и к нему нельзя добавлять параметры, т.к. они сохраняются в меню 0.

9.2.6 8ууу - Сравнение полного набора параметров электропривода с данными SMARTCARD

При записи 8ууу в Pr xx.00 выполняется сравнение файла SMARTCARD с данными электропривода. Если сравнение успешное, то Pr x.00 просто сбрасывается в 0. Если сравнение найдет ошибку, то запускается отключение 'C.cpr'.

9.2.7 7ууу / 9999 - Стирание данных со SMARTCARD

Данные можно стирать с карты SMARTCARD либо по блоку, либо сразу все блоки в одной операции.

- Запись 7ууу в Pr xx.00 стирает блок данных SMARTCARD номер ууу.
- Запись 9999 в Pr xx.00 стирает все блоки данных SMARTCARD.

9.2.8 9666 / 9555 - Установка и сброс флага подавления предупреждений SMARTCARD (V01.07.00 и выше)

Электропривод выполнит отключение 'C.Optn', если в источнике и в приемнике установлены разные дополнительные модули или они поставлены в разные посадочные места. Если данные загружаются в электропривод с отличным номиналом напряжения или тока, то будет отключение 'C.rtg'. Можно подавить эти отключения, установив флаг подавления предупреждения. При таком флаге электропривод не отключится, если отличаются дополнительные модули или номиналы электроприводов приемника и источника. При этом не будут переданы параметры для дополнительного модуля и параметры, зависящие от номиналов.

- Запись 9666 в Pr xx.00 устанавливает флаг "подавление предупреждения"
- Запись 9555 в Pr xx.00 сбрасывает флаг "подавление предупреждения"

9.2.9 9888 / 9777 - Установка и сброс флага только чтения SMARTCARD

Карту SMARTCARD можно защитить от записи и стирания установкой флага "только чтение". При попытке записи или стирания блока с установленным флагом только чтения возникнет отключение 'C.rdo'.

При установленном флаге только чтения доступны только коды буу и 9777.

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

9.3 Информация о заголовке блока данных

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

- Номер, определяющий тип данного блока (Pr **11.37**)
- Тип данных в этом блоке (Pr **11.38**)
- Режим электропривода, если данные - это параметры (Pr **11.38**)
- Номер версии (Pr **11.39**)
- Контрольная сумма (Pr **11.40**)
- Флаг только чтения
- Флаг подавления предупреждения (V01.07.00 и больше)

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

Программа V01.07.00 и выше:

Если Pr **11.37** = 1000, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет число свободных 16-байтных блоков в карте.

Если Pr **11.37** = 1001, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет общий объем карты в 16-байтных блоках. Так, для карты 4 кбайт этот параметр покажет 254.

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

Программа V01.11.00 и выше: Если Pr **11.37** = 1003, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет идентификатор изделия (255 = Unidrive SP, 1 = Commander GP20, 2 = Digitax ST, 3 = Affinity).

Если на карте нет данных, то Pr **11.37** может иметь только значения 0 и от 1000 до 1003.

Программа версии V01.06.02 и меньше

Если Pr **11.37** = 1000, то параметр контрольной суммы (Pr **11.40**) покажет число свободных байтов в карте. Если на карте нет данных, то Pr **11.37** может иметь только значения 0 и от 1000 до 1003.

Номер версии предназначен для блоков данных, используемых как макросы привода. Если номер версии должен храниться вместе с блоком данных, то Pr **11.39** нужно настроить на нужный номер версии до передачи данных. При каждом изменении пользователем параметра Pr **11.37** электропривод помещает в Pr **11.39** номер версии текущего просматриваемого блока данных.

Если у электропривода назначения другой режим работы, чем у параметров на карте, то режим работы электропривода будет изменен при передаче данных из карты в электропривод.

Операции стирания карты, стирания файла, изменения параметра меню 0 или вставки новой карты приводят к записи в Pr **11.37** значения 0 или наименьшего номера файла на карте.

9.4 Параметры SMARTCARD

Таблица 9-3 Условные обозначения параметров в таблицах

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

11.36 {0.29}		Ранее загруженные данные параметров SMARTCARD													
RO	Uni											NC	PT	US	
↕		0 до 999						ль	0						

Этот параметр указывает номер блока данных, в последний раз загруженного в электропривод из карты SMARTCARD.

11.37		Номер блока данных SMARTCARD													
RW	Uni											NC			
↕		0 до 1003						ль	0						

В этот параметр надо ввести номер блока данных, информацию о котором пользователь хочет просмотреть в Pr **11.38**, Pr **11.39** и Pr **11.40**.

11.38		Тип/режим данных SMARTCARD													
RO	Txt											NC	PT		
↕		0 до 18						ль							

Указывает тип/режим блока данных, выбранного в Pr **11.37**:

Pr 11.38	Строка	Тип/режим	Сохраненные данные
0	FrEE	Значение, если Pr 11.37 = 0, 1000 до 1003	Данные из ЭППЗУ
1		Зарезервирован	
2	3OpEn.LP	Параметры разомкнутого контура	
3	3CL.VECt	Параметры векторного замкнутого контура	
4	3SErVO	Параметры серво режима	
5	3rEgEn	Параметры режима рекуперации	
6 до 8	3Un	Не используются	
9		Зарезервирован	
10	4OpEn.LP	Параметры разомкнутого контура		Последние загруженные значения по умолчанию и отличия
11	4CL.VECt	Параметры векторного замкнутого контура	
12	4SErVO	Параметры серво режима	
13	4rEgEn	Параметры режима рекуперации	
14 до 16	4Un	Не используются	
17	LAddEr	Программа встроенного ПЛК	
18	Option	Файл дополнительного модуля	

11.39		Версия данных SMARTCARD													
RW	Uni											NC			
↕		0 до 9 999						ль	0						

Указывает номер версии блока данных, выбранного по Pr **11.37**.

11.40		Контрольная сумма данных SMARTCARD													
RO	Uni											NC	PT		
↕		0 до 65 335						ль							

Указывает контрольную сумму блока данных, выбранного по Pr **11.37**.

11.42 {0.30}		Дублирование параметров													
RW	Txt											NC		US*	
↕		0 до 4						ль	nonE (0)						

ПРИМЕЧАНИЕ.

Если Pr **11.42** равен 1 или 2, то это значение не пересылается в электропривод и не сохраняется в ЭППЗУ. Если Pr **11.42** настроен в 3 или 4, то значение пересылается.

nonE (0) = Не активен

rEAd (1) = Читать набор параметров из SMARTCARD

Prog (2) = Программировать набор параметров в SMARTCARD

Auto (3) = Автосохранение

boot (4) = Режим загрузки

9.5 Отключения SMARTCARD

После попытки читать, писать или стереть данные на SMARTCARD может произойти отключение, если при выполнении этой команды возникли проблемы. Отключения и соответствующие им проблемы описаны в Таблице 9-4.

Таблица 9-4 Условия отключения




Отключение	Диагностика
C.Acc	Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD
185	Проверьте, что карта SMARTCARD установлена и вставлена правильно Проверьте, что в SMARTCARD не записываются данные в ячейки от 500 до 999 Замените карту SMARTCARD
C.boot	Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл
177	Запись параметра меню 0 запущена с панели установкой Pr 11.42 в auto(3) или boot(4), но нужный файл не был создан на SMARTCARD Проверьте верную настройку Pr 11.42 и сбросьте электропривод для создания нужного файла на SMARTCARD Заново попробуйте записать в параметр меню 0
C.bUSY	Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с ней работает дополнительный модуль
178	Подождите окончания доступа дополнительного модуля к SMARTCARD и еще раз попробуйте выполнить функцию
C.Chg	Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные
179	Сотрите данные в ячейке Запишите данные в другую ячейку данных
C.Cpr	Отключение SMARTCARD: Значения параметров в электроприводе и в блоке данных SMARTCARD различаются
188	Нажмите красную кнопку сброса 
C.dat	Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит данных
183	Проверьте правильность номера блока данных
C.Err	Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD потеряны
182	Проверьте, что карта вставлена правильно Удалите данные и повторите попытку Замените карту SMARTCARD
C.Full	Отключение SMARTCARD: Переполнение памяти SMARTCARD
184	Удалите блок данных или установите другую карту SMARTCARD
C.Optn	Отключение SMARTCARD: несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения
180	Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули Проверьте, что дополнительные модули установлены в те же самые слоты Нажмите красную кнопку сброса 
C.Prod	Отключение SMARTCARD: Блоки данных в SMARTCARD не совместимы с этим изделием
175	Удалите все данные в SMARTCARD, для этого запишите 9999 в Pr xx.00 и нажмите красную кнопку сброса  Замените карту SMARTCARD
C.rdo	Отключение SMARTCARD: В SMARTCARD установлен бит "только чтение"
181	Введите 9777 в Pr xx.00 , чтобы включить режим доступа по чтению/записи к SMARTCARD Проверьте, что в карте не выполняется запись данных в ячейки с 500 по 999

Таблица 9-4 Условия отключения



Отключение	Диагностика																												
C.rtg	Отключение SMARTCARD: Электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока																												
186	<p>Возможно, что зависящие от номиналов параметры электропривода (с кодом RA) имеют разные значения и диапазоны на электроприводах с разными номиналами. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше зависящие от номиналов электропривода параметры передаются, только если отличается номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса </p> <p>Номинальные параметры электропривода - это:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Функция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.08</td> <td>Напряжение стандартной рамы</td> </tr> <tr> <td>4.05/6/7, 21.27/8/9</td> <td>Пределы тока</td> </tr> <tr> <td>4.24</td> <td>Максимальный масштаб тока пользователя</td> </tr> <tr> <td>5.07, 21.07</td> <td>Номинальный ток двигателя</td> </tr> <tr> <td>5.09, 21.09</td> <td>Номинальное напряжение двигателя</td> </tr> <tr> <td>5.10, 21.10</td> <td>Номинальный коэффициент мощности</td> </tr> <tr> <td>5.17, 21.12</td> <td>Сопrotивление статора</td> </tr> <tr> <td>5.18</td> <td>Частота ШИМ</td> </tr> <tr> <td>5.23, 21.13</td> <td>Сдвиг напряжения</td> </tr> <tr> <td>5.24, 21.14</td> <td>Переходная индуктивность</td> </tr> <tr> <td>5.25, 21.24</td> <td>Индуктивность статора</td> </tr> <tr> <td>6.06</td> <td>Постоянный ток торможения</td> </tr> <tr> <td>6.48</td> <td>Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания</td> </tr> </tbody> </table> <p>Эти параметры будут настроены в свои значения по умолчанию.</p>	Параметр	Функция	2.08	Напряжение стандартной рамы	4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока	4.24	Максимальный масштаб тока пользователя	5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя	5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя	5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности	5.17, 21.12	Сопrotивление статора	5.18	Частота ШИМ	5.23, 21.13	Сдвиг напряжения	5.24, 21.14	Переходная индуктивность	5.25, 21.24	Индуктивность статора	6.06	Постоянный ток торможения	6.48	Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания
Параметр	Функция																												
2.08	Напряжение стандартной рамы																												
4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока																												
4.24	Максимальный масштаб тока пользователя																												
5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя																												
5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя																												
5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности																												
5.17, 21.12	Сопrotивление статора																												
5.18	Частота ШИМ																												
5.23, 21.13	Сдвиг напряжения																												
5.24, 21.14	Переходная индуктивность																												
5.25, 21.24	Индуктивность статора																												
6.06	Постоянный ток торможения																												
6.48	Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания																												
C.Тур	Отключение SMARTCARD: Набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом																												
187	<p>Нажмите красную кнопку сброса </p> <p>Проверьте, что тип электропривода назначения совпадает с типом файла параметров электропривода источника</p>																												

Таблица 9-5 Индикаторы состояния SMARTCARD

Нижняя строка	Описание	Нижняя строка	Описание
boot	Набор параметров передается из SMARTCARD в электропривод во время включения питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.4 <i>Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания (Pr 11.42 = boot (4))</i> на стр. 121.	cArd	Электропривод записывает набор параметров в SMARTCARD при включении питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.3 <i>Авто сохранение изменений параметров (Pr 11.42 = Auto (3))</i> на стр. 121.

10 Встроенный ПЛК

10.1 Встроенный ПЛК и SYPTLite

Электропривод способен хранить и выполнять программу релейно-контактных схем встроенного ПЛК объемом 4 кБайт, при этом не требуется никакое оборудование в виде дополнительного модуля.

Программа релейно-контактной логики записана с помощью редактора релейно-контактных схем SYPTLite под Windows™, который позволяет разрабатывать программы для выполнения на Unidrive SP или SM-Applications Lite.

Редактор SYPTLite создан для упрощения разработки, он максимально упрощает процесс разработки программ. Поддерживаемые функции являются подмножеством функций ПО SYPT. Программы SYPTLite разрабатываются с помощью релейно-контактной логики, графического языка программирования, который широко используется для программируемых логических контроллеров ПЛК (IEC 6113-3). SYPTLite позволяет пользователю "нарисовать" релейно-контактную схему, представляющую программу.

SYPTLite обеспечивает полную среду для создания программ на языке релейно-контактных схем. Можно создавать релейно-контактные схемы, компилировать их в программы пользователя и через расположенный на передней панели электропривода последовательный порт RJ45 загружать их в Unidrive SP или SM-Applications Lite для выполнения. С помощью SYPTLite можно также отслеживать работу скомпилированной программы в реальном времени, имеются средства для взаимодействия с программой в целевой системе за счет задания новых значений целевых параметров.

SYPTLite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с электроприводом.

10.2 Преимущества

Объединение встроенного ПЛК и SYPTLite означает, что электропривод во многих приложениях может заменить микроПЛК и некоторые микроПЛК. Программы встроенного ПЛК могут состоять максимум из 50 логических ступеней (ветвей) (до 7 функциональных блоков и до 10 контактов на ветвь). Программу встроенного ПЛК можно также записывать в карту и из карты SMARTCARD для архивации и быстрого выполнения пусконаладочных работ

Помимо основных символов звеньев, SYPTLite содержит подмножество функций из полной версии SYPT, в том числе: К ним относятся:

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

К типичным приложениям для встроенного ПЛК относятся

- Вспомогательные насосы
- Вентиляторы и регулирующие клапаны
- Логика блокировки
- Управление последовательностью
- Специальные управляющие слова.

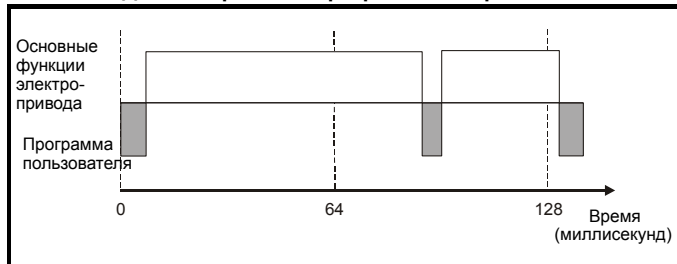
10.3 Ограничения

В сравнении с дополнительными модулями (SM-Applications, SM-Applications Lite и SM-Applications Plus), запрограммированными с помощью SYPT, программа встроенного ПЛК обладает следующими ограничениями:

- Максимальный размер программы составляет 4032 байт, включая заголовок и опционный исходный код
- Электропривод рассчитан на номинальное число 100 загрузок программ. Это ограничение связано с типом флэш-памяти, используемой для хранения программы в электроприводе.
- Пользователь не может создать пользовательские переменные. Пользователь может только управлять набором параметров электропривода.

- Программу нельзя загружать и ее работу нельзя отслеживать по сети CTNet. Доступ к программе проводится только через последовательный порт электропривода RJ45.
- Нет возможности решать задачи реального времени, так как нельзя гарантировать частоту диспетчеризации программы. Недоступны задачи SM-Applications, например, Clock, Event, Pos0 и Speed.
- Встроенный ПЛК не предназначен для работы с критическими по времени приложениями. Для критических по времени приложений следует использовать дополнительные модули SM-Applications Plus, SM-Applications или SM-Applications Lite.
- Программы выполняются с низким приоритетом. Электропривод имеет одну фоновую задачи, в которой выполняется релейно-контактная логика. Электропривод сначала выполняет свои основные функции, например, управление двигателем, а в оставшееся время процессор выполняет программу ПЛК в фоновом режиме. Если процессор электропривода сильно загружен основными функциями, то на программу отводится мало времени.

Рис. 10-1 Диспетчеризация программы встроенного ПЛК

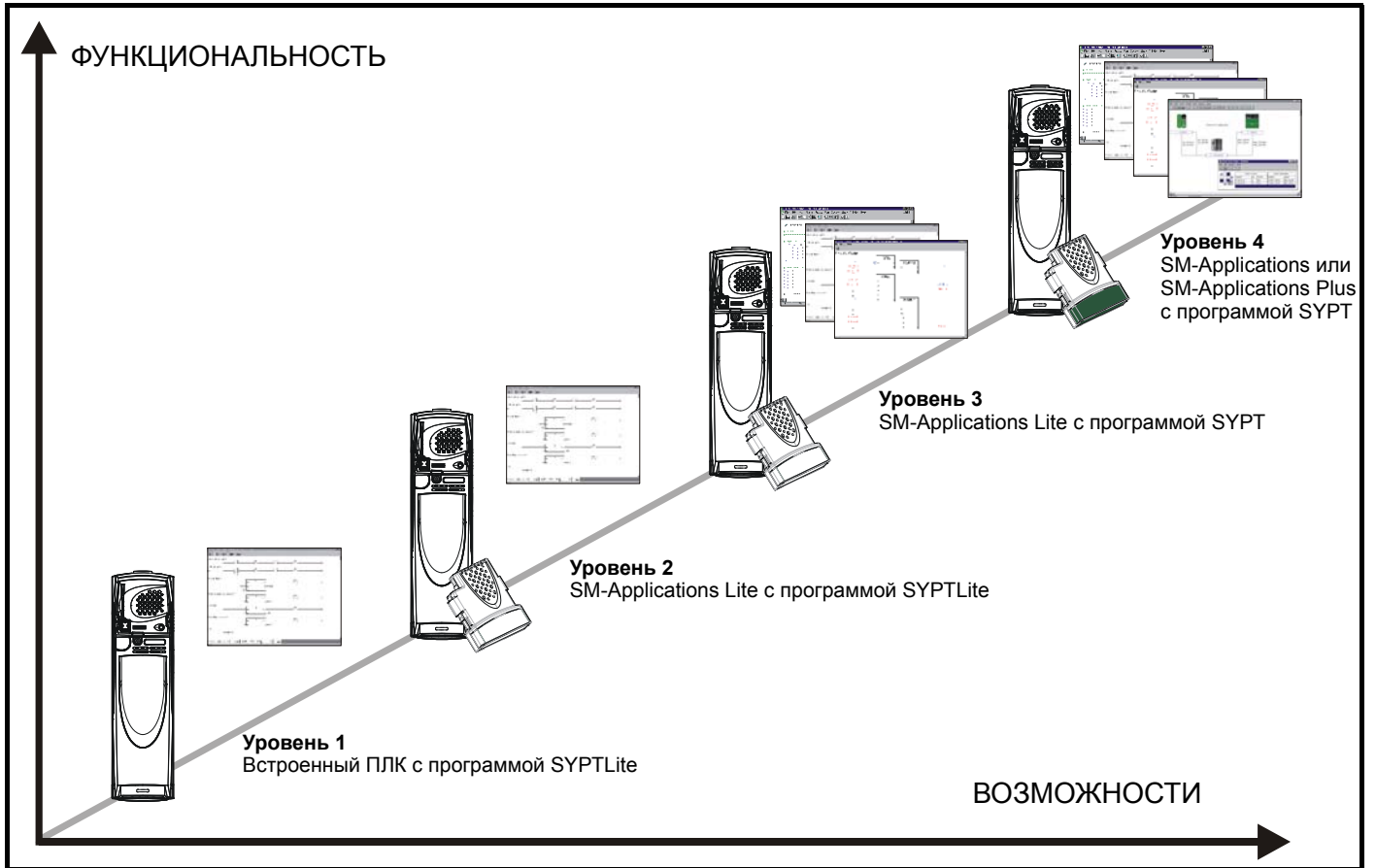


Программа пользователя выполняется небольшой промежуток времени через примерно 64 мсек. Длительность этого промежутка выполнения может в зависимости от загрузки процессора меняться от 0.2 мсек до 2 мсек.

В промежуток исполнения может быть выполнено несколько сканов программы пользователя. Некоторые сканы могут выполняться за микросекунды. Однако из-за выполнения основных функций электропривода может быть пауза в выполнении программы пользователя и в результате некоторые сканы могут выполняться много миллисекунд. Окна (дисплеи) SYPTLite показывают среднее время выполнения, вычисленное по 10 последним сканам программы пользователя.

Встроенный ПЛК и SYPTLite образуют первый уровень функциональности в семействе программируемых опций для Unidrive SP.

Рис. 10-2 Программируемые опции для Unidrive SP



SYPTLite можно использовать для создания программ релейно-контактных схем либо со встроенным ПЛК в Unidrive SP, либо с SM-Applications Lite.

SYPT можно использовать либо с SM-Applications Lite, либо с SM-Applications для создания полностью гибких программ с использованием релейно-контактных схем, функциональных блоков и сценариев DPL.

10.4 Приступаем к работе

SYPTLite имеется на компакт-диске, который поставляется вместе с электроприводом.

Требования к системе для работы с SYPTLite

- Windows 2000/XP/Vista. **Windows 95/98/98SE/Me/NT4 не поддерживаются**
- Рекомендуется процессор Pentium III 500 МГц или лучше.
- Объем ОЗУ 128 Мбайт
- Разрешение экрана не менее 800x600. Рекомендуется разрешение 1024x768.
- Adobe Acrobat 5.10 или выше (для просмотра руководств пользователя)
- Microsoft Internet Explorer V5.0 или выше
- Преобразователь RS232 в RS485, кабель связи с разъемом RJ45 для подключения ПК к электроприводу
- Для установки программы необходимы права администратора

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

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

10.5 Параметры встроенного ПЛК

С программой встроенного ПЛК связаны следующие параметры.

11.47		Разрешение программы встроенного ПЛК электропривода							
RW	Uni							US	
↕		0 до 2				⇒	2		

Этот параметр используется для пуска и остановки программы встроенного ПЛК электропривода.

Значение	Описание
0	Останов программы встроенного ПЛК электропривода.
1	Запуск программы встроенного ПЛК электропривода (если есть). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона будет обрезана до максимальной/минимальной допустимой величины для этого параметра перед записью.
2	Запуск программы встроенного ПЛК электропривода (если есть). Любая попытка записи величины параметра вне допустимого диапазона вызывает отключение 'UP ovr'.

11.48		Состояние программы встроенного ПЛК электропривода							
RO	Bi					NC	PT		
↕		-128 до +127				⇒			

Параметр состояния программы ПЛК электропривода указывает пользователю текущее состояние программы встроенного ПЛК.

Значение	Описание
-n	Программа ПЛК вызвала отключение электропривода из-за ошибки при выполнении звена n. Обратите внимание, что номер звена отображается на дисплее как отрицательное число.
0	Программа встроенного ПЛК не установлена.
1	Программа встроенного ПЛК установлена, но остановлена.
2	Программа встроенного ПЛК установлена и работает.

Если программа встроенного ПЛК установлена и работает, то в нижней строке дисплея привода через каждые 10 секунд мигает сообщение 'PLC'.

11.49		События программы встроенного ПЛК электропривода													
RO	Uni											NC	PT		PS
↕		0 до 65 535										⇒			

Параметр событий программирования встроенного ПЛК содержит счетчик количеств загрузки программы встроенного ПЛК и равен 0 при отгрузке электропривода с завода. Электропривод рассчитан на номинальное число 100 загрузок программ. Значение этого параметра не изменяется при загрузке значений по умолчанию.

11.50		Среднее время цикла программы встроенного ПЛК электропривода													
RO	Uni												NC	PT	
↕		0 до 65 535 мс										⇒			

Этот параметр обновляется один раз в секунду или раз за скан программы встроенного ПЛК, берется большее значение. Если за секунду происходит несколько сканов программы, то параметр показывает среднее время скана. Если скан программы дольше 1 секунды, то параметр показывает время последнего скана программы.

11.51		Первый прогон программы встроенного ПЛК электропривода													
RO	Bit												NC	PT	
↕		OFF (0) или On (1)										⇒			

Параметр первого прогона программы встроенного ПЛК электропривода устанавливается в 1 на время скана программы из остановленного состояния. Это позволяет пользователю выполнить все действия по инициализации при каждом запуске программы. Этот параметр устанавливается при каждой остановке программы.

10.6 Отключения встроенного ПЛК

Программа встроенного ПЛК вызывает следующие отключения электропривода.

Отключение	Диагностика
UP ACC	Программа встроенного ПЛК: Нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК на электроприводе
98	Отключите электропривод - доступ по записи запрещен на включенном электроприводе Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения другой операции
UP div0	Попытка деления на ноль в программе встроенного ПЛК
90	Проверьте программу
UP OFL	Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)
95	Проверьте программу
UP ovr	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона
94	Проверьте программу
UP PAr	Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру
91	Проверьте программу
UP ro	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр только для чтения
92	Проверьте программу
UP So	Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра только для записи
93	Проверьте программу
UP udF	Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение
97	Проверьте программу
UP uSEr	Программа встроенного ПЛК запросила отключение
96	Проверьте программу

10.7 Встроенный ПЛК и SMARTCARD

Программу встроенного ПЛК из электропривода можно записать на карту SMARTCARD и наоборот.

- Для передачи программы встроенного ПЛК из электропривода в SMARTCARD настройте Pr **xx.00** в буу и сбросьте электропривод
- Для передачи программы встроенного ПЛК из SMARTCARD в электропривод настройте Pr **xx.00** в буу и сбросьте электропривод.


(здесь ууу - это номер блока данных, смотрите ограничения на номера блоков в Таблице 9-1 *Блоки данных SMARTCARD* на стр. 120).

Если выполнена попытка записи программы встроенного ПЛК из электропривода в SMARTCARD, а в электроприводе нет программы, то на карте SMARTCARD создается пустой блок без данных. Если этот блок затем переслать в электропривод, то в электроприводе назначения не будет программы встроенного ПЛК.

Наименьшая SMARTCARD, совместимая с Unidrive SP, имеет емкость 4064 байт, а каждый блок может иметь размер до 4064 байт. Максимальный размер программы пользователя равен 4032 байт, так что любая программа встроенного ПЛК, загруженная в Unidrive SP, поместится в пустой SMARTCARD. В SMARTCARD может быть несколько программ встроенного ПЛК согласно ее емкости.

11 Дополнительные параметры

Это краткий справочник по всем параметрам электропривода, в котором указаны их единицы измерения, пределы диапазонов и приведены блок-схемы, показывающие их функции. Полные описания параметров приведены в *Расширенном руководстве пользователя* на поставляемом CD ROM.



Эти дополнительные параметры указаны здесь только для справки. Списки этой главы не содержат достаточной информации для регулировки значений этих параметров. Неправильная настройка ухудшает безопасность системы и может привести к выходу из строя электропривода и внешнего оборудования. Перед попыткой регулировки любого из этих параметров обращайтесь к *Расширенному руководству пользователя*.

Таблица 11-1 Описания меню

Номер меню	Описание
0	Обычно используемые базовые настройки параметров для быстрого и простого программирования
1	Задание частоты/скорости
2	Рампы
3	Ведомая частота, обратная связь по скорости и управление скоростью
4	Управление моментом и током
5	Управление двигателем
6	Контроллер сигналов управления
7	Аналоговые входы/выходы
8	Цифровые входы/выходы
9	Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор
10	Состояние и отключения
11	Общая настройка электропривода
12	Компараторы и селекторы переменных
13	Управление положением
14	Пользовательский ПИД регулятор
18	Меню приложения 1
19	Меню приложения 2
20	Меню приложения 3
21	Параметры второго двигателя
22	Дополнительная настройка меню 0

Сокращения для режимов работы:

- OL> Разомкнутый контур управления
- CL> Замкнутый контур управления (содержит векторный режим в замкнутом контуре и режим серво)
- VT> Режим замкнутого векторного контура
- SV> Серво

Сокращения значений по умолчанию:

- EUR> Значения по умолчанию для Европы (частота электропитания 50 Гц)
- USA> Значения по умолчанию для США (частота электропитания 60 Гц)

ПРИМЕЧАНИЕ

Указанные в скобках {...} номера параметров эквивалентны параметрам меню 0. Некоторые параметры Меню 0 появляются дважды, так как их функция зависит от режима работы.

Столбец Диапазон - CL применяется к режимам векторный замкнутого контура и серво замкнутого контура. Для некоторых параметров этот

столбец применяется только к одному из этих режимов, что указано соответственно в столбцах По умолчанию.

В некоторых случаях функция или диапазон параметров зависят от настройки другого параметра; информация в этих списках указана для значений таких параметров по умолчанию.

Таблица 11-2 Условные обозначения параметров в таблицах

Кодировка	Атрибут
RW	Чтение/запись: возможна запись пользователем
RO	Только чтение: пользователь может только читать
Bit	1-битный параметр. 'On' или 'OFF' на дисплее
Bi	Биполярный параметр
Uni	Однополярный параметр
Txt	Текст: в параметре не число, а текстовая строка.
FI	Отфильтрован: некоторые параметры с быстро меняющимися значениями фильтруются перед выводом на дисплей для упрощения просмотра.
DE	Назначение: Этот параметр определяет назначение для входа или логической функции.
RA	Зависит от номиналов: этот параметр может иметь разные значения и диапазоны на электроприводах с различными номинальными токами и напряжениями. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше значение передается, если различается только номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.
NC	Не копируется: не передается в или из карт SMARTCARD во время копирования.
PT	Защищенный: нельзя использовать как назначение.
US	Сохранение пользователем: сохраняется в ЭППЗУ электропривода при выполнении пользователем сохранения параметров.
PS	Сохранение по отключению питания: автоматически сохраняется в ЭППЗУ электропривода при отключении по низкому напряжению (UV). В программе версии V01.08.00 и выше, такие параметры также сохраняются в электроприводе, если пользователь запускает сохранение параметров.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Таблица 11-3 Таблица функций

Функция	Подобные параметры (Pr)												
	2.10	2.11 до 2.19	2.32	2.33	2.34	2.02							
Величины ускорения	2.10	2.11 до 2.19	2.32	2.33	2.34	2.02							
Аналоговое задание скорости 1	1.36	7.10	7.01	7.07	7.08	7.09	7.25	7.26	7.30				
Аналоговое задание скорости 2	1.37	7.14	1.41	7.02	7.11	7.12	7.13	7.28	7.31				
Аналоговые входы/выходы	Меню 7												
Уровень аналогового входа 1	7.01	7.07	7.08	7.09	7.10	7.25	7.26	7.30					
Уровень аналогового входа 2	7.02	7.11	7.12	7.13	7.14	7.28	7.31						
Уровень аналогового входа 3	7.03	7.15	7.16	7.17	7.18	7.29	7.32						
Аналоговый выход 1	7.19	7.20	7.21	7.33									
Аналоговый выход 2	7.22	7.23	7.24										
Меню приложения	Меню 18			Меню 19		Меню 20							
Бит индикатора На скорости	3.06	3.07	3.09	10.06	10.05	10.07							
Авто перезапуск	10.34	10.35	10.36	10.01									
Автонастройка	5.12	5.16	5.17	5.23	5.24	5.25	5.10	5.29	5.30				
Двоичный сумматор	9.29	9.30	9.31	9.32	9.33	9.34							
Биполярная скорость	1.10												
Управление тормозом	12.40 до 12.49												
Торможение	10.11	10.10	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40			
Подхват вращающегося двигателя	6.09	5.40											
Выбег до остановки	6.01												
Порт связи	11.23 до 11.26												
Копирование	11.42	11.36 до 11.40											
Цена за кВтч электроэнергии	6.16	6.17	6.24	6.25	6.26	6.40							
Регулятор тока	4.13	4.14											
Обратная связь по току	4.01	4.02	4.17	4.04	4.12	4.20	4.23	4.24	4.26	10.08	10.09	10.17	
Пределы тока	4.05	4.06	4.07	4.18	4.15	4.19	4.16	5.07	5.10	10.08	10.09	10.17	
Напряжение звена постоянного тока	5.05	2.08											
Торможение постоянным током	6.06	6.07	6.01										
Величины замедления	2.20	2.21 до 2.29		2.04	2.35 до 2.37		2.02	2.08	6.01	10.30	10.31	10.39	
По умолчанию	11.43	11.46											
Цифровые входы/выходы	Меню 8												
Слово чтения цифровых входов/ выходов	8.20												
Цифровой Вх/Вых T24	8.01	8.11	8.21	8.31									
Цифровой Вх/Вых T25	8.02	8.12	8.22	8.32									
Цифровой Вх/Вых T26	8.03	8.13	8.23	8.33									
Цифровые вход T27	8.04	8.14	8.24										
Цифровой вход T28	8.05	8.15	8.25	8.39									
Цифровой вход T29	8.06	8.16	8.26	8.39									
Цифровая синхронизация	13.10	13.01 до 13.09		13.11	13.12	13.16	3.22	3.23	13.19 до 13.23				
Цифровой выход T22	8.08	8.18	8.28										
Направление	10.13	6.30	6.31	1.03	10.14	2.01	3.02	8.03	8.04	10.40			
Таймаут дисплея	11.41												
Электропривод работает	10.02	10.40											
Восстановленный электропривод	11.28												
Электропривод исправен	10.01	8.27	8.07	8.17	10.36	10.40							
Динамическая характеристика	5.26												
Динамическая V/F	5.13												
Электронный шильдик	3.49												
Разрешение	6.15	8.09	8.10										
Задание энкодера	3.43	3.44	3.45	3.46									
Настройка энкодера	3.33	3.34 до 3.42		3.47	3.48								
Внешнее отключение	10.32	8.10	8.07										
Скорость вентилятора	6.45												
Быстрый запрет	6.29												
Ослабление поля - асинхронный двигатель	5.29	5.30	1.06	5.28									
Ослабление поля - серво	5.22	1.06	5.09										
Замена фильтра	6.19	6.18											
Выбор задания частоты	1.14	1.15											
Ведомая частота	3.01	3.13	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18						
Непосредственное задание скорости	3.22	3.23											
Номиналы тяжелого режима	5.07	11.32											
Высокостабильная модуляция пространственного вектора	5.19												

Функция	Подобные параметры (Pr)									
	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.41	
Контроллер послед. Вх/Вых	6.04	6.30	6.31	6.32	6.33	6.34	6.42	6.43	6.41	
Компенсация инерции	2.38	5.12	4.22	3.18						
Задание толчка	1.05	2.19	2.29							
Ке	5.33									
Задание с панели управления	1.17	1.14	1.43	1.51	6.12	6.13				
Kt	5.32									
Концевые выключатели	6.35	6.36								
Потеря напряжения питания	6.03	10.15	10.16	5.05						
Задание местного положения	13.20 до 13.23									
Логическая функция 1	9.01	9.04	9.05	9.06	9.07	9.08	9.09	9.10		
Логическая функция 2	9.02	9.14	9.15	9.16	9.17	9.18	9.19	9.20		
Низкое напряжение питания	6.44	6.46								
Импульс маркера	3.32	3.31								
Максимальная скорость	1.06									
Настройка меню 0	11.01 до 11.22		Меню 22							
Минимальная скорость	1.07	10.04								
Модули - число	11.35									
Карта двигателя	5.06	5.07	5.08	5.09	5.10	5.11				
Карта двигателя 2		Меню 21	11.45							
Моторизованный потенциометр	9.21	9.22	9.23	9.24	9.25	9.26	9.27	9.28		
Смещение задания скорости	1.04	1.38	1.09							
Встроенный ПЛК	11.47 до 11.51									
Цифровые выходы с открытым коллектором	8.30									
Векторный режим разомкнутого контура	5.14	5.17	5.23							
Режим работы	0.48	11.31	3.24	5.14						
Ориентация	13.10	13.13 до 13.15								
Выход	5.01	5.02	5.03	5.04						
Порог превышения скорости	3.08									
Фазовый угол	3.25	5.12								
ПИД-регулятор		Меню 14								
Обратная связь по положению - электропривод	3.28	3.29	3.30	3.50						
Положительная логика	8.29									
Параметр вкл. питания	11.22	11.21								
Прецизионное задание	1.18	1.19	1.20	1.44						
Предуставки скорости	1.15	1.21 до 1.28	1.16	1.14	1.42	1.45 до 1.48	1.50			
Программируемая логика	Меню 9									
Квазипрямоугольная работа	5.20									
Режим рампы (ускорение/замедление)	2.04	2.08	6.01	2.02	2.03	10.30	10.31	10.39		
Автонастройка номин. скорости	5.16	5.08								
Рекуперация	10.10	10.11	10.30	10.31	6.01	2.04	2.02	10.12	10.39	10.40
Относительные толчки	13.17 до 13.19									
Выход реле	8.07	8.17	8.27							
Сброс	10.33	8.02	8.22	10.34	10.35	10.36	10.01			
Режим RFC (энкодер без режима CLV)	3.24	3.42	4.12	5.40						
S-рампа	2.06	2.07								
Скорости опроса	5.18									
Вход ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ)	8.09	8.10								
Код защиты	11.30	11.44								
Порт последовательной связи	11.23 до 11.26									
Пропуски скорости	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34	1.35			
Компенсация скольжения	5.27	5.08								
SMARTCARD	11.36 до 11.40	11.42								
Версия ПО	11.29	11.34								
Регулятор скорости	3.10 до 3.17	3.19	3.20	3.21						
Величина обратной связи по скорости	3.02	3.03	3.04							
Обратная связь по скорости - электропривод	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.42			
Выбор задания скорости	1.14	1.15	1.49	1.50	1.01					
Слово состояния	10.40									
Питание	6.44	5.05	6.46							
Частота ШИМ	5.18	5.35	7.34	7.35						

Функция	Подобные параметры (Pг)												
	5.18	5.35	7.04	7.05	7.06	7.32	7.35	10.18					
Тепловая защита - электропривод	5.18	5.35	7.04	7.05	7.06	7.32	7.35	10.18					
Тепловая защита - двигатель	4.15	5.07	4.19	4.16	4.25	7.15							
Вход термистора	7.15	7.03											
Компаратор 1	12.01	12.03 до 12.07											
Компаратор 2	12.02	12.23 до 12.27											
Время - замена фильтра	6.19	6.18											
Время - журнал включения питания	6.20	6.21	6.28										
Время - журнал работы	6.22	6.23	6.28										
Момент	4.03	4.26	5.32										
Режим момента	4.08	4.11	4.09	4.10									
Обнаружение отключения	10.37	10.38	10.20 до 10.29										
Журнал отключений	10.20 до 10.29		10.41 до 10.51		6.28								
Падение напряжения	5.05	10.16	10.15										
Режим V/F	5.15	5.14											
Селектор переменной 1	12.08 до 12.15												
Селектор переменной 2	12.28 до 12.35												
Задание прямой подачи скорости	1.39	1.40											
Регулятор напряжения	5.31												
Режим напряжения	5.14	5.17	5.23	5.15									
Номинальное напряжение	11.33	5.09	5.05										
Напряжение питания	6.44	6.46	5.05										
Предупреждение	10.19	10.12	10.17	10.18	10.40								
Бит индикатора Нулевая скорость	3.05	10.03											

Диапазоны параметров и переменные максимумы:

Два значения определяют максимальное и минимальное значения данного параметра. В некоторых случаях диапазон значений является переменным и зависит от:

- других параметров,
- номиналов электропривода
- режима электропривода
- или комбинации этих факторов.

Указанные в Таблице 11-4 значения являются переменными максимумами, используемыми в электроприводе.

Таблица 11-4 Определение диапазонов параметров и переменных максимумов

Максимум	Определение
SPEED_FREQ_MAX [Разомкнутый контур 3000,0 Гц, Векторное управление в замкнутом контуре и Серво 40000,0 об/мин]	Заданное значение максимальной скорости (режим замкнутого контура) или частоты (режим разомкнутого контура) Если Pr 1.08 = 0: SPEED_FREQ_MAX = Pr 1.06 Если Pr 1.08 = 1: SPEED_FREQ_MAX равно Pr 1.06 или -Pr 1.07 (наибольший из них) (Если выбрана карта второго двигателя, то Pr 21.01 используется вместо Pr 1.06, а Pr 21.02 используется вместо Pr 1.07)
SPEED_LIMIT_MAX [40000 об/мин]	Максимум, применяемый к пределам задания скорости К заданному значению скорости может быть применен максимальный предел, чтобы номинальная частота энкодера не превышала 500 кГц (410 кГц для программы версии V01.06.00 и младше). Максимум определяется по формуле $SPEED_LIMIT_MAX \text{ (об/мин)} = 500 \text{ кГц} \times 60 / ELPR = 3,0 \times 10^7 / ELPR$ и имеет абсолютный максимума 40 000 об/мин. ELPR - это эквивалентное число меток энкодера на оборот и число меток, которое может вывести импульсный энкодер. ELPR импульсного энкодера = число меток на оборот ELPR энкодера F и D = число меток на оборот / 2 ELPR резольвера = разрешение / 4 ELPR энкодера SINCOS = число периодов синусоиды на оборот ELPR энкодера с последовательным портом = разрешение / 4 Этот максимум определяется датчиком, выбранным селектором обратной связи по скорости (Pr 3.26), и настройкой ELPR для датчика обратной связи по положению. В векторном режиме RFC в замкнутом контуре SPEED_LIMIT_MAX = 40 000 об/мин.
SPEED_MAX [40000,0 об/мин]	Максимальная скорость Этот максимум используется для некоторых относящихся к скорости параметров в меню 3. Для обеспечения запаса на перегулирование и т.п. максимальная скорость в два раза больше максимального задания скорости. $SPEED_MAX = 2 \times SPEED_FREQ_MAX$
RATED_CURRENT_MAX [9999,99 A]	Максимальный номинальный ток двигателя (максимальный паспортный ток обычного режима работы) $RATED_CURRENT_MAX = 1,36 \times K_C$. Номинальный ток двигателя можно увеличить выше K_C до уровня не свыше $1,36 \times K_C$. (Максимальный номинальный ток двигателя - это максимальный паспортный ток обычного режима работы). Фактический уровень зависит от габарита электропривода, смотрите Таблица 11-5
DRIVE_CURRENT_MAX [9999,99 A]	Максимальный ток электропривода Максимальный ток электропривода - это ток уровня отключения по превышению тока, его величина дается формулой: $DRIVE_CURRENT_MAX = K_C / 0,45$
AC_VOLTAGE_SET_MAX [690 В]	Уставка максимального выходного напряжения Определяет максимальное выходное напряжение двигателя, которое можно выбрать. Электроприводы 200 В: 240 В, электроприводы 400 В: 480 В Электроприводы 575 В: 575 В, электроприводы 690 В: 690 В
AC_VOLTAGE_MAX [930 В]	Максимальное выходное переменное напряжение Этот максимум был выбран для разрешения максимального переменного напряжения, которое может создать электропривод с учетом работы с квазипрямоугольной формой напряжения, следующим образом: $AC_VOLTAGE_MAX = 0,78 \times DC_VOLTAGE_MAX$ Электроприводы 200 В: 325 В, электроприводы 400 В: 650 В, электроприводы 575 В: 780 В, электроприводы 690 В: 930 В
DC_VOLTAGE_SET_MAX [1150 В]	Уставка максимального постоянного напряжения Электропривод 200 В: 0 до 400 В, электропривод 400 В: 0 до 800 В Электропривод 575 В: 0 до 955 В, электропривод 690 В: 0 до 1150 В
DC_VOLTAGE_MAX [1190 В]	Максимальное напряжение на шине звена постоянного тока Максимальное измеряемое напряжение на шине звена постоянного тока. Электроприводы 200 В: 415 В, электроприводы 400 В: 830 В, электроприводы 575 В: 990 В, электроприводы 690 В: 1190 В

Максимум	Определение
MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	<p>Настройки максимального предела тока для двигателя 1 Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока для двигателя 1.</p> <p>Разомкнутый контур</p> $\text{Макс. предел тока} = \sqrt{\left[\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}} \right]^2 + \text{PF}^2 - 1 \right]} \times 100\%$ <p>Где: Максимальный ток - это либо (1,5 x K_C), если настроенный в Pr 5.07 номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, заданного в Pr 11.32, либо (1,1 x номинальный обычной работы) в противном случае. Номинальный ток двигателя определяется Pr 5.07 PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10</p> <p>Векторное управление в замкнутом контуре</p> $\text{Макс. предел тока} = \sqrt{\left[\left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}} \right]^2 + \cos(\varphi_1)^2 - 1 \right]} \times 100\%$ <p>Где: Максимальный ток - это либо (1,75 x K_C), если настроенный в Pr 5.07 номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, заданного в Pr 11.32, либо (1,1 x номинальный обычной работы) в противном случае. Номинальный ток двигателя определяется Pr 5.07 φ₁ = cos⁻¹(PF) - φ₂. Это значение измеряется электроприводом при автонастройке. Смотрите меню 4 в <i>Расширенном руководстве пользователя</i>, где более подробно описано φ₂. PF - это номинальный коэффициент мощности двигателя, задаваемый в Pr 5.10</p> <p>Сервосистема</p> $\text{Макс. предел тока} = \left[\frac{\text{Максимальный ток}}{\text{Номинальный ток двигателя}} \right] \times 100\%$ <p>Где: Максимальный ток - это либо (1,75 x K_C), если настроенный в Pr 5.07 номинальный ток не превышает максимального номинального тока тяжелой работы, заданного в Pr 11.32, либо (1,1 x номинальный обычной работы) в противном случае. Номинальный ток двигателя определяется Pr 5.07</p>
MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX [1000.0%]	<p>Настройки максимального предела тока для двигателя 2 Эта настройка максимального предела тока является максимумом, применяемым к параметрам предельного тока для двигателя 2. Формулы для MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX такие же, как для MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX, но только Pr 5.07 заменен на Pr 21.07, а Pr 5.10 заменен на Pr 21.10.</p>
TORQUE_PROD_CURRENT_MAX [1000.0%]	<p>Максимальный ток, создающий момент Он используется как максимум для параметров крутящего момента и тока, создающего момент. Это MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от выбранного двигателя.</p>
USER_CURRENT_MAX [1000.0%]	<p>Параметр предела тока, выбранный пользователем Пользователь может выбрать максимум для Pr 4.08 (задание момента) и Pr 4.20 (нагрузка в процентах), чтобы получить нужное масштабирование для аналогового входа/выхода с помощью Pr 4.24. Этот максимум зависит от предела MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX или MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX в зависимости от того, какая карта двигателя сейчас активна. USER_CURRENT_MAX = Pr 4.24</p>
POWER_MAX [9999,99 кВт]	<p>Максимальная мощность в кВт Эта максимальная мощность была выбрана для указания максимальной мощности, которую может выдать электропривод с максимальным выходным переменным напряжением, максимальным управляемым током и единичным коэффициентом мощности. Поэтому: Программа V01.07.01 и ниже: POWER_MAX = √3 x AC_VOLTAGE_MAX x RATED_CURRENT x 1,75 Программа V01.08.01 и выше: POWER_MAX = √3 x AC_VOLTAGE_MAX x DRIVE_CURRENT_MAX</p>

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

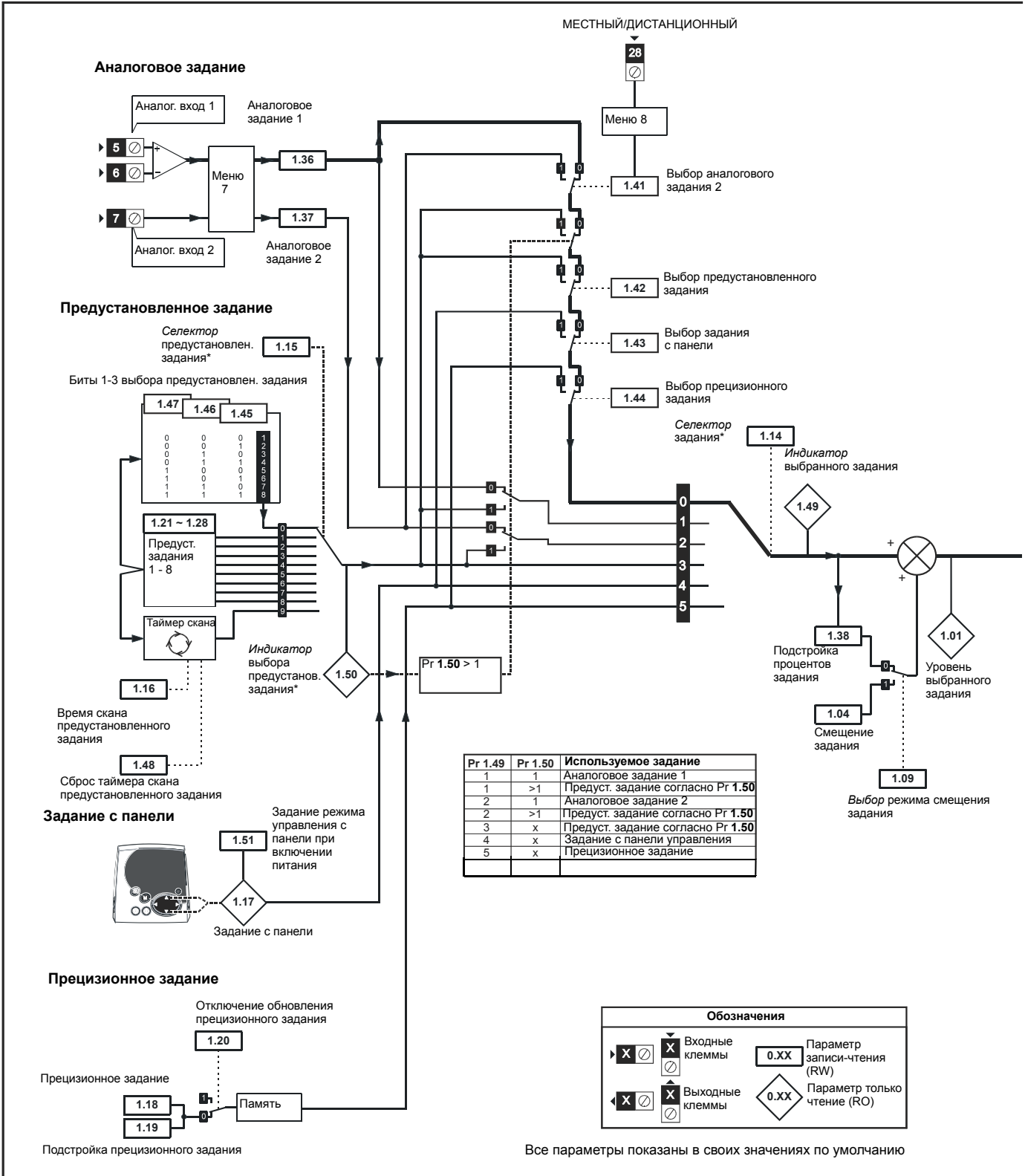
Таблица 11-5 Максимальный номинальный ток двигателя

Модель	K _c	Допустимый максимальный ток тяжелой работы (Pr 11.32) А	Максимальный номинальный ток обычного режима работы А
SP64X1	154.2	180	205
SP64X2	180	210	236
SP74X1	205.7	238	290
SP74X2	248.5	290	350
SP84X1	293	335	389
SP84X2	342	389	450
SP84X3	391	450	545
SP84X4	472	545	620
SP94X1	586	620	690
SP94X2	586	690	790
SP94X3	684	790	900
SP94X4	782	900	1010
SP94X5	944	1010	1164

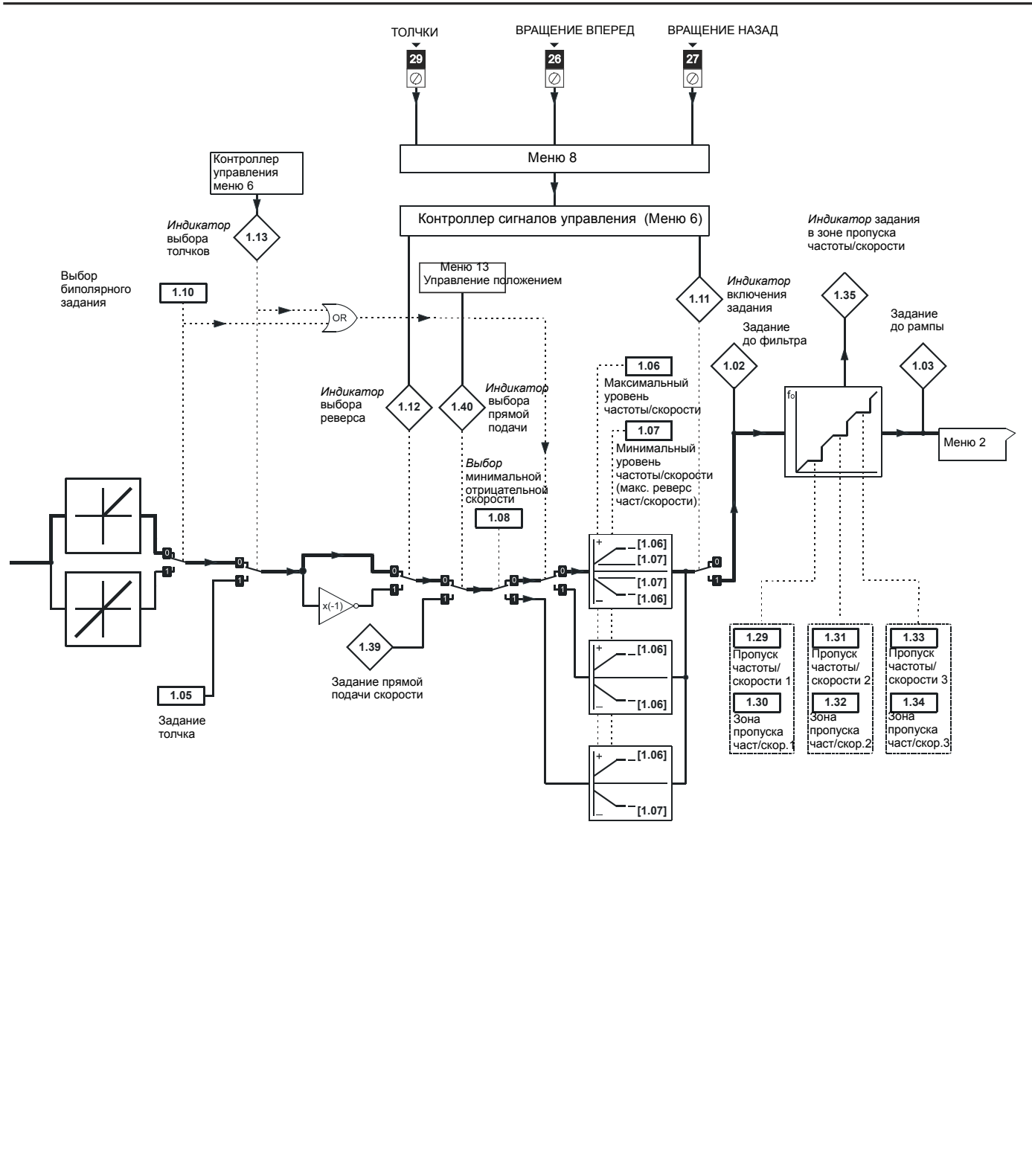
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

11.1 Меню 1: Задание частоты/скорости

Рис. 11-1 Логическая схема Меню 1



*Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.1 Режимы задания на стр. 222.



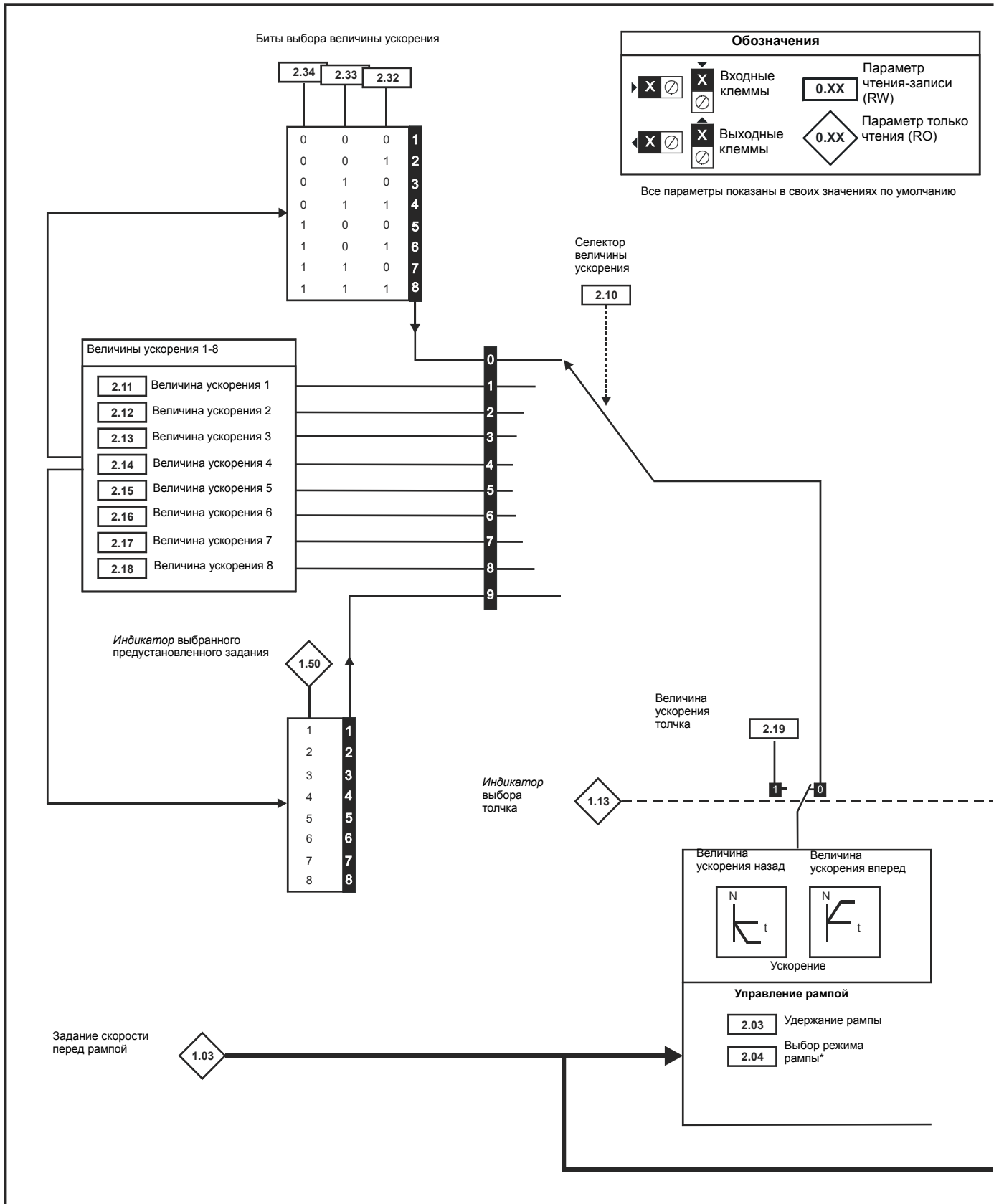
Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип									
	OL	CL	OL	VT	SV										
1.01	Выборанное задание частоты/ скорости		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							RO	Bi		NC	PT	
1.02	Задание до фильтра пропуска скорости		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							RO	Bi		NC	PT	
1.03	Задание до рампы		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							RO	Bi		NC	PT	
1.04	Смещение задания		±3 000,0 Гц	±40 000,0 об/мин	0.0					RW	Bi			US	
1.05	Задание толчка {0.23}		0 до 400,0 Гц	0 до 4 000,0 об/мин	0.0					RW	Uni			US	
1.06	Максимальное ограничение задания {0.02}		0 до 3 000,0 Гц	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	EUR> 50,0 USA> 60,0	EUR> 1 500,0 USA> 1 800,0	3,000.0			RW	Uni			US	
1.07	Минимальное ограничение задания {0.01}		±3000,0 Гц	±SPEED_LIMIT_MAX об/мин	0.0					RW	Bi		PT	US	
1.08	Выбор мин. отрицат. скорости		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit			US	
1.09	Выбор смещения задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit			US	
1.10	Выбор биполярн. задания {0.22}		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit			US	
1.11	Индикатор включения задания		OFF (0) или On (1)							RO	Bit		NC	PT	
1.12	Индикатор выбора реверса		OFF (0) или On (1)							RO	Bit		NC	PT	
1.13	Индикатор выбора толчк. режима		OFF (0) или On (1)							RO	Bit		NC	PT	
1.14	Селектор задания {0.05}		A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), PrC (5)			A1.A2 (0)				RW	Txt			US	
1.15	Селектор предустановл. задания		0 до 9			0				RW	Uni			US	
1.16	Время переключения селектора задания		от 0 до 400,0 с			10.0				RW	Uni			US	
1.17	Задание режима управления с панели		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RO	Bi		NC	PT	PS
1.18	Прецизионное задание		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.19	Подстройка прецизионного задания		0,000 до 0,099 Гц	0,000 до 0,099 об/мин	0.000					RW	Uni			US	
1.20	Отключение обновления прецизионного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.21	Предустановлен. задание 1 {0.24}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.22	Предустановлен. задание 2 {0.25}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.23	Предустановлен. задание 3 {0.26}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.24	Предустановлен. задание 4 {0.27}		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.25	Предустановленное задание 5		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.26	Предустановленное задание 6		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.27	Предустановленное задание 7		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.28	Предустановленное задание 8		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин			0.0				RW	Bi			US	
1.29	Пропуск скорости 1		0,0 до 3 000,0 Гц	0 до 40 000 об/мин	0.0	0			RW	Uni				US	
1.30	Зона пропуска скорости 1		0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0.5	5			RW	Uni				US	
1.31	Пропуск скорости 2		0,0 до 3 000,0 Гц	0 до 40 000 об/мин	0.0	0			RW	Uni				US	
1.32	Зона пропуска скорости 2		0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0.5	5			RW	Uni				US	
1.33	Пропуск скорости 3		0,0 до 3 000,0 Гц	0 до 40 000 об/мин	0.0	0			RW	Uni				US	
1.34	Зона пропуска скорости 3		0,0 до 25,0 Гц	0 до 250 об/мин	0.5	5			RW	Uni				US	
1.35	Задание скорости в зоне запрета		OFF (0) или On (1)							RO	Bit		NC	PT	
1.36	Аналоговое задание 1		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							RO	Bi		NC		
1.37	Аналоговое задание 2		±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин							RO	Bi		NC		
1.38	Подстройка процентов задания		±100.00%			0.00				RW	Bi		NC		
1.39	Прямая подача скорости		±3000,0 Гц	±40 000,0 об/мин						RO	Bi		NC	PT	
1.40	Выбор прямой подачи скорости		OFF (0) или On (1)							RO	Bit		NC	PT	
1.41	Выбор аналогового задания 2		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.42	Выбор предустановленного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.43	Выбор задания с панели		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.44	Выбор прецизионного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.45	Младший бит выбора предустановленного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.46	Средний бит выбора предустановленного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.47	Старший бит выбора предустановленного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.48	Сброс селектора предустановленного задания		OFF (0) или On (1)			OFF (0)				RW	Bit		NC		
1.49	Индикатор выбранного задания		1 до 5							RO	Uni		NC	PT	
1.50	Индикатор выбранного предустановленного задания		1 до 8							RO	Uni		NC	PT	
1.51	Задание режима управления с панели при включении питания		rESet (0), LAsT (1), PrS1 (2)			rESet (0)				RW	Txt			US	

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста			
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохр. пользов.	PS	Сохр. при откл. питан.	

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

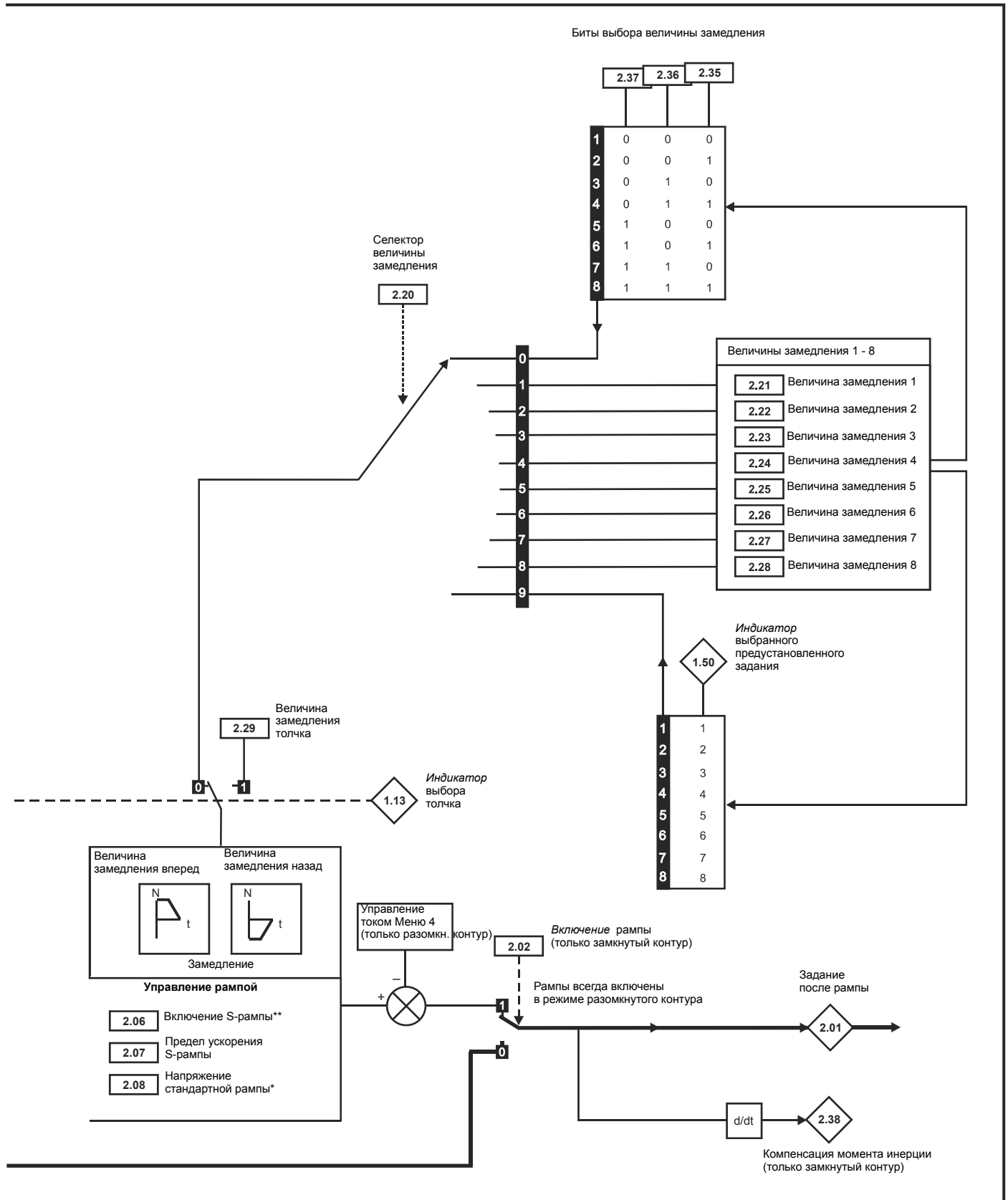
11.2 Меню 2: Рампы

Рис. 11-2 Логическая схема Меню 2



*Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.2 *Режимы торможения* на стр. 223.

**Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.3 *S-рампы* на стр. 223.



Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	CL	OL	VT	SV								
2.01	Задание после ramпы	±SPEED_FREQ_MAX Гц/об/мин					RO	Bi		NC	PT		
2.02	Включение ramпы {0.16}	OFF (0) или On (1)		On (1)			RW	Bit					US
2.03	Удержание ramпы	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
2.04	Выбор режима ramпы {0.15}	FAST (0) Std (1) Std.hV (2)	FAST (0) Std (1)	Std (1)			RW	Txt					US
2.06	Включение S-ramпы	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
2.07	Предел ускорения S-ramпы	0,0 до 300,0 с ² /100 Гц	0,000 до 100,000 с ² /1000 об/мин	3.1	1.500	0.030	RW	Uni					US
2.08	Напряжение стандартной ramпы	0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В		Электропривод 200 В: 375 Электропривод 400 В: EUR> 750 USA> 775 Электропривод 575 В: 895 Электропривод 690 В: 1075			RW	Uni		RA			US
2.10	Селектор величины ускорения	0 до 9		0			RW	Uni					US
2.11	Величина ускорения 1 {0.03}	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.12	Величина ускорения 2	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.13	Величина ускорения 3	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.14	Величина ускорения 4	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.15	Величина ускорения 5	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.16	Величина ускорения 6	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.17	Величина ускорения 7	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.18	Величина ускорения 8	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.19	Величина ускорения при толчках	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	0.2	0.000		RW	Uni					US
2.20	Селектор величины замедления	0 до 9		0			RW	Uni					US
2.21	Величина замедления 1 {0.04}	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.22	Величина замедления 2	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.23	Величина замедления 3	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.24	Величина замедления 4	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.25	Величина замедления 5	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.26	Величина замедления 6	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.27	Величина замедления 7	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.28	Величина замедления 8	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni					US
2.29	Величина замедления при толчках	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0 до 3 200,000 с/1000 об/мин	0.2	0.000		RW	Uni					US
2.32	Бит 0 выбора величины ускорения	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.33	Бит 1 выбора величины ускорения	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.34	Бит 2 выбора величины ускорения	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.35	Бит 0 выбора замедления	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.36	Бит 1 выбора замедления	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.37	Бит 2 выбора замедления	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC			
2.38	Компенсация момента инерции			± 1,000.0 %			RO	Bi		NC	PT		

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохранение пользов.	PS	Сохранение при откл. питания

11.3 Меню 3: Ведомая частота, обратная связь по скорости и

Рис. 11-3 Меню 3 Логическая схема разомкнутого контура

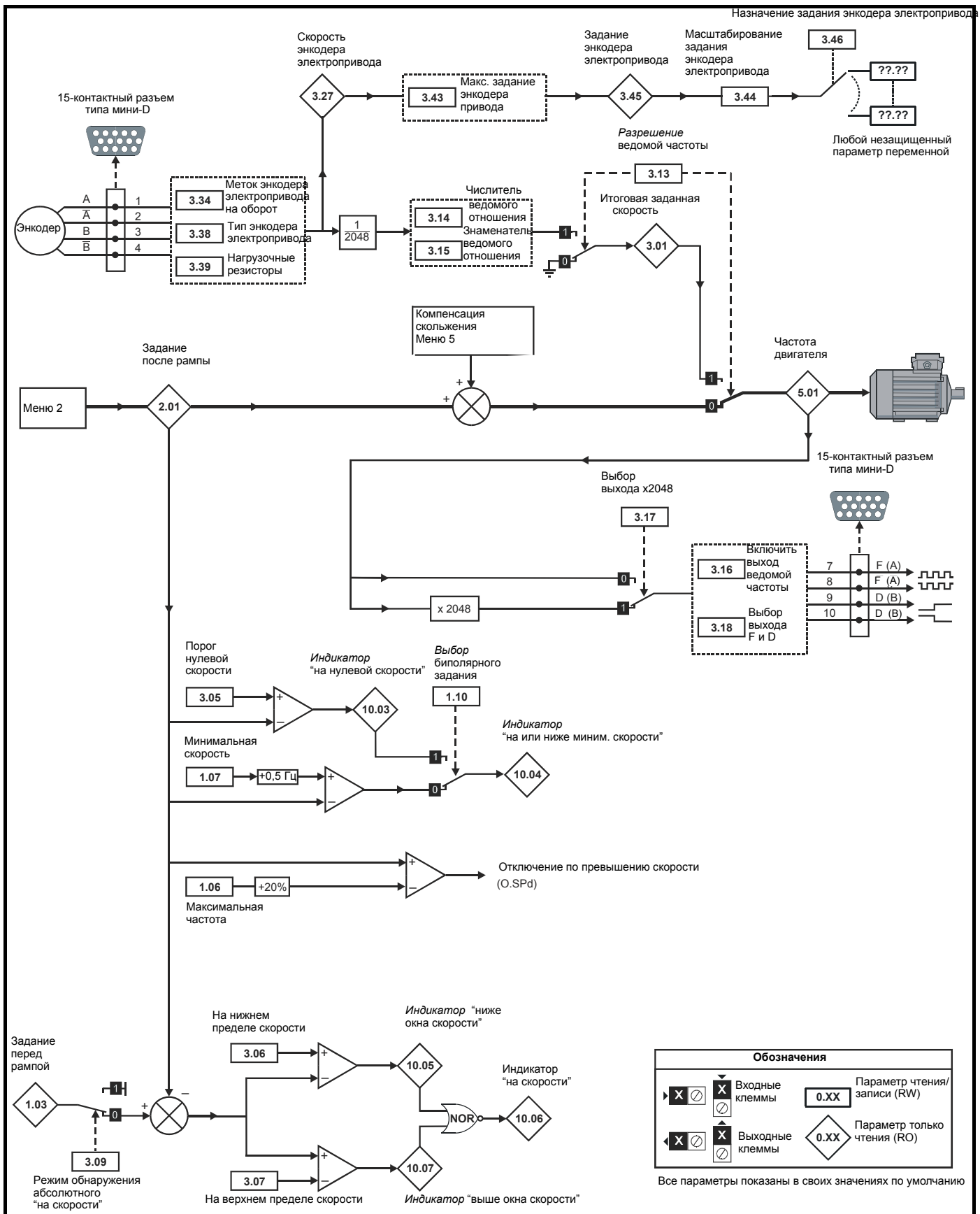
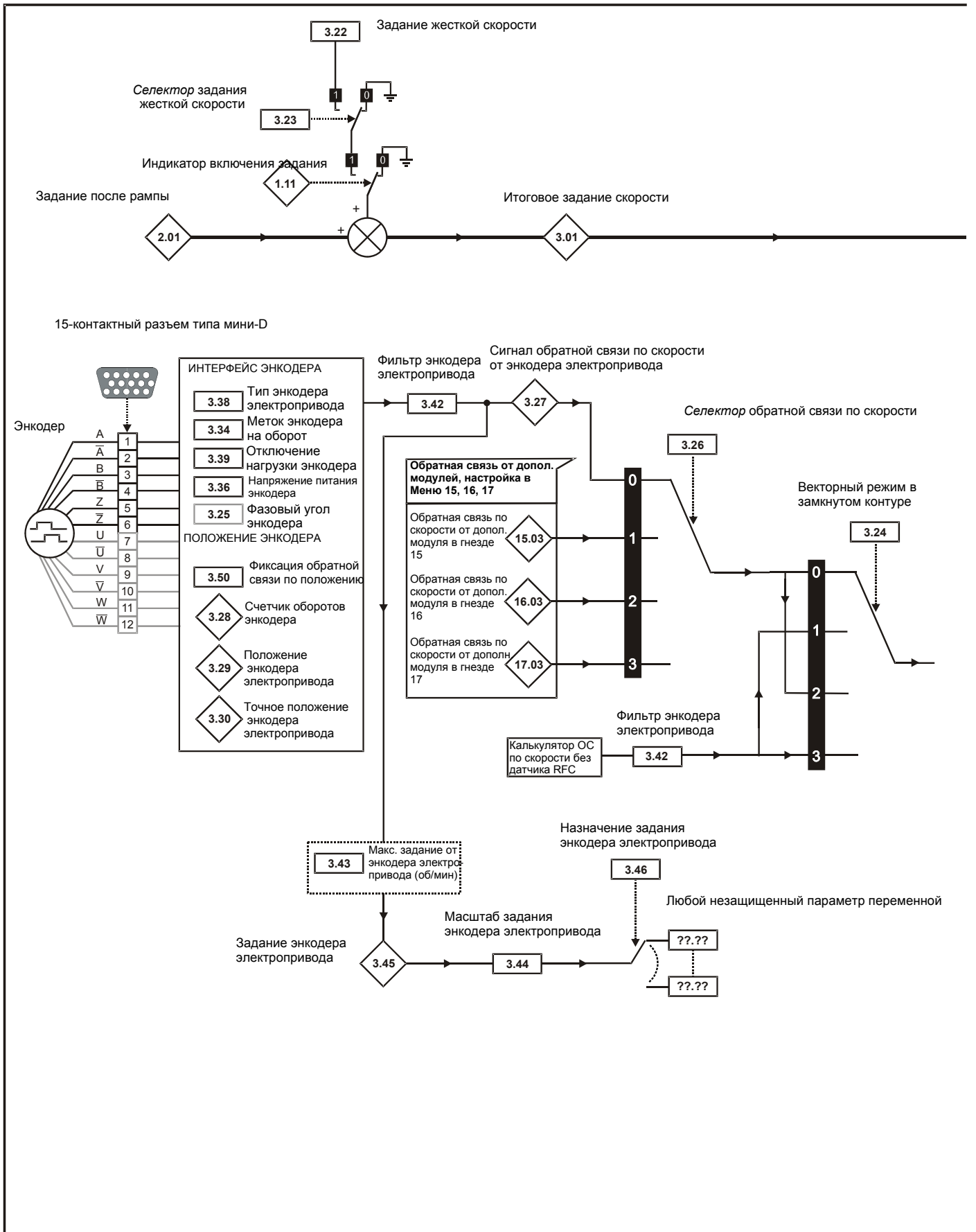
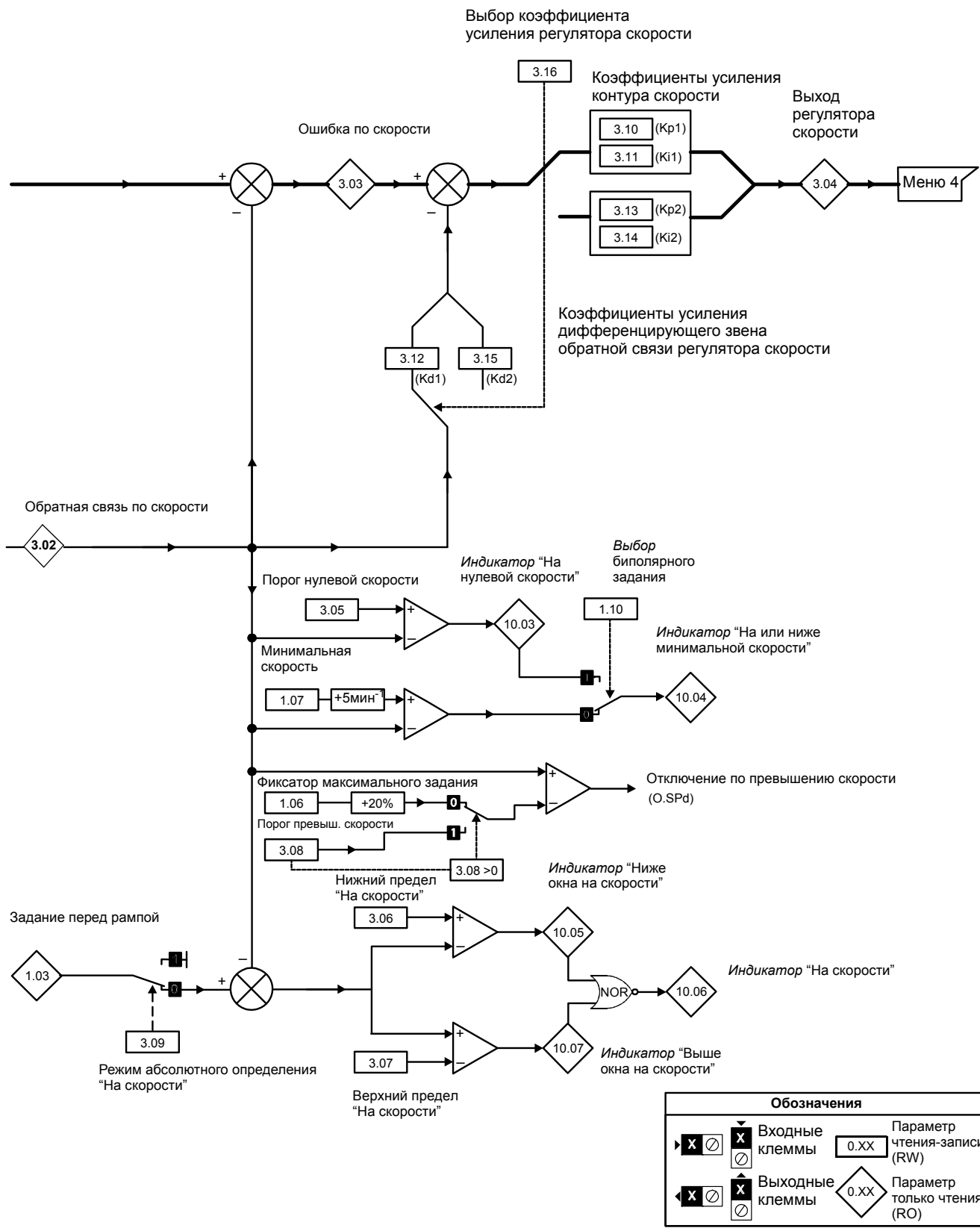


Рис. 11-4 Меню 3 Логическая схема замкнутого контура



ПРИМЕЧАНИЕ. **Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr3.39 в 0.



Обозначения		Параметр чтения-записи (RW)
▶ X ⊗	Входные клеммы	0.XX
◀ X ⊗	Выходные клеммы	0.XX
◊	Параметр только чтения (RO)	

Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	CL	OL	VT	SV								
3.01	OL>Задание ведомой частоты	±1 000,0 Гц				RO	Bi	FI	NC	PT			
	CL> Итоговое задание скорости		±SPEED_MAX об/мин			RO	Bi	FI	NC	PT			
3.02	Величина обратной связи по скорости {0.10}		±SPEED_MAX об/мин			RO	Bi	FI	NC	PT			
3.03	Ошибка по скорости		±SPEED_MAX об/мин			RO	Bi	FI	NC	PT			
3.04	Выход регулятора скорости		±Torque_prod_current_max %			RO	Bi	FI	NC	PT			
3.05	Порог нулевой скорости	0,0 до 20,0 Гц	0 до 200 об/мин	1.0	5	RW	Uni						US
3.06	Нижний предел "На скорости"	0,0 до 3 000,0 Гц	0 до 40 000 об/мин	1.0	5	RW	Uni						US
3.07	Верхний предел "На скорости"	0,0 до 3 000,0 Гц	0 до 40 000 об/мин	1.0	5	RW	Uni						US
3.08	Порог превышения скорости {0.26}		0 до 40 000 об/мин		0	RW	Uni						US
3.09	Обнаружение абсолютного "На скорости"	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
3.10	Коефф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp1) {0.07}		0,0000 до 6,5535 1/рад с ⁻¹		0.0300	0.0100	RW	Uni					US
3.11	Кэффициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki1) {0.08}		0,00 до 655,35 с/рад с ⁻¹		0.10	1.00	RW	Uni					US
3.12	Дифференциальное усиление обратной связи регулятора скорости (Kd1) {0.09}		0,00000 до 0,65535 с ⁻¹ /рад с ⁻¹		0.00000		RW	Uni					US
3.13	OL> Разрешение режима ведомой частоты	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
	CL> Коефф. усиления пропорционального звена регулятора скорости (Kp2)		0,0000 до 6,5535 1/рад с ⁻¹		0.0300	0.0100	RW	Uni					US
3.14	OL> Числитель передаточного отношения ведомой частоты	0,000 до 1,000		1.000			RW	Uni					US
	CL> Кoeffициент усиления интегрального звена регулятора скорости (Ki2)		0,00 до 655,35 1/рад		0.10	1.00	RW	Uni					US
3.15	OL> Знаменатель передаточного отношения ведомой частоты	0,001 до 1,000		1.000			RW	Uni					US
	CL> Кoeffициент усиления дифференциального звена обратной связи регулятора скорости (Kd2)		0,00000 до 0,65535 с		0.00000		RW	Uni					US
3.16	OL> Разрешение режима ведомой частоты	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
	CL> Выбор коэффициентов усиления регулятора скорости		OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
3.17	OL> Выбор выхода x2048	OFF (0) или On (1)		On (1)			RW	Bit					US
	CL> Метод настройки регулятора скорости		0 до 3		0		RW	Uni					US
3.18	OL> Выбор выхода F и D ведомой частоты	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit					US
	CL> Момент инерции двигателя и нагрузки		0,00000 до 90,00000 кг м ²		0.00000		RW	Uni					US
3.19	Согласованный угол		от 0,0 до 359,9 °		4.0		RW	Uni					US
3.20	Ширина полосы пропускания		0 до 255 Гц		10		RW	Uni					US
3.21	Кoeffициент демпфирования		0,0 до 10,0		1.0		RW	Uni					US
3.22	Непосредственное задание скорости		±SPEED_FREQ_MAX об/мин		0.0		RW	Bi					US
3.23	Включение непосредственного задания скорости		OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit					US
3.24	Режим замкнутого векторного контура		VT> 0 до 3		0		RW	Uni					US
3.25	Фазовый угол энкодера* {0.43}		SV> 0,0 до 359,9 °			0.0	RW	Uni					US
3.26	Селектор обратной связи по скорости		drv (0), SLOt1 (1), SLOt2 (2), SLOt3 (3)		drv (0)		RW	Txt					US
3.27	Обратная связь по скорости с энкодера электропривода	±40 000,0 об/мин					RO	Bi	FI	NC	PT		
3.28	Счетчик оборотов энкодера электропривода	0 до 65 535 оборотов					RO	Uni	FI	NC	PT		
3.29	Положение энкодера электропривода {0.11}	0 до 65535 1/2 ¹⁶ долей оборота					RO	Uni	FI	NC	PT		
3.30	Точное положение энкодера привода	0 до 65 535 1/2 ³² долей оборота					RO	Uni	FI	NC	PT		
3.31	Блокирование сброса маркера положения энкодера электропривода	OFF (0) или On (1)			OFF (0)		RW	Bit					US
3.32	Флаг маркера энкодера электропривода	OFF (0) или On (1)			OFF (0)		RW	Bit		NC			
3.33	Биты поворота энкодера привода / Отношение порта к синусоиде в линейном энкодере	0 до 255			16		RW	Uni					US
3.34	Число меток энкодера электропривода на оборот {0.27}	0 до 50 000			1024	4096	RW	Uni					US
3.35	Биты порта одного борота энкодера привода / Биты порта линейного энкодера/ Режим маркера	0 до 32 бит			0		RW	Uni					US
3.36	Напряжение питания энкодера электропривода**	5 В (0), 8 В (1), 15 В (2)			5 В (0)		RW	Txt					US
3.37	Скорость порта связи энкодера электропривода	100 (0), 200 (1), 300 (2), 400 (3), 500 (4), 1000 (5), 1500 (6), 2000 (7) кбод			300 (2)		RW	Txt					US
3.38	Тип энкодера электропривода	Ab (0), Fd (1), Fr (2), Ab.SErvo (3), Fd.SErvo (4), Fr.SErvo (5), SC (6), SC.Hiper (7), EndAt (8), SC.EndAt (9), SSI (10), SC.SSI (11)			Ab (0)	Ab.SErvo (3)	RW	Txt					US

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип							
	OL	CL	OL	VT	SV								
3.39	Выбор нагрузки энкодера привода / Выбор роторного энкодера / Режим энкодера только с портом		0 до 2		1			RW	Uni				US
3.40	Уровень обнаружения ошибки энкодера электропривода		Бит 0 (МЗБ) = Обнаружение обрыва провода Бит 1 = Обнаружение ошибки фазы Бит 2 (СЗБ) = Бит монитора питания SSI Величина является двоичной суммой		0	1		RW	Uni				US
3.41	Включение автонастройки энкодера электропривода / выбор двоичного формата SSI		OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
3.42	Фильтр энкодера электропривода		0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) мсек		0			RW	Txt				US
3.43	Максимальное задание энкодера электропривода		0 до 40 000 об/мин		1500	3000		RW	Uni				US
3.44	Масштаб задания энкодера электропривода		0,000 до 4,000		1.000			RW	Uni				US
3.45	Задание энкодера электропривода		±100.0%					RO	Bi	FI	NC	PT	
3.46	Назначение задания энкодера электропривода		Pr 0.00 до 21.50		Pr 0.00			RW	Uni		DE	PT	US
3.47	Повторная инициализация обратной связи по положению		OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC		
3.48	Обратная связь по положению инициализирована		OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
3.49	Передача полного электронного шильдика подключенного двигателя		OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US
3.50	Фиксация обратной связи по положению		OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit		NC		

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.



*Фазовый угол энкодера (только режим серво)

При версии программы V01.08.00 и выше фазовый угол энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 копируется в карту SMARTCARD с помощью любого метода передачи в SMARTCARD.

С версией программы от V01.05.00 до V01.07.01 фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 можно копировать в SMARTCARD, только если Pr 0.30 настроен в Prog (2) или Pr xx.00 настроен в Зууу.

Это полезно, если карта SMARTCARD используется для резервирования набора параметров электропривода, но при переносе наборов параметров между электроприводами с помощью карты SMARTCARD следует соблюдать осторожность.

За исключением тех случаев, когда фазовый угол сервомотора у второго электропривода точно такой же, как у сервомотора у исходного электропривода, необходимо выполнить автонастройку или вручную ввести фазовый угол энкодера в Pr 3.25 (или Pr 21.20). Если фазовый угол энкодера задан неправильно, то электропривод не сможет управлять двигателем и при включении электропривода произойдет отключение O.SPd или Enc10.

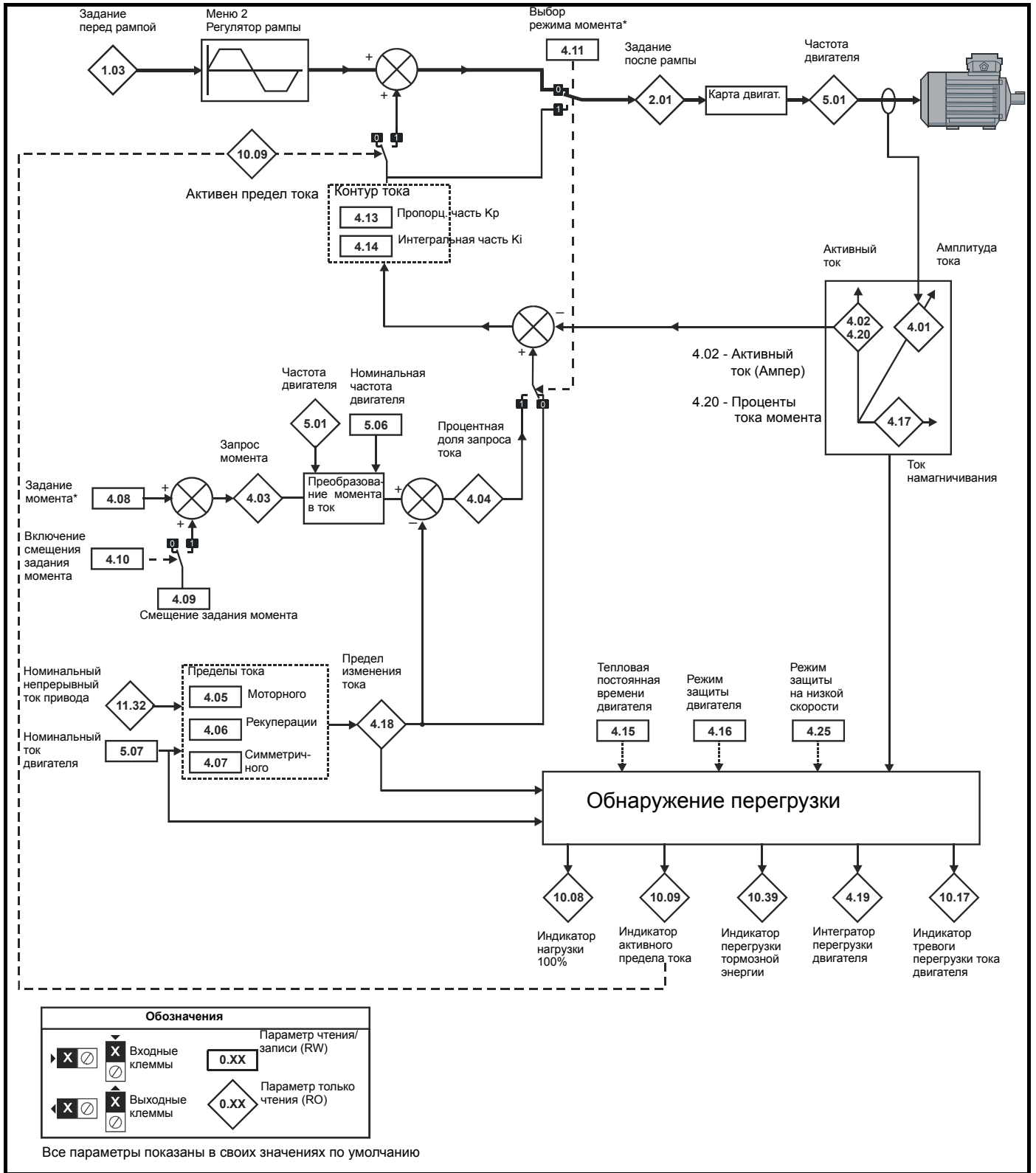
С версией программы V01.04.00 и младше, или с программой от V01.05.00 до V01.07.01, когда Pr xx.00 настроен в Зууу, фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 не копируются в SMARTCARD. Поэтому Pr 3.25 и Pr 21.20 в электроприводе назначения не будут изменены при передаче этого блока данных из SMARTCARD.

ПРИМЕЧАН.

**Если напряжение питания энкодера >5 В, то нужно отключить нагрузочные резисторы - Pr3.39 в 0.

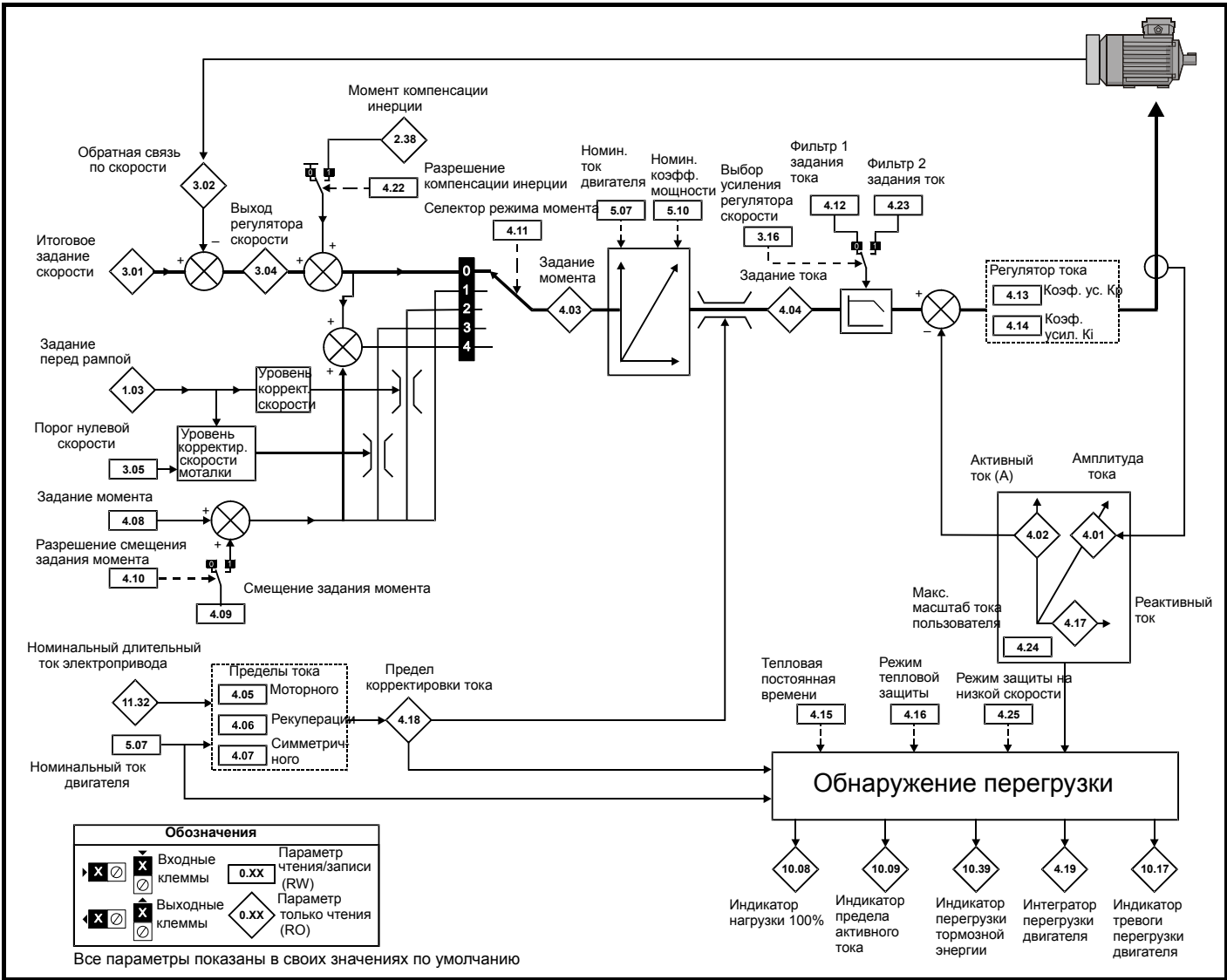
11.4 Меню 4: Управление моментом и током

Рис. 11-5 Меню 4 Логическая схема разомкнутого контура



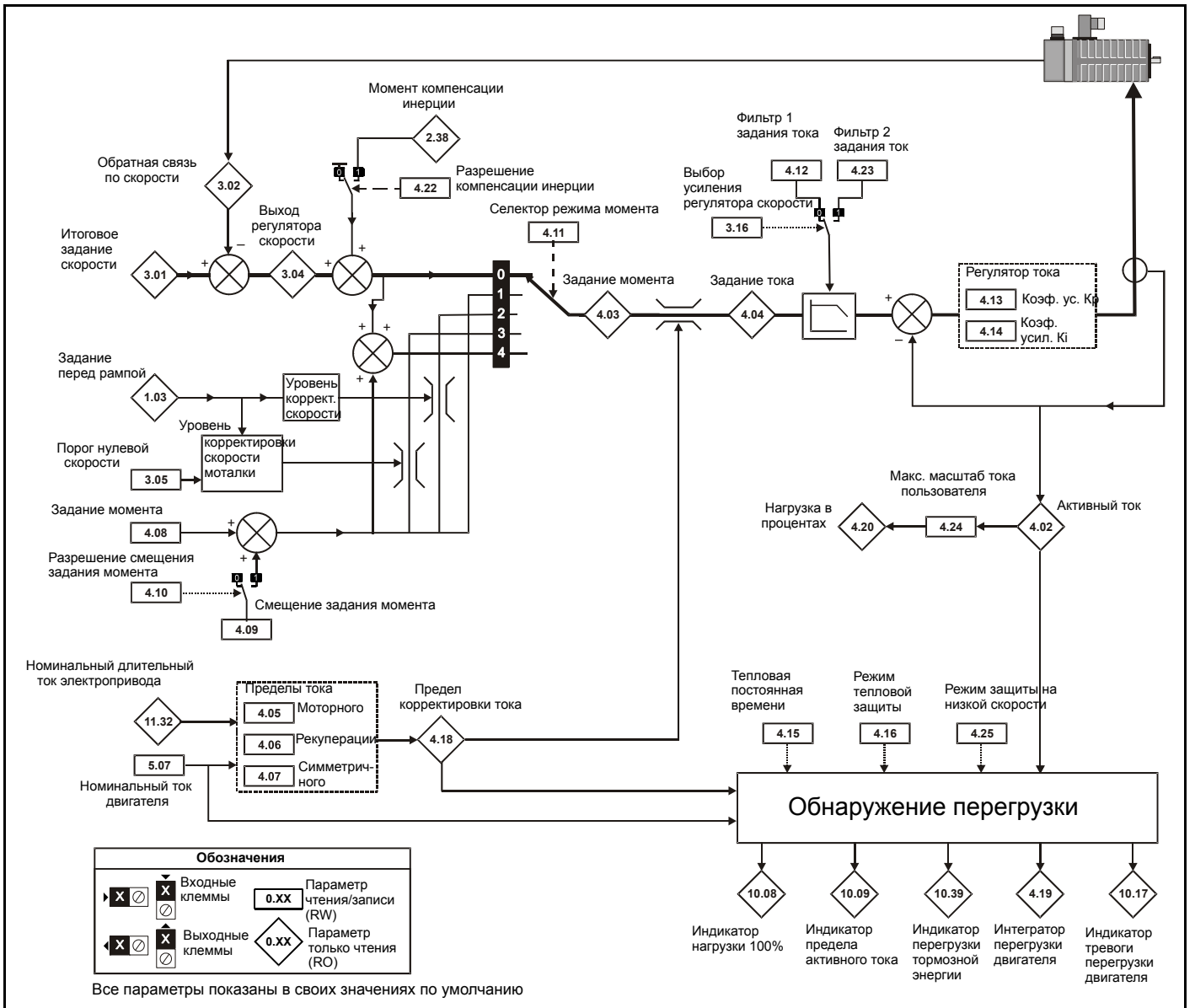
Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.4 *Режимы момента* на стр. 224.

Рис. 11-6 Меню 4 Логическая схема замкнутого контура



*Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.4 Режимы момента на стр. 224.

Рис. 11-7 Меню 4 Логическая схема режима серво



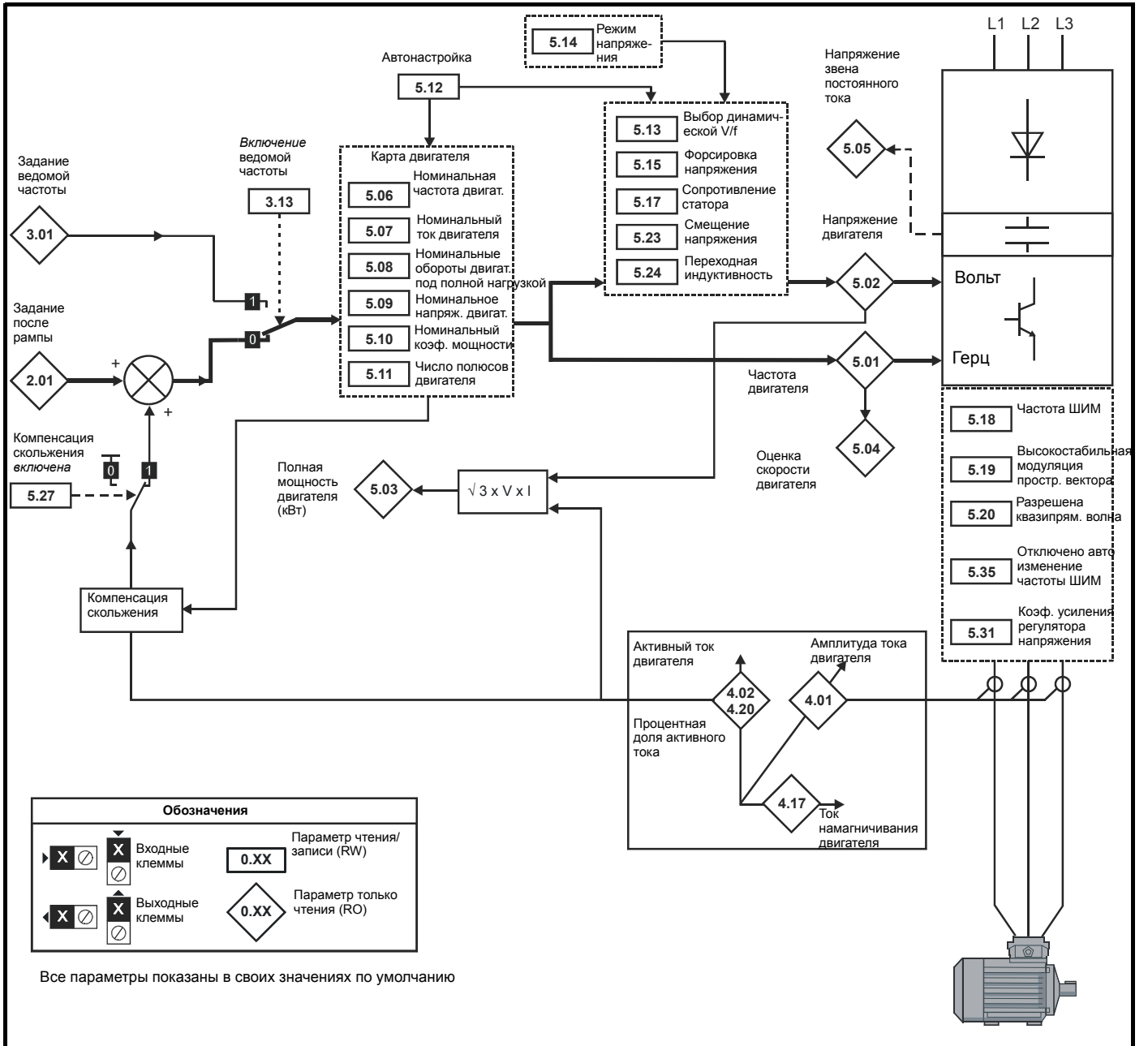
*Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.4 Режимы момента на стр. 224.

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	CL	OL	VT	SV							
4.01 Ток якоря {0.12}	0 до DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Uni	FI	NC	PT		
4.02 Активный ток {0.13}	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT		
4.03 Задание момента	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %					RO	Bi	FI	NC	PT		
4.04 Задание тока	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %					RO	Bi	FI	NC	PT		
4.05 Ограничение тока в двигательном режиме	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US	
4.06 Ограничение тока в режиме рекуперации	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US	
4.07 Симметричный предел тока {0.06}	от 0 до MOTOR1_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US	
4.08 Задание момента	±USER_CURRENT_MAX %		0.00			RW	Bi				US	
4.09 Смещение момента	±USER_CURRENT_MAX %		0.0			RW	Bi				US	
4.10 Включение смещения момента	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US	
4.11 Селектор режима момента {0.14}	0 до 1	0 до 4	0			RW	Uni				US	
4.12 Фильтр 1 задания тока {0.17}		0,0 до 25,0 мс	0.0			RW	Uni				US	
4.13 Коэффициент усиления Kp регулятора тока {0.38}	0 до 30 000		20	Электропривод 200 В: 75 Электропривод 400 В: 150 Электропривод 575 В: 180 Электропривод 690 В: 215		RW	Uni				US	
4.14 Коэффициент усиления Ki регулятора тока {0.39}	0 до 30 000		40	Электропривод 200 В: 1000 Электропривод 400 В: 2000 Электропривод 575 В: 2400 Электропривод 690 В: 3000		RW	Uni				US	
4.15 Тепловая постоянная времени {0.45}	0,0 до 3000,0		89.0	89.0	20.0	RW	Uni				US	
4.16 Режим тепловой защиты	0 до 1		0			RW	Bit				US	
4.17 Реактивный ток	±DRIVE_CURRENT_MAX A					RO	Bi	FI	NC	PT		
4.18 Итоговое ограничение тока	±TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %					RO	Uni		NC	PT		
4.19 Интегратор перегрузки двигателя	0 до 100,0 %					RO	Uni		NC	PT		
4.20 Процент нагрузки	±USER_CURRENT_MAX %					RO	Bi	FI	NC	PT		
4.22 Включение компенсации инерции		OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit				US	
4.23 Фильтр 2 задания тока		0,0 до 25,0 мс		0.0		RW	Uni				US	
4.24 Максимальный масштаб тока пользователя	от 0,0 до TORQUE_PROD_CURRENT_MAX %		165.0	175.0		RW	Uni		RA		US	
4.25 Режим тепловой защиты на низкой скорости	OFF (0) или On (1)		OFF (0)			RW	Bit				US	
4.26 Момент в процентах	±USER_CURRENT_MAX %					RO	Bi	FI	NC	PT		

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохранение пользов.	PS	Сохранение при отключении питания

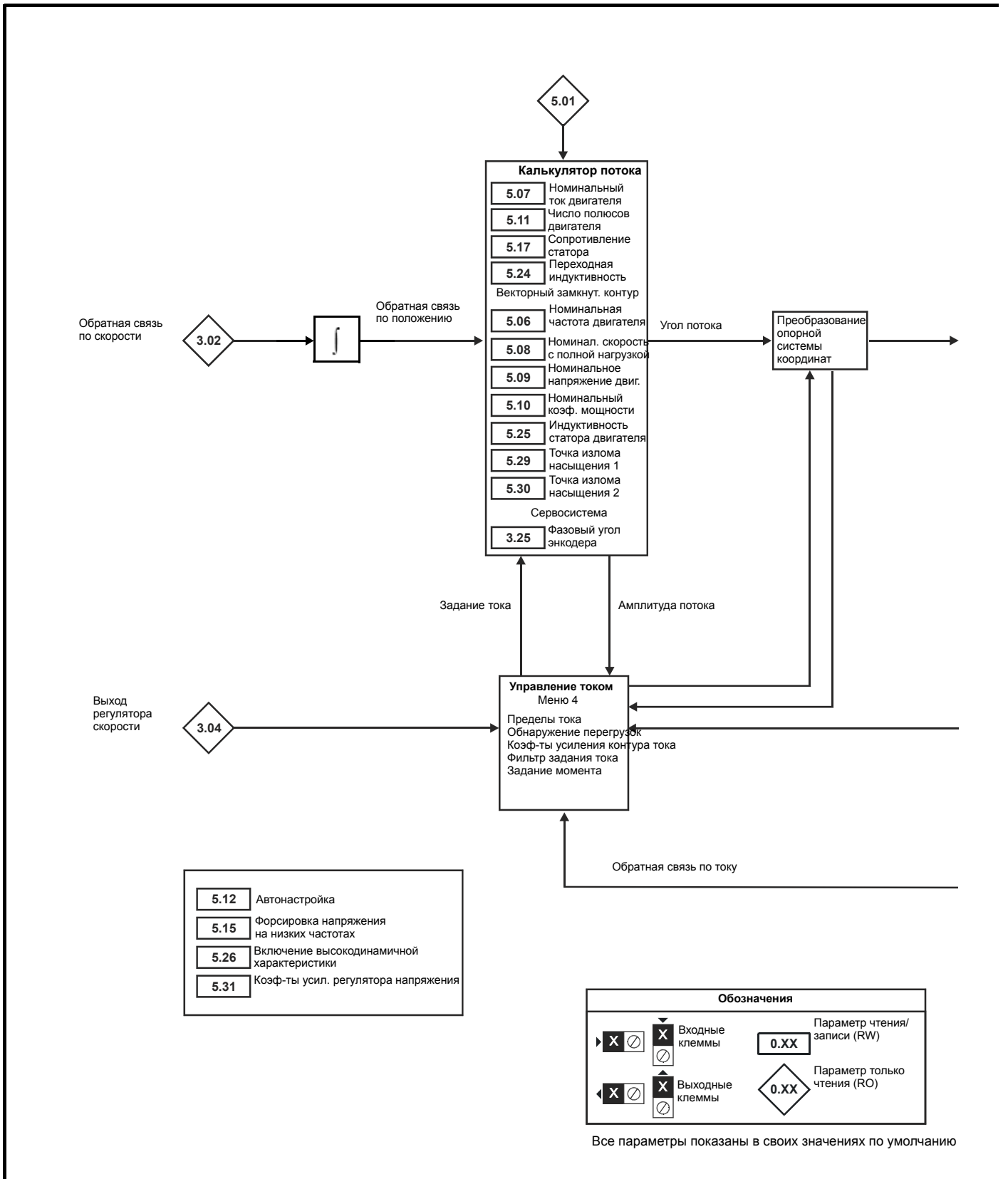
11.5 Меню 5: Управление двигателем

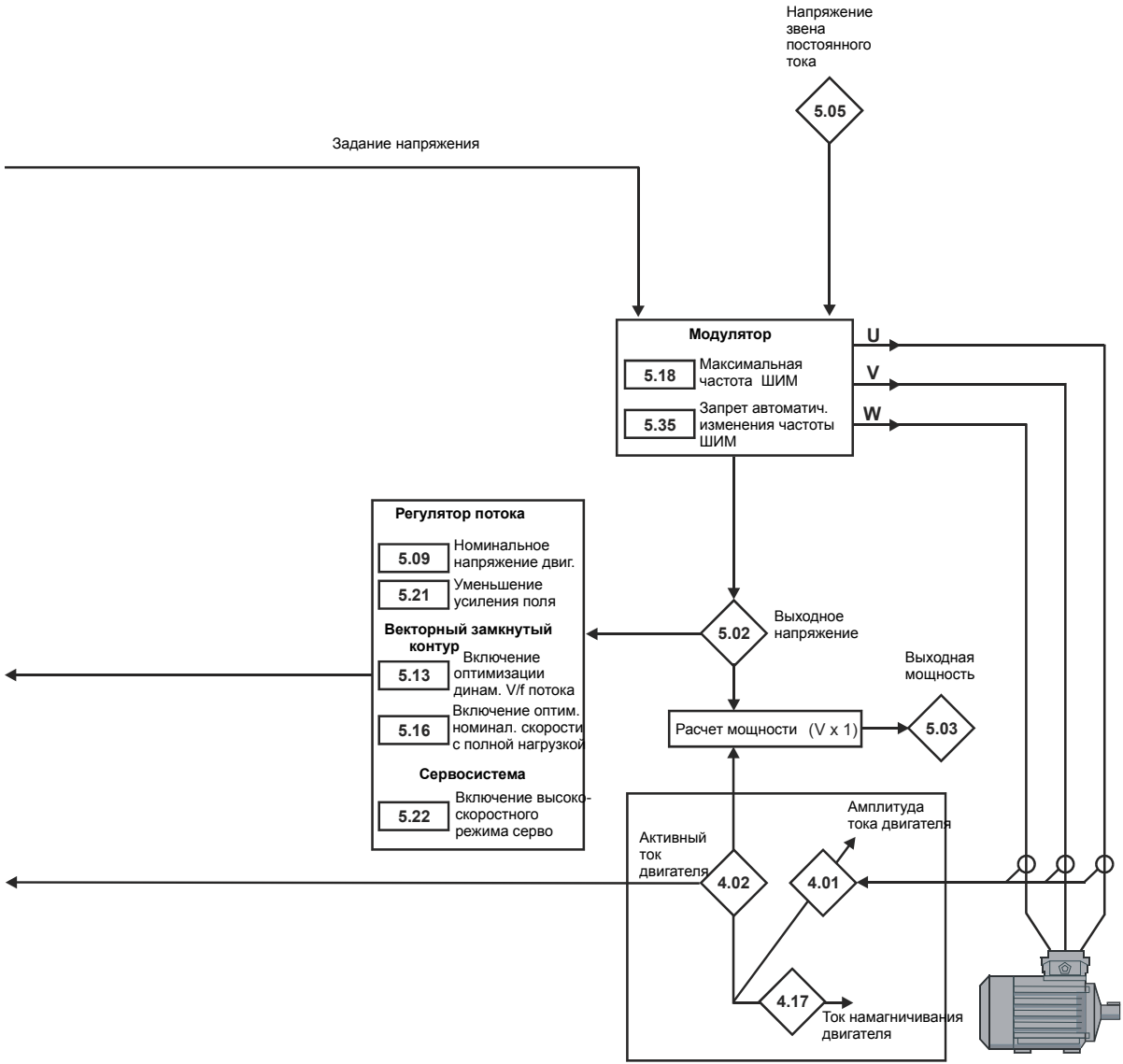
Рис. 11-8 Меню 5 Логическая схема разомкнутого контура



Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Рис. 11-9 Меню 5 Логическая схема замкнутого контура



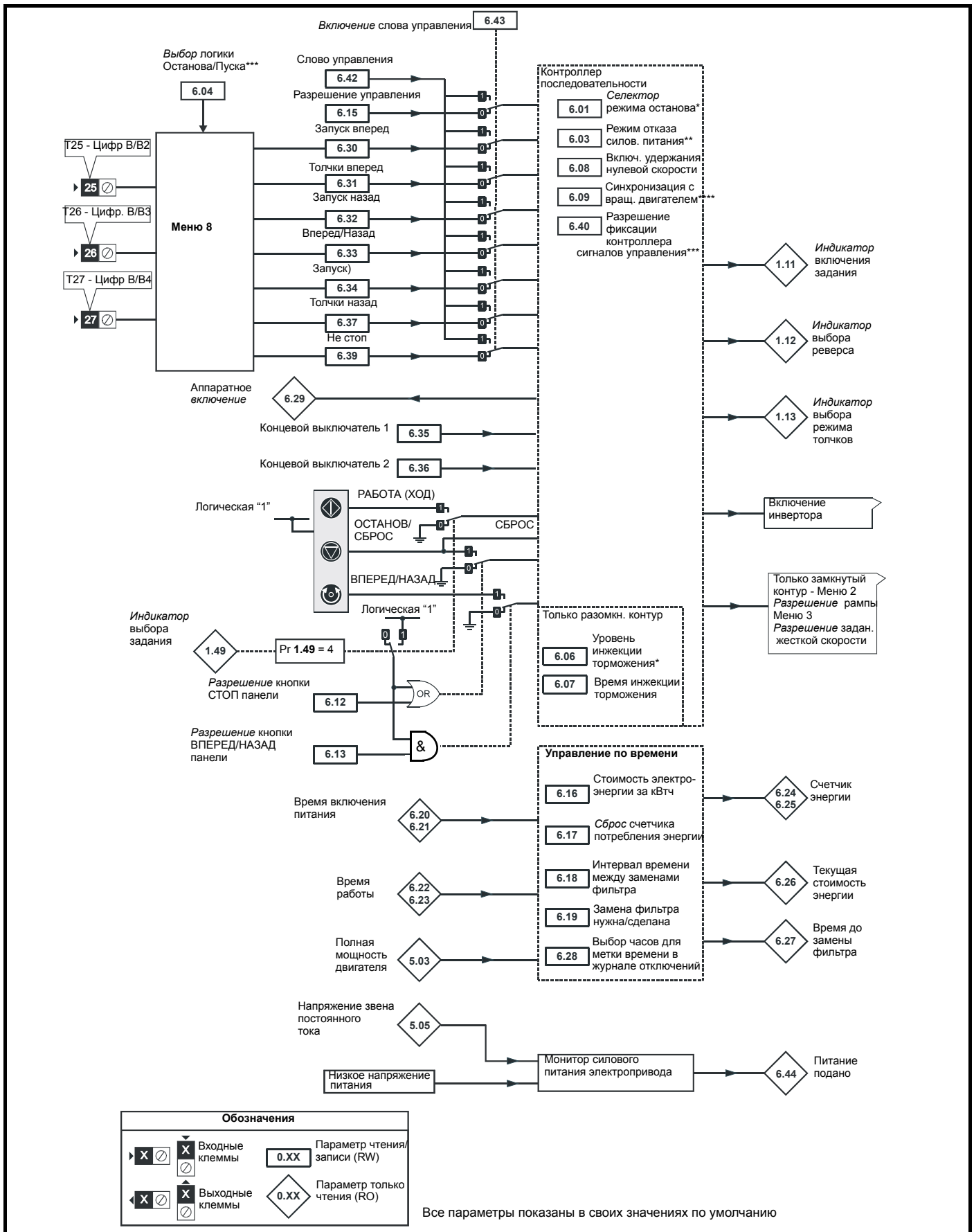


Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип									
	OL	CL	OL	VT	SV	RO	Bi	FI	NC	PT					
5.01 Выходная частота {0.11}	±SPEED_FREQ_MAX Гц		±1 250,0 Гц			RO	Bi	FI	NC	PT					
5.02 Выходное напряжение	от 0 до AC_voltage_max В					RO	Uni	FI	NC	PT					
5.03 Выходная мощность	±Power_max кВт					RO	Bi	FI	NC	PT					
5.04 Обороты двигателя {0.10}	±180 000 об/мин					RO	Bi	FI	NC	PT					
5.05 Напряжение звена постоянного тока	от 0 до +DC_voltage_max В					RO	Uni	FI	NC	PT					
5.06 Номинальная частота {0.47}	0 до 3 000 Гц	VT> 0 до 1250,0 Гц	EUR> 50,0, USA> 60,0			RW	Uni					US			
5.07 Номинальный ток двигателя {0.46}	0 до Rated_current_max А					Номинальный ток электропривода [11.32]					RW	Uni		RA	US
5.08 Номинальные обороты под нагрузкой / номин. скорость {0.45}	0 до 180 000 об/мин	0,00 до 40 000,00 об/мин	EUR> 1 500 USA> 1 800	EUR> 1 450,00 USA> 1 770,00	3,000.00	RW	Uni						US		
5.09 Номинальное напряжение {0.44}	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX В					Электропривод 200 В: 230 Электропривод 400 В: EUR> 400, USA> 460 Электропривод 575 В: 575 Электропривод 690 В: 690					RW	Uni		RA	US
5.10 Номинальный коэффициент мощности {0.43}	OL и VT> 0,000 до 1,000					0.850					RW	Uni		RA	US
5.11 Число полюсов двигателя {0.42}	Auto до 120 полюсов (0 до 60)					Auto (0)			6 Полюсов (3)		RW	Txt			US
5.12 Автонастройка {0.40}	0 до 2	VT> 0 до 4 SV> 0 до 6	0			RW	Uni		NC						
5.13 Выбор динамической V/f / оптимизации потока {0.09}	OFF (0) или On (1)		VT> OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
5.14 Выбор режима напряжения {0.07}	Ur_S (0), Ur (1), Fd (2), Ur_Auto (3), Ur_I (4), SrE (5)		Ur_I (4)							RW	Txt			US	
	Действие при разрешении работы привода		SV> nonE (0), Ph EnL (1), Ph Init (2)		nonE (0)					RW	Txt			US	
5.15 Форсировка напряжения на низкой частоте {0.08}	0,0 до 25,0 % номинального напряжения двигателя					1.0					RW	Uni			US
5.16 Автонастройка номинальных оборотов {0.33}	VT> 0 до 2						0				RW	Uni			US
5.17 Сопротивление статора	0,000 до 65,000 x 10 мОм					0.0					RW	Uni		RA	US
5.18 Макс. частота ШИМ {0.41}	3 (0), 4 (1), 6 (2) кГц					3 (0)			6 (2)		RW	Txt		RA	US
5.19 Высокостабильная модуляция пространственного вектора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)							RW	Bit			US	
5.20 Квазипрямоугольная модуляция разрешена	OFF (0) или On (1)		OFF (0)							RW	Bit			US	
5.21 Ослабление коэфф. усиления поля			OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
5.22 Разрешение режима серво высокой скорости			SV> OFF (0) или On (1)		0					RW	Bit			US	
5.23 Сдвиг напряжения	0,0 до 25,0 В					0.0					RW	Uni		RA	US
5.24 Переходная индуктивность (σL _s)	0,000 до 500,000 мГ					0.000					RW	Uni		RA	US
5.25 Индуктивность статора (L _s)	VT> 0,00 до 5 000,00 мГ						0.00				RW	Uni		RA	US
5.26 Разрешение высокочастотных характеристик			OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
5.27 Включение компенсации скольжения	OFF (0) или On (1)		On (1)							RW	Bit			US	
5.28 Запрет компенсации ослабл. поля			VT> OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
5.29 Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя			VT> 0 до 100% от номинального потока		50					RW	Uni			US	
5.30 Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя			VT> 0 до 100% от номинального потока		75					RW	Uni			US	
5.31 Коэффициент усиления регулятора напряжения	0 до 30					1					RW	Uni			US
5.32 Момент двигателя на A, K _t			VT> 0,00 до 500,00 Н м А ⁻¹ SV> 0,00 до 500,00 Н м А ⁻¹		1.60					RO	Uni			US	
5.33 Напряжение двигателя на 1000 об/мин, K _e			SV> 0 до 10 000 В		98					RW	Uni			US	
5.35 Запрет автоизменения частоты ШИМ	OFF (0) или On (1)					OFF (0)					RW	Bit		US	
5.36 Шаг полюсного деления двигателя	0 до 655,35 мм					0.00					RW	Uni			US
5.37 Фактическая частота ШИМ	3 (0), 4 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 16 (5), 6 rEd (6), 12 rEd (7)									RO	Txt		NC	PT	
5.38 Угол теста фазировки с минимальным перемещением			SV> 0,0 до 25,5 °		5.0					RW	Uni			US	
5.39 Длительность импульсов теста фазировки с мин. перемещением			SV> 0 до 3		0					RW	Uni			US	
5.40 Форсировка при запуске подхвата вращения	0,0 до 10,0					VT> 0,0 до 10,0			1.0			RW	Uni		US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

11.6 Меню 6: Контроллер сигналов управления

Рис. 11-10 Логическая схема Меню 6



Параметр		Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇨)			Тип							
		OL	CL	OL	VT	SV								
6.01	Режим останова	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4), diSAbLE (5)		COASt (0), rP (1), no.rP (2)		rP (1)		no.rP (2)			RW	Txt		US
6.03	Режим потери напряжения питания	diS (0), StoP (1), ridE.th (2)					diS (0)			RW	Txt		US	
6.04	Выбор логики запуска / останова	0 до 4					4			RW	Uni		US	
6.06	Уровень тока торможения	0 до 150,0%				100,0%					RW	Uni	RA	US
6.07	Время подачи тока торможения	от 0,0 до 25,0 с				1.0					RW	Uni		US
6.08	Удержание нулевой скорости	OFF (0) или On (1)					OFF (0)		On (1)			RW	Bit	US
6.09	Подхват вращ. двигателя {0.33}	0 до 3		0 до 1		0		1			RW	Uni		US
6.12	Разрешение работы кнопки Стоп	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.13	Разрешение работы кнопки Вперед/Назад {0.28}	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.15	Разрешение управления	OFF (0) или On (1)					On (1)			RW	Bit		US	
6.16	Стоимость электроэнергии за кВтч	0,0 до 600,0 денежных единиц за кВтч					0			RW	Uni		US	
6.17	Сброс счетчика энергии	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.18	Интервал времени между заменами фильтра	0 до 30 000 часов					0			RW	Uni		US	
6.19	Замена фильтра требуется / замена выполнена	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		PT	
6.20	Время включения питания: годы.дни	0 до 9.364 годы.дни								RW	Uni	NC	PT	
6.21	Время включения питания: часы.минуты	0 до 23.59 часы.минуты								RW	Uni	NC	PT	
6.22	Время работы: годы.дни	0 до 9.364 годы.дни								RO	Uni	NC	PT	
6.23	Время работы: часы.минуты	0 до 23.59 часы.минуты								RO	Uni	NC	PT	
6.24	Счетчик энергии: МВтч	±999,9 МВтч								RO	Bi	NC	PT	
6.25	Счетчик энергии: кВтч	±99,99 кВтч								RO	Bi	NC	PT	
6.26	Текущая стоимость энергии	±32,000								RO	Bi	NC	PT	
6.27	Время до замены фильтра	0 до 30 000 часов								RW	Uni	NC	PT	
6.28	Выбор штампа времени журнала отключ.	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.29	Аппаратное разрешение управления	OFF (0) или On (1)								RO	Bit	NC	PT	
6.30	Бит последовательн.: Запуск вперед	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.31	Бит последовательн.: Толчки вперед	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.32	Бит последовательн.: Запуск назад	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.33	Бит последовательн.: Вперед/назад	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.34	Бит последовательности: Запуск	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.35	Концевой выключатель вперед	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.36	Концевой выключатель назад	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.37	Бит последовательн.: Толчок назад	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.39	Бит последовательности: Не стоп	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit	NC		
6.40	Включение фиксации контроллера сигналов управления	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.41	Флаги событий электропривода	0 до 65 535					0			RW	Uni	NC		
6.42	Слово управления	0 до 32 767					0			RW	Uni	NC		
6.43	Включение слова управления	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.44	Активное питание	OFF (0) или On (1)								RO	Bit	NC	PT	
6.45	Принудительная работа вентилятора охлаждения на полной скорости****	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.46	Номинал. низкое напряж. питания	48 до 96 В					48			RW	Uni		PT	
6.47	Отключить обнаружение отказа питания/ обрыва фазы по входному выпрямителю	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.48	Уровень обнаружения прохода через потерю питания	0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В					Электропривод 200 В: 205, Электропривод 400 В: 410, Электропривод 575 В: 540, Электропривод 690 В: 540			RW	Uni	RA	US	
6.49	Запрет хранения № силов. модуля при отключ. в многомодульной системе	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit		US	
6.50	Состояние порта связи эл/привода	drv (0), SLot 1(1), SSlot 2 (2), SSlot 3 (3)								RO	Txt	NC	PT	
6.51	Внешний выпрямитель не работает	OFF (0) или On (1)					OFF (0)			RW	Bit			

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.5 *Режимы останова* на стр. 225.

**Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.6 *Режимы потери напряжения питания* на стр. 225.

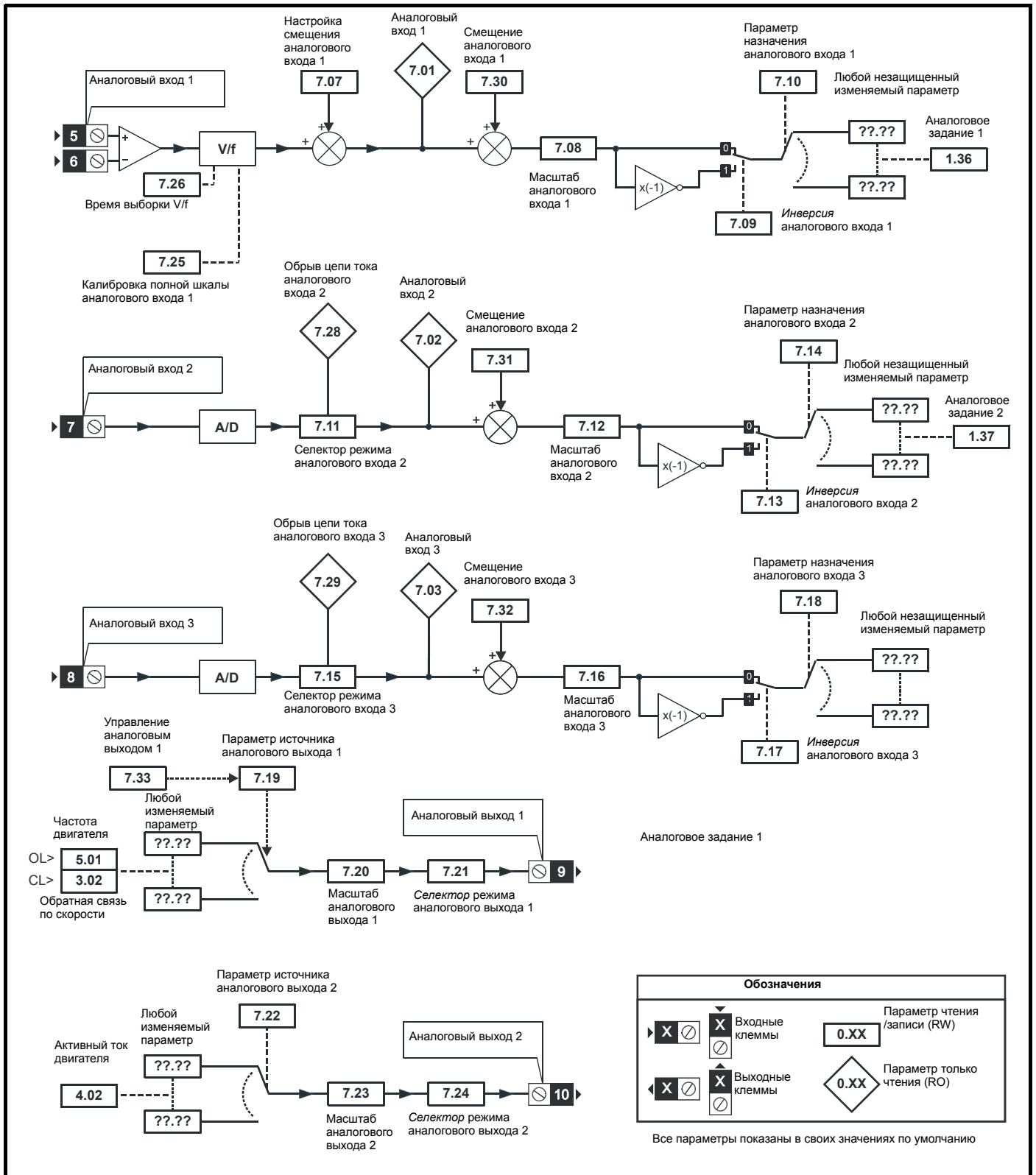
***Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.7 *Режимы логики запуска / останова* на стр. 227.

****Более подробные сведения приведены в разделе 11.21.8 *Подхват вращающегося двигателя* на стр. 228.

*****Обычно скорость вращения вентилятора управляется системой тепловой модели привода, однако при установке этого параметра в 1 вентилятор принудительно переводится в режим полной скорости. Если этот параметр установлен в 1, то вентилятор вращается на полной скорости еще 10 секунд после сброса этого параметра в 0. Обратите внимание, что вентилятор вращается с полной скоростью, только если привод не в состоянии отключения UU.

11.7 Меню 7: Аналоговые входы/выходы

Рис. 11-11 Логическая схема Меню 7



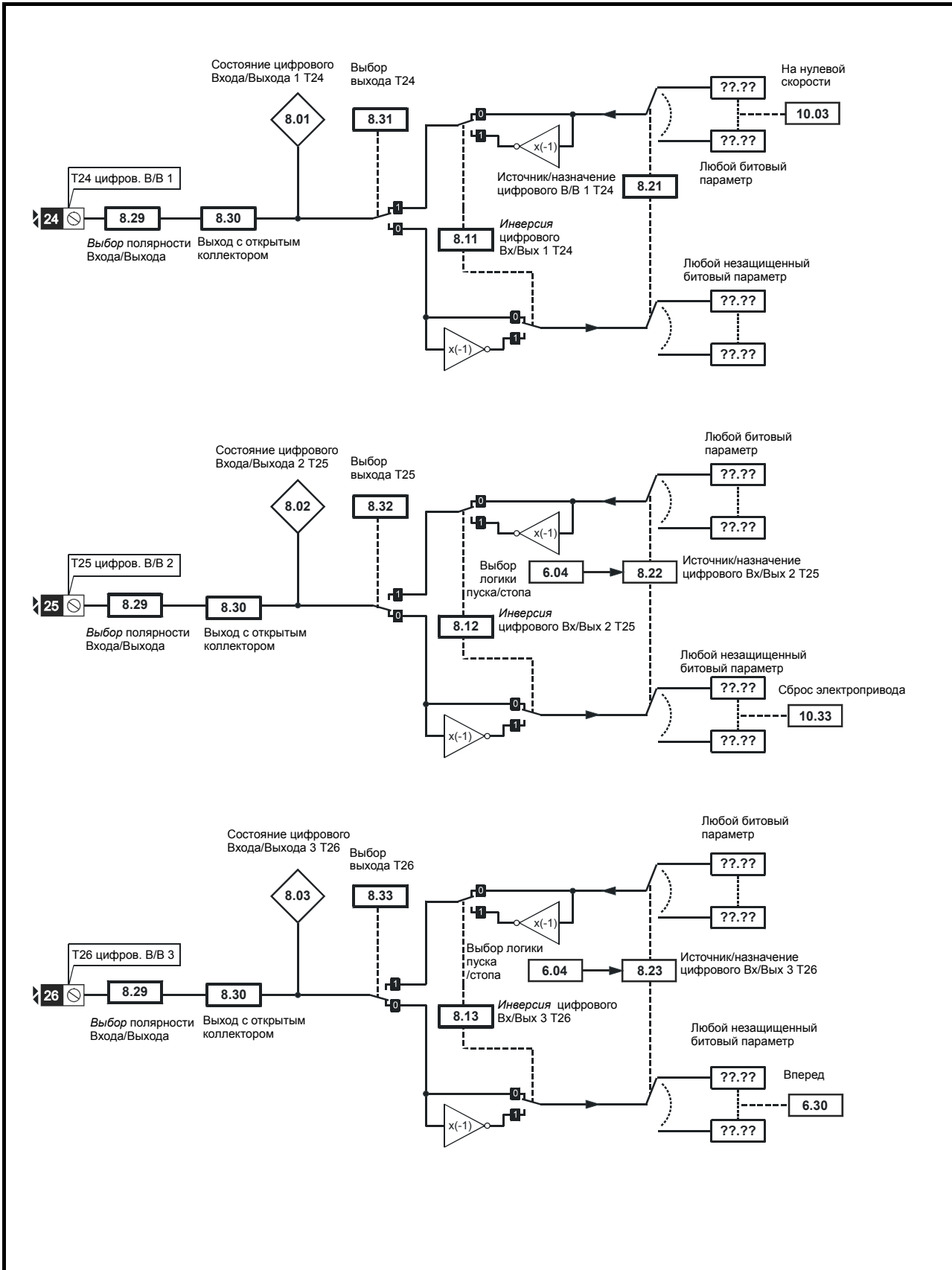
Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип				
	OL	CL	OL	VT	SV					
7.01	T5/6 уровень аналогового входа 1	±100.00 %				RO	Bi		NC	PT
7.02	T7 уровень аналогового входа 2	±100.0 %				RO	Bi		NC	PT
7.03	T8 уровень аналогового входа 3	±100.0 %				RO	Bi		NC	PT
7.04	Температура силовой цепи 1	-128 до 127 °C				RO	Bi		NC	PT
7.05	Температура силовой цепи 2	-128 до 127 °C				RO	Bi		NC	PT
7.06	Температура платы управления	-128 до 127 °C				RO	Bi		NC	PT
7.07	T5/6 настройка смещения аналогового входа 1 {0.13}	±10.000 %		0.000		RW	Bi			US
7.08	T5/6 масштабирование аналогового входа 1	0 до 4,000		1.000		RW	Uni			US
7.09	T5/6 инвертирование аналогового входа 1	OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
7.10	T5/6 назначение аналогового входа 1	Pr 0.00 до 21.51		Pr 1.36		RW	Uni	DE		PT US
7.11	T7 режим аналогового входа 2 {0.19}	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
7.12	T7 масштаб аналогового входа 2	0 до 4,000		1.000		RW	Uni			US
7.13	T7 инвертирование аналогового входа 2	OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
7.14	T7 назначение аналогового входа 2 {0.20}	Pr 0.00 до 21.51		Pr 1.37		RW	Uni	DE		PT US
7.15	T8 режим аналогового входа 3 {0.21}	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLt (6), th.SC (7), th (8), th.diSp (9)		th (8)		RW	Txt			US
7.16	T8 масштаб аналогового входа 3	0 до 4,000		1.000		RW	Uni			US
7.17	T8 инвертирование аналогового входа 3	OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit			US
7.18	T8 Назначение аналогового входа 3	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00		RW	Uni	DE		PT US
7.19	T9 источник аналогового выхода 1	Pr 0.00 до 21.51		Pr 5.01	Pr 3.02	RW	Uni			PT US
7.20	T9 масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 4,000		1.000		RW	Uni			US
7.21	T9 режим аналогового выхода 1	VOLt (0), 0-20 (1), 4-20 (2), H.SPd (3)		VOLt (0)		RW	Txt			US
7.22	T10 источник аналогового выхода 2	Pr 0.00 до 21.51		Pr 4.02		RW	Uni			PT US
7.23	T10 масштабирование аналогового выхода 2	0,000 до 4,000		1.000		RW	Uni			US
7.24	T10 режим аналогового выхода 2	VOLt (0), 0-20 (1), 4-20 (2), H.SPd (3)		VOLt (0)		RW	Txt			US
7.25	Калибровка полной шкалы аналогового входа 1 T5/6	OFF (0) или On (1)		OFF (0)		RW	Bit		NC	
7.26	Время опроса аналогового входа 1 T5/6	0 до 8,0 мс		4.0		RW	Uni			US
7.28	T7 обрыв контура тока аналогового входа 2	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT
7.29	T8 обрыв контура тока аналогового входа 3	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT
7.30	T5/6 смещение аналогового входа 1	±100.00 %		0.00		RW	Bi			US
7.31	T7 смещение аналогового входа 2	±100.0 %		0.0		RW	Bi			US
7.32	T8 смещение аналогового входа 3	±100.0 %		0.0		RW	Bi			US
7.33	T9 управление аналоговым выходом 1	Fr (0), Ld (1), AdV (2)		AdV (2)		RW	Txt			US
7.34	Температура перехода IGBT	±200 °C				RO	Bi		NC	PT
7.35	Интегратор тепловой защиты электропривода	0 до 100,0 %				RO	Uni		NC	PT
7.36	Температура силовой цепи 3	-128 до 127 °C				RO	Bi		NC	PT

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

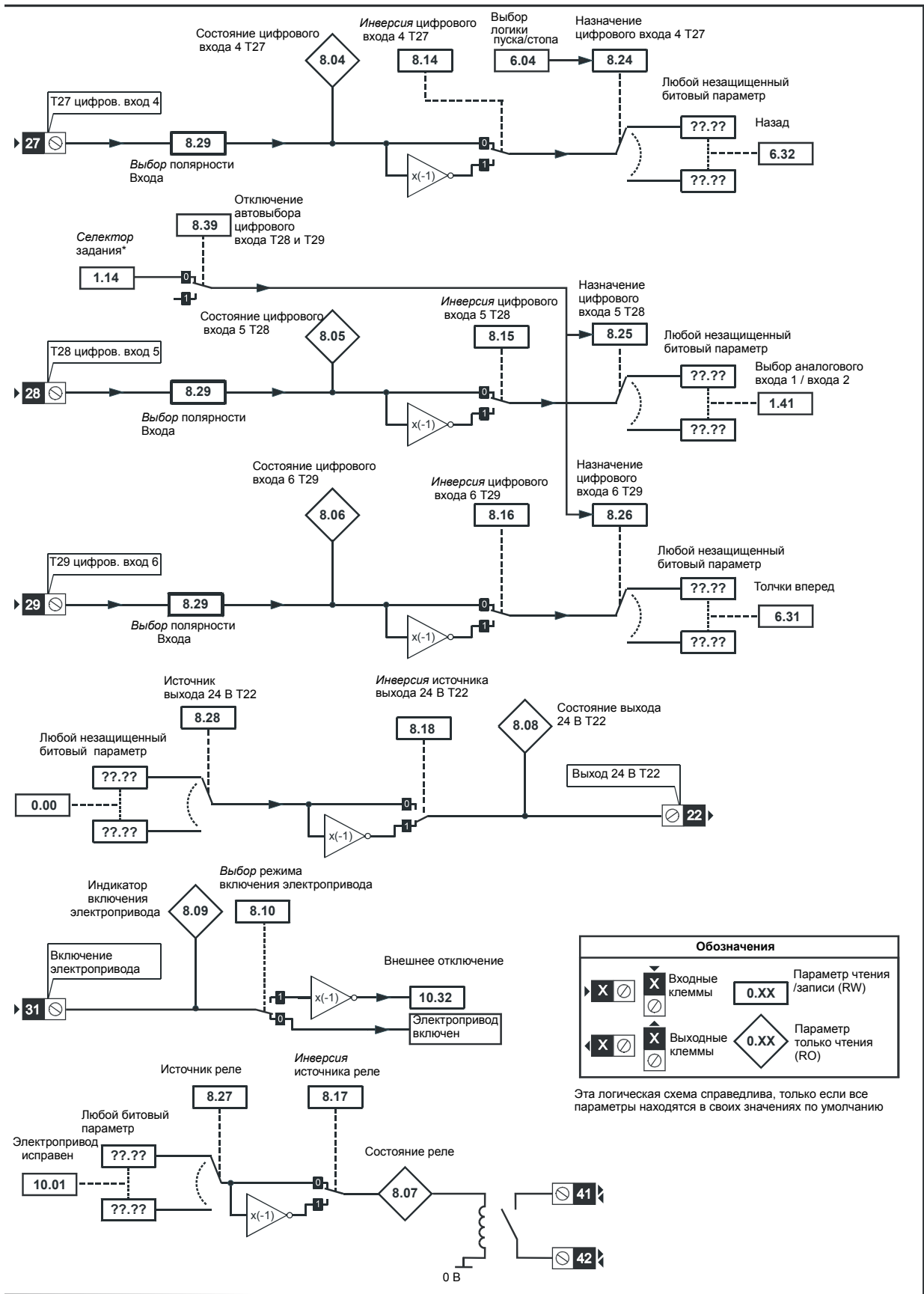
Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

11.8 Меню 8: Цифровые входы/выходы

Рис. 11-12 Логическая схема Меню 8



*Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.1 Режимы задания на стр. 222.



Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип						
	OL	CL	OL	VT	SV							
8.01	T24 состояние цифрового Входа/Выхода 1	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.02	T25 состояние цифрового Входа/Выхода 2	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.03	T26 состояние цифрового Входа/Выхода 3	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.04	T27 состояние цифрового входа 4	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.05	T28 состояние цифрового входа 5	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.06	T29 состояние цифрового входа 6	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.07	Состояние реле	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.08	T22 состояние выхода 24 В	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.09	Индикатор включения электропривода	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
8.10	Выбор режим включения электропривода	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.11	T24 инверсия цифрового входа/выхода 1	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.12	T25 инверсия цифрового входа/выхода 2	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.13	T26 инверсия цифрового входа/выхода 3	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.14	T27 инверсия цифрового входа 4	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.15	T28 инверсия цифрового входа 5	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.16	T29 инверсия цифрового входа 6	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.17	Инверсия источника реле	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.18	T22 инверсия источника выхода 24 В	OFF (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit					US
8.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 511				RO	Uni		NC	PT		
8.21	T24 Источник/назначение цифрового входа/выхода 1	Pr 0.00 до 21.51			Pr 10.03	RW	Uni	DE		PT	US	
8.22	T25 Источник/назначение цифрового входа/выхода 2	Pr 0.00 до 21.51			Pr 10.33	RW	Uni	DE		PT	US	
8.23	T26 Источник/назначение цифрового входа/выхода 3	Pr 0.00 до 21.51			Pr 6.30	RW	Uni	DE		PT	US	
8.24	T27 назначение цифрового входа 4	Pr 0.00 до 21.51			Pr 6.32	RW	Uni	DE		PT	US	
8.25	T28 назначение цифрового входа 5	Pr 0.00 до 21.51			Pr 1.41	RW	Uni	DE		PT	US	
8.26	T29 назначение цифрового входа 6 {0.17}	Pr 0.00 до 21.51			Pr 6.31	RW	Uni	DE		PT	US	
8.27	Источник реле	Pr 0.00 до 21.51			Pr 10.01	RW	Uni			PT	US	
8.28	T22 источник выхода 24 В	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
8.29	Выбор положительной логики {0.18}	OFF (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit			PT	US	
8.30	Выход с открытым коллектором	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.31	T24 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 1	OFF (0) или On (1)			On (1)	RW	Bit					US
8.32	T25 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 2	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.33	T26 Выбор выхода в цифровом входе/выходе 3	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
8.39	Запрет автовыбора цифрового входа T28 и T29 {0.16}	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

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

Рис. 11-13 Логическая схема Меню 9: Программируемая логика

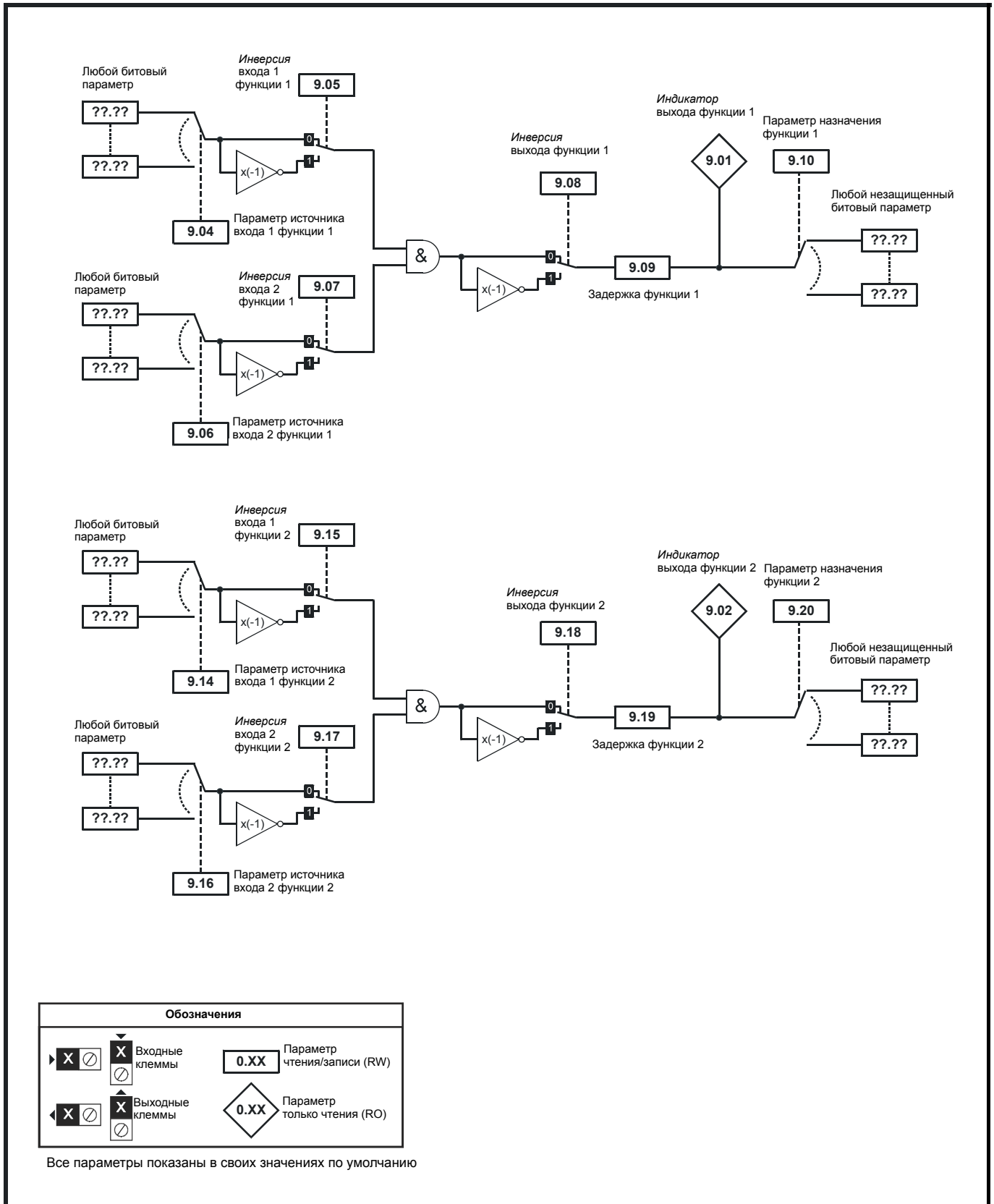
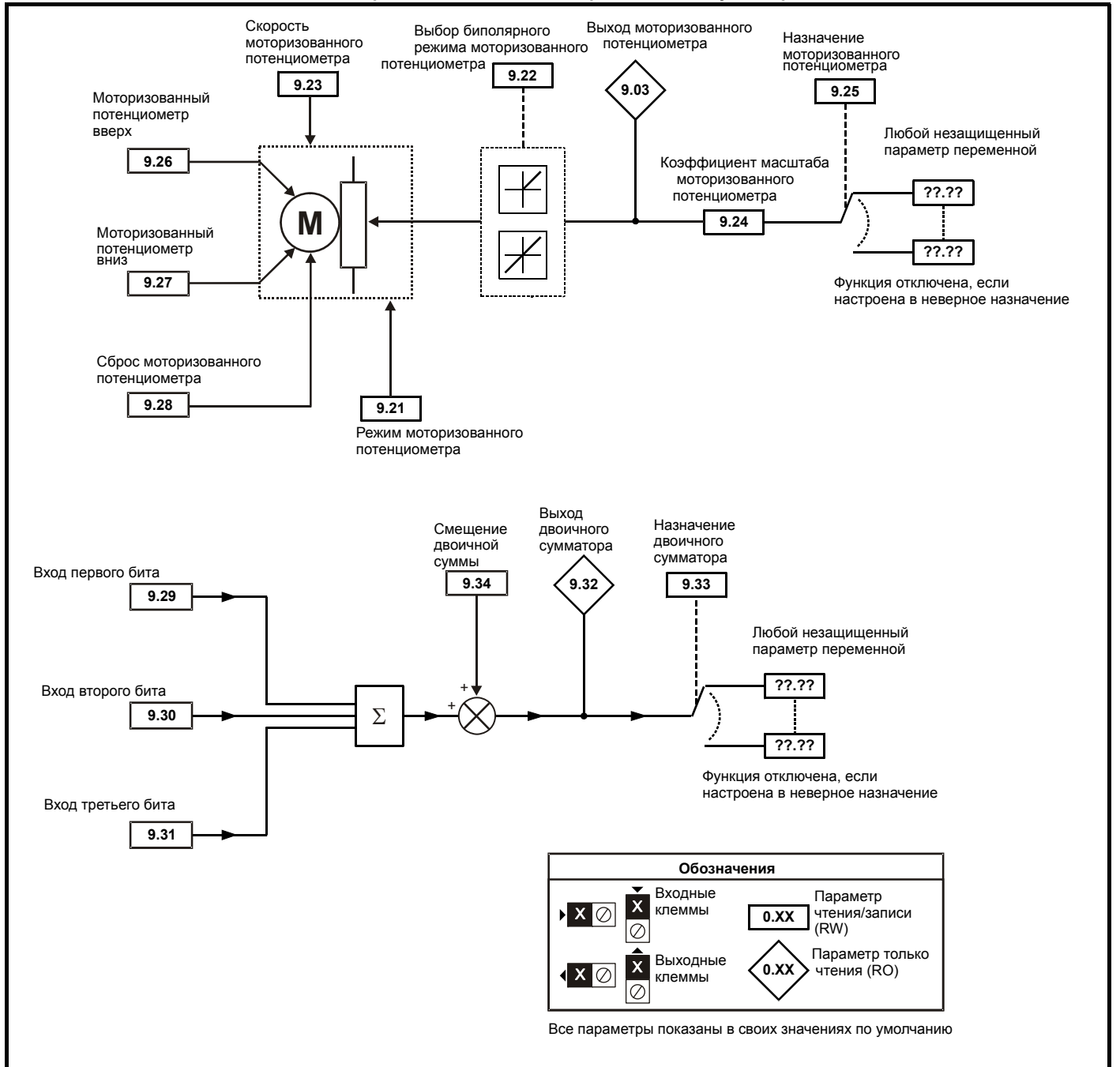


Рис. 11-14 Логическая схема Меню 9: Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор



Параметр	Диапазон ($\hat{\updownarrow}$)		По умолчанию (\Rightarrow)			Тип						
	OL	CL	OL	VT	SV							
9.01	Выход логической функции 1	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
9.02	Выход логической функции 2	OFF (0) или On (1)				RO	Bit		NC	PT		
9.03	Выход моторизованного потенциометра	± 100.00 %				RO	Bi		NC	PT	PS	
9.04	Источник 1 логической функции 1	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
9.05	Инверсия источника 1 логической функции 1	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.06	Источник 2 логической функции 1	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
9.07	Инверсия источника 2 логической функции 1	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.08	Инверсия выхода логической функции 1	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.09	Задержка выходного сигнала логической функции 1	$\pm 25,0$ сек			0.0	RW	Bi					US
9.10	Назначение логической функции 1	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
9.14	Источник 1 логической функции 2	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
9.15	Инверсия источника 1 логической функции 2	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.16	Источник 2 логической функции 2	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	
9.17	Инверсия источника 2 логической функции 2	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.18	Инверсия выхода логической функции 2	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.19	Задержка выходного сигнала логической функции 2	$\pm 25,0$ сек			0.0	RW	Bi					US
9.20	Назначение логической функции 2	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
9.21	Режим моторизованного потенциометра	0 до 3			2	RW	Uni					US
9.22	Выбор биполярного режима моторизованного потенциометра	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit					US
9.23	Скорость моторизованного потенциометра	0 до 250 с			20	RW	Uni					US
9.24	Коэффициент масштаба моторизованного потенциометра	0,000 до 4,000			1.000	RW	Uni					US
9.25	Назначение моторизованного потенциометра	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
9.26	Моторизованный потенциометр вверх	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.27	Моторизованный потенциометр вниз	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.28	Сброс моторизованного потенциометра	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.29	Вход первого бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.30	Вход второго бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.31	Вход третьего бита двоичного сумматора	OFF (0) или On (1)			OFF (0)	RW	Bit		NC			
9.32	Выход двоичного сумматора	0 до 255				RO	Uni		NC	PT		
9.33	Назначение двоичного сумматора	Pr 0.00 до 21.51			Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	
9.34	Смещение двоичной суммы	0 до 248			0	RW	Uni					US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохранение пользов.	PS	Сохранение при откл. питания

11.10 Меню 10: Состояние и отключения

№	Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип					
		OL	CL	OL	VT	SV						
10.01	Электропривод исправен	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.02	Электропривод работает	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.03	Нулевая скорость	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.04	Работа на минимальной скорости или ниже ее	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.05	Ниже задания скорости	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.06	На скорости	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.07	Выше задания скорости	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.08	Достигнута нагрузка	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.09	Выход электропривода на пределе тока	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.10	Рекуперация	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.11	Активен тормозной IGBT	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.12	Аварийное предупреждение о состоянии тормозного резистора	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.13	Подана команда направления	OFF (0) или On (1) [0 = FWD, 1 = REV]					RO	Bit		NC	PT	
10.14	Работа по направлению	OFF (0) или On (1) [0 = FWD, 1 = REV]					RO	Bit		NC	PT	
10.15	Потеря напряжения питания	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.16	Активно состояние пониженного напряжения	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.17	Предупреждение о перегрузке	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.18	Предупреждение о перегреве электропривода	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.19	Предупреждение электропривода	OFF (0) или On (1)					RO	Bit		NC	PT	
10.20	Отключение 0	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.21	Отключение 1	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.22	Отключение 2	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.23	Отключение 3	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.24	Отключение 4	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.25	Отключение 5	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.26	Отключение 6	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.27	Отключение 7	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.28	Отключение 8	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.29	Отключение 9	от 0 до 232*					RO	Txt		NC	PT	PS
10.30	Время торможения при полной мощности	0,00 до 400,00 с				0.00	RW	Uni				US
10.31	Период торможения при полной мощности	0,0 до 1500,0 с				0.0	RW	Uni				US
10.32	Внешнее отключение	OFF (0) или On (1)				OFF (0)	RW	Bit		NC		
10.33	Сброс электропривода	OFF (0) или On (1)				OFF (0)	RW	Bit		NC		
10.34	Число попыток автосброса	0 до 5				0	RW	Uni				US
10.35	Задержка автосброса	0,0 до 25,0 с				1.0	RW	Uni				US
10.36	Считать электропривод исправным до последней попытки автосброса	OFF (0) или On (1)				OFF (0)	RW	Bit				US
10.37	Действие при обнаруж. отключения	0 до 15				0	RW	Uni				US
10.38	Отключение пользователя	0 до 255				0	RW	Uni		NC		
10.39	Интегратор перегрузки тормозной энергии	0,0 до 100,0 %					RO	Uni		NC	PT	
10.40	Слово состояния	0 до 32 767					RO	Uni		NC	PT	
10.41	Время отключения 0: годы.дни	0.000 до 9.365 годы.дни					RO	Uni		NC	PT	PS
10.42	№ модуля для отключения 0 или время отключения 0: часы.минуты	00.00 до 23.59 часов.минут					RO	Uni		NC	PT	PS
10.43	№ модуля или время для отключения 1	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.44	№ модуля или время для отключения 2	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.45	№ модуля или время для отключения 3	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.46	№ модуля или время для отключения 4	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.47	№ модуля или время для отключения 5	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.48	№ модуля или время для отключения 6	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.49	№ модуля или время для отключения 7	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.50	№ модуля или время для отключения 8	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS
10.51	№ модуля или время для отключения 9	0 до 600.00 часы.минуты					RO	Uni		NC	PT	PS

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
Fl	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Значение, указанное для диапазона, получено через порт последовательной связи. Отображаемые на дисплее текстовые строки описаны в Главе 13 *Диагностика* на стр. 240.

11.11 Меню 11: Общая настройка электропривода

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇨)			Тип									
	OL	CL	OL	VT	SV										
11.01	Настройка параметра 0.11	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 5.01		Pr 3.29			RW	Uni		PT	US		
11.02	Настройка параметра 0.12	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 4.01						RW	Uni		PT	US	
11.03	Настройка параметра 0.13	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 4.02		Pr 7.07			RW	Uni		PT	US		
11.04	Настройка параметра 0.14	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 4.11						RW	Uni		PT	US	
11.05	Настройка параметра 0.15	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 2.04						RW	Uni		PT	US	
11.06	Настройка параметра 0.16	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 8.39	Pr 2.02					RW	Uni		PT	US	
11.07	Настройка параметра 0.17	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 8.26	Pr 4.12					RW	Uni		PT	US	
11.08	Настройка параметра 0.18	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 8.29						RW	Uni		PT	US	
11.09	Настройка параметра 0.19	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 7.11						RW	Uni		PT	US	
11.10	Настройка параметра 0.20	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 7.14						RW	Uni		PT	US	
11.11	Настройка параметра 0.21	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 7.15						RW	Uni		PT	US	
11.12	Настройка параметра 0.22	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.10						RW	Uni		PT	US	
11.13	Настройка параметра 0.23	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.05						RW	Uni		PT	US	
11.14	Настройка параметра 0.24	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.21						RW	Uni		PT	US	
11.15	Настройка параметра 0.25	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.22						RW	Uni		PT	US	
11.16	Настройка параметра 0.26	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.23	Pr 3.08					RW	Uni		PT	US	
11.17	Настройка параметра 0.27	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 1.24	Pr 3.34					RW	Uni		PT	US	
11.18	Настройка параметра 0.28	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 6.13						RW	Uni		PT	US	
11.19	Настройка параметра 0.29	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 11.36						RW	Uni		PT	US	
11.20	Настройка параметра 0.30	Pr 1.00 до Pr 21.51		Pr 11.42						RW	Uni		PT	US	
11.21	Масштабирование параметра 0.30	0,000 до 9,999		1.000						RW	Uni			US	
11.22	Параметр, отображаемый при включении питания	Pr 0.00 до 00.59		Pr 0.10						RW	Uni		PT	US	
11.23	Адрес последоват. порта {0.37}	0 до 247		1						RW	Uni			US	
11.24	Режим последоват. порта {0.35}	AnSI (0), rU (1), Lcd (2)		rU (1)						RW	Txt		PT	US	
11.25	Скорость в бодах {0.36}	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8)*, 115200 (9)* *только Modbus RTU		19200 (6)						RW	Txt			US	
11.26	Мин. задержка передачи порта	0 до 250 мсек		2						RW	Uni			US	
11.28	Восстановленный электропривод	0 до 16								RO	Uni		NC	PT	
11.29	Версия ПО {0.50}	1.00 до 99.99								RO	Uni		NC	PT	
11.30	Код защиты данных {0.34}	0 до 999		0						RW	Uni		NC	PT	PS
11.31	Пользовательский режим электропривода {0.48}	OPEn LP (1), CL VECt (2), SERVO (3), rEGEn (4)		OPEn LP (1)	CL VECt (2)	SERVO (3)				RW	Txt		NC	PT	
11.32	Номинальный макс. ток тяжелой работы {0.32}	0,00 до 9999,99 A								RO	Uni		NC	PT	
11.33	Номинал напряжения электропривода {0.31}	200 (0), 400 (1), 575 (2), 690 (3)								RO	Txt		NC	PT	
11.34	Подверсия програм. обеспечения	0 до 99								RO	Uni		NC	PT	
11.35	Количество силовых модулей	0 до 10		0						RW	Uni		PT	US	
11.36	Ранее загруженные данные параметров SMARTCARD {0.29}	0 до 999		0						RO	Uni		NC	PT	US
11.37	Номер блока данных SMARTCARD	0 до 1003		0						RW	Uni		NC		
11.38	Тип/режим данных SMARTCARD	0 до 18								RO	Txt		NC	PT	
11.39	Версия данных SMARTCARD	0 до 9 999		0						RW	Uni		NC		
11.40	Контр. сумма данных SMARTCARD	0 до 65 335								RO	Uni		NC	PT	
11.41	Таймаут режима состояния	0 до 250 сек		240						RW	Uni			US	
11.42	Дублирование параметров {0.30}	nonE (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)		nonE (0)						RW	Txt		NC	*	
11.43	Загрузка значений по умолчанию	nonE (0), Eur (1), USA (2)		nonE (0)						RW	Txt		NC		
11.44	Состояние защиты данных {0.49}	L1 (0), L2 (1), Loc (2)								RW	Txt		PT	US	
11.45	Выбор параметров двигателя 2	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit			US	
11.46	Ранее загруженные значения по умолчанию	0 до 2000								RO	Uni		NC	PT	US
11.47	Разрешение программы встроенного ПЛК электропривода	Останов программы (0) Работа программы: вне диапазона = обрезка (1) Работа программы: вне диапазона = отключение (2)		Работа программы: вне диапазона = отключение (2)						RW	Uni			US	
11.48	Состояние программы встроенного ПЛК электропривода	-128 до +127								RO	Bi		NC	PT	
11.49	События программы встроенного ПЛК электропривода	0 до 65 535								RO	Uni		NC	PT	PS
11.50	Среднее время цикла программы встроенного ПЛК электропривода	0 до 65 535 мс								RO	Uni		NC	PT	
11.51	Первый прогон программы встроенного ПЛК электропривода	OFF (0) или On (1)								RO	Bit		NC	PT	

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

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохр. пользов.	PS	Сохр. при откл. питан.

11.12 Меню 12: Компараторы, селекторы переменных и функция управления тормозом

Рис. 11-15 Логическая схема Меню 12

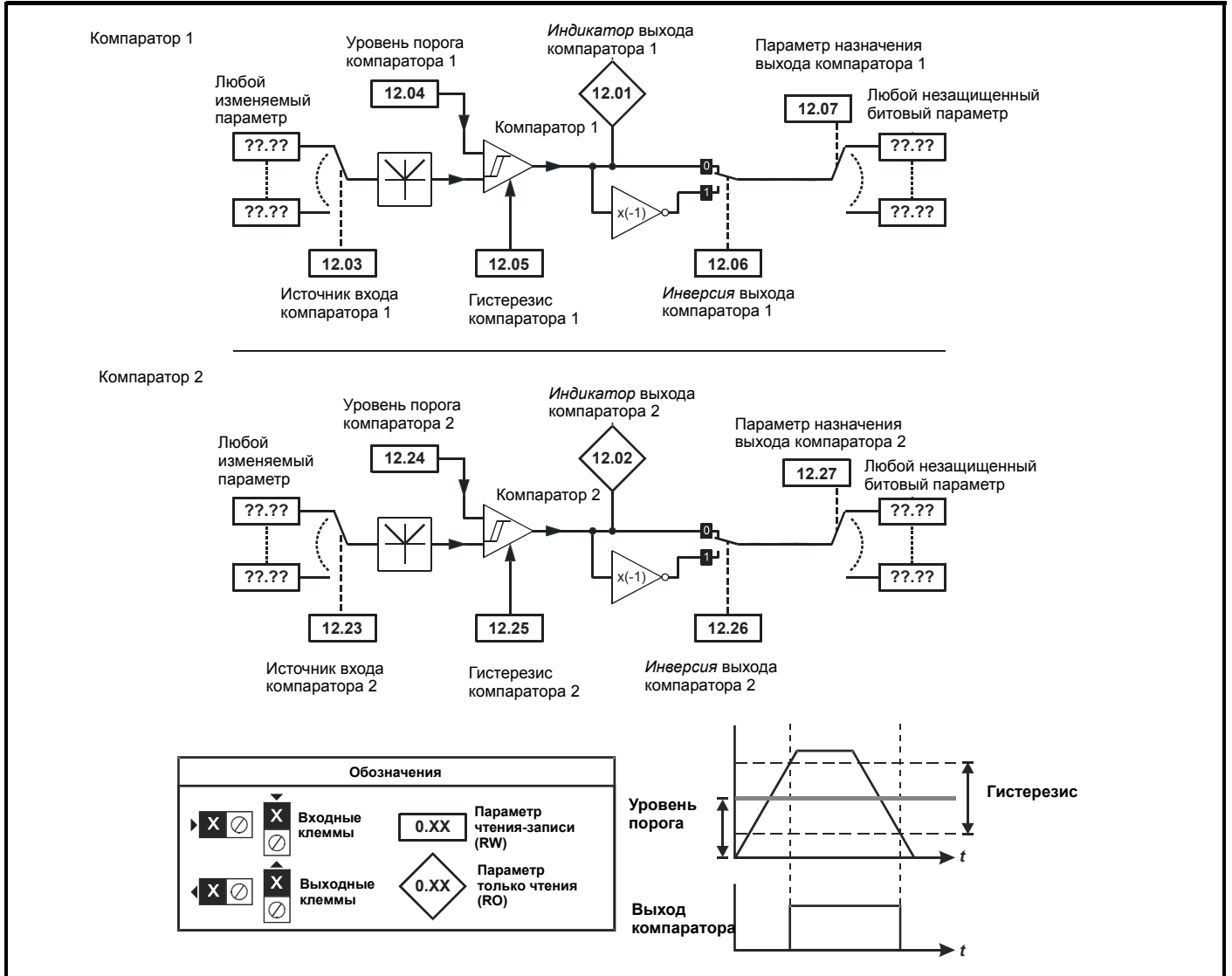
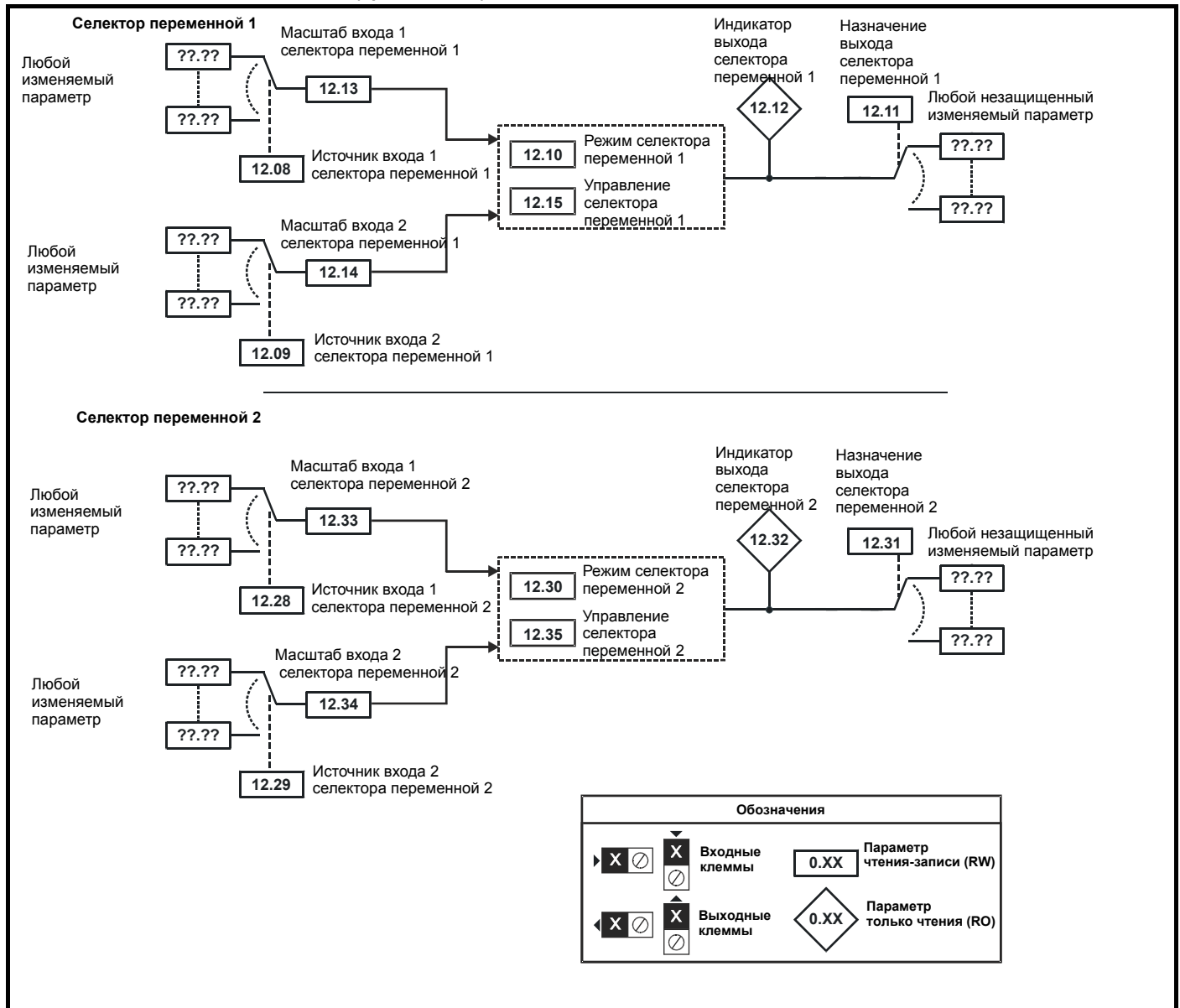


Рис. 11-16 Логическая схема Меню 12 (продолжение)





Управляющая клемма реле может быть выбрана как выход для отпущения тормоза. Если электропривод настроен так и происходит замена электропривода, то перед программированием электропривода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы электропривода программируются не в настройки по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек работы. Использование карты Smartcard в режиме загрузки или модуля SM-Applications может обеспечить немедленное программирование параметров электропривода для устранения такой ситуации.

Рис. 11-17 Функция тормоза в разомкнутом контуре

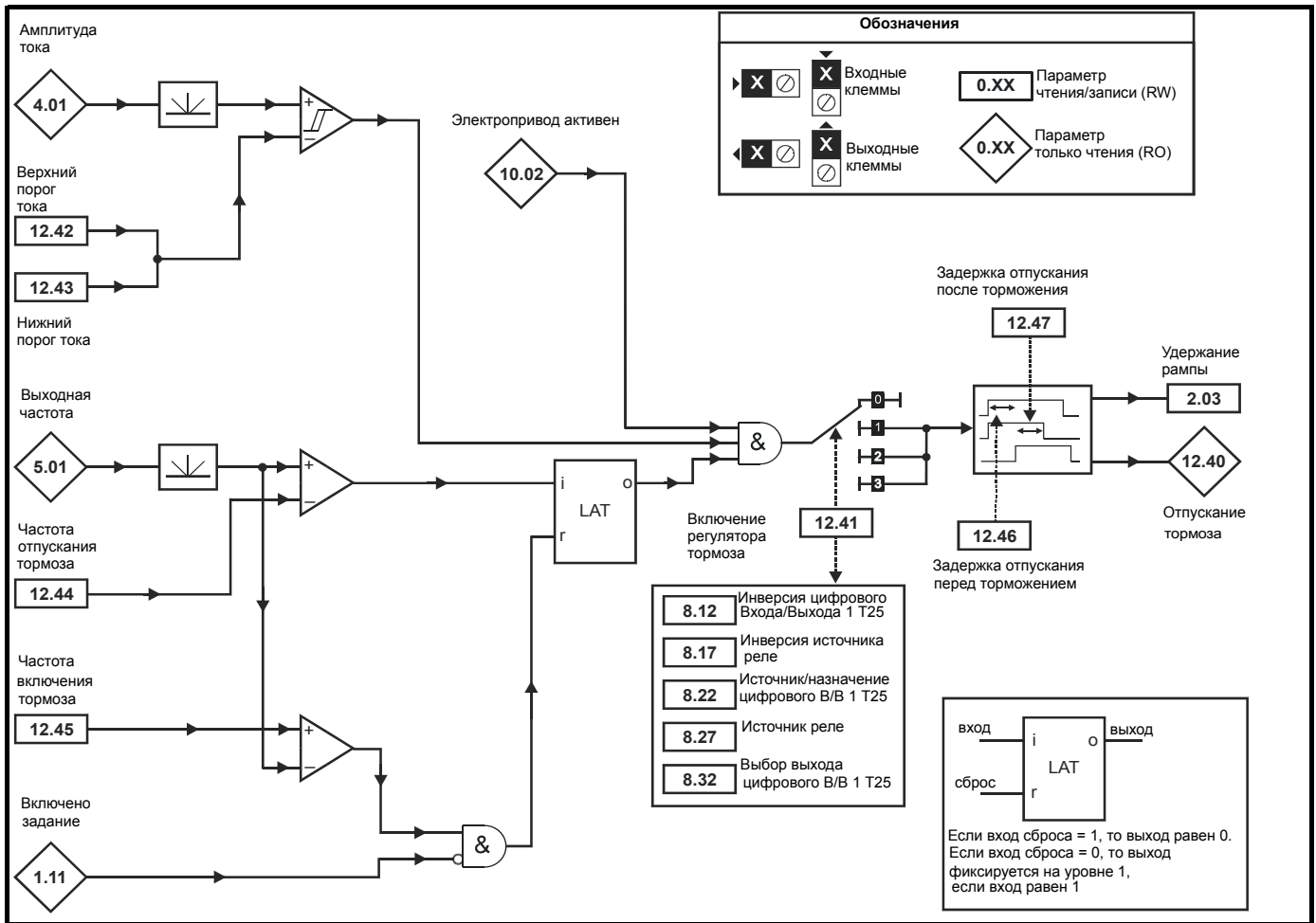
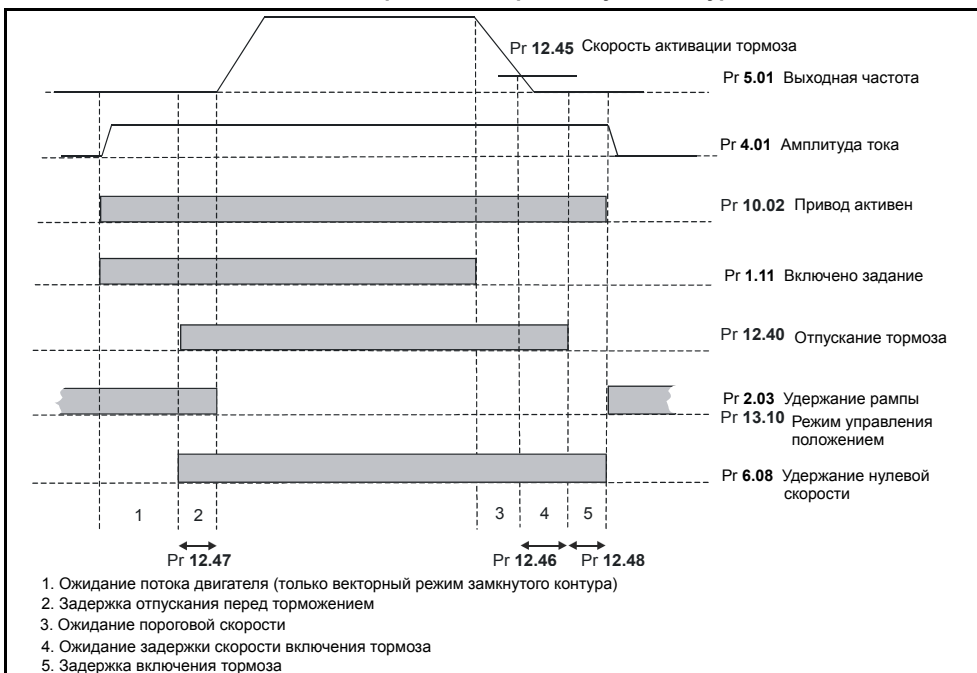


Рис. 11-18 Последовательность торможения в разомкнутом контуре





Управляющая клемма реле может быть выбрана как выход для отпуска тормоза. Если электропривод настроен так и происходит замена электропривода, то перед программированием электропривода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы электропривода программируются не в настройке по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек работы. Использование карты Smartcard в режиме загрузки или модуля SM-Applications может обеспечить немедленное программирование параметров электропривода для устранения такой ситуации.

Рис. 11-19 Функция тормоза в замкнутом контуре

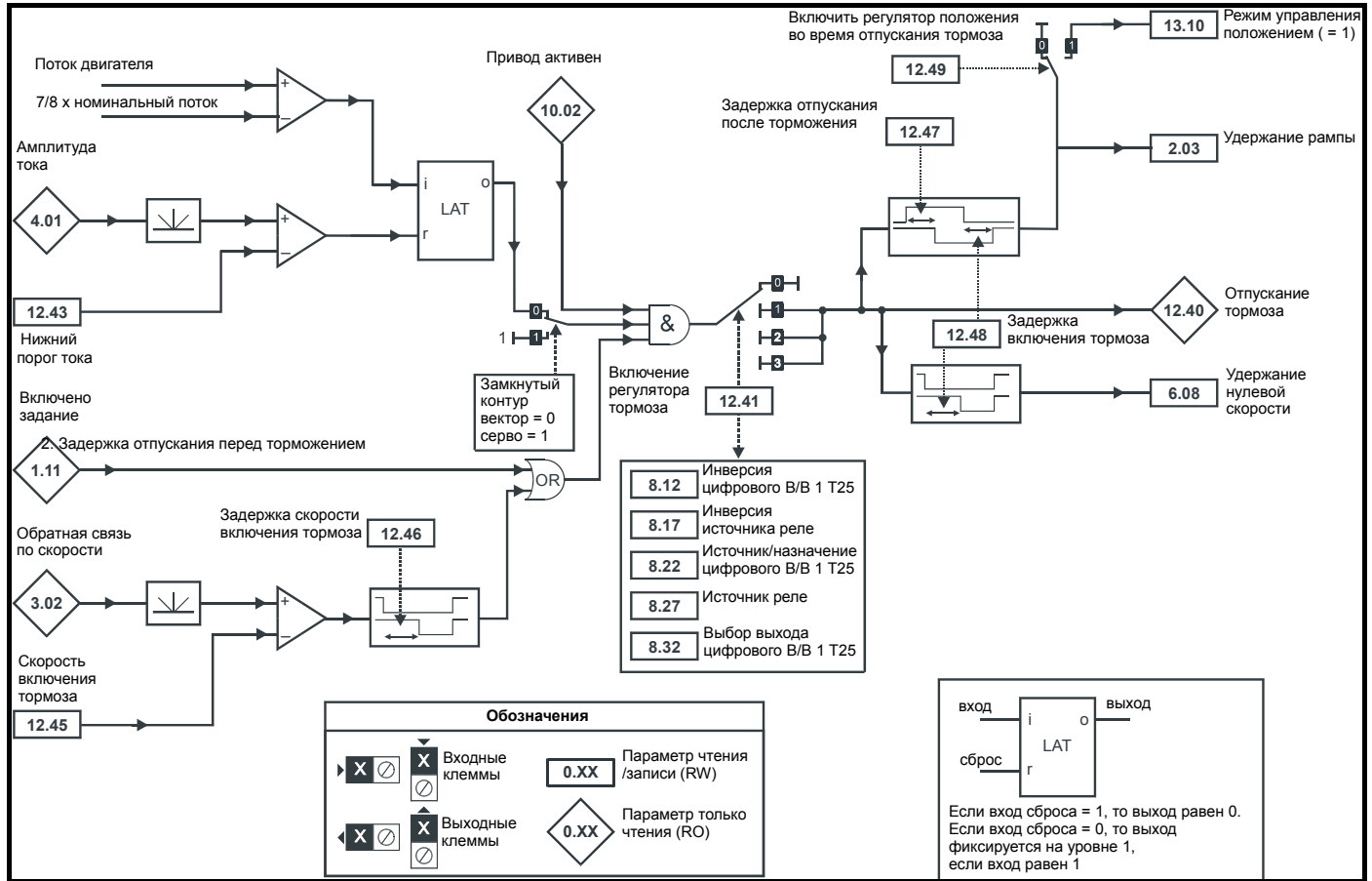
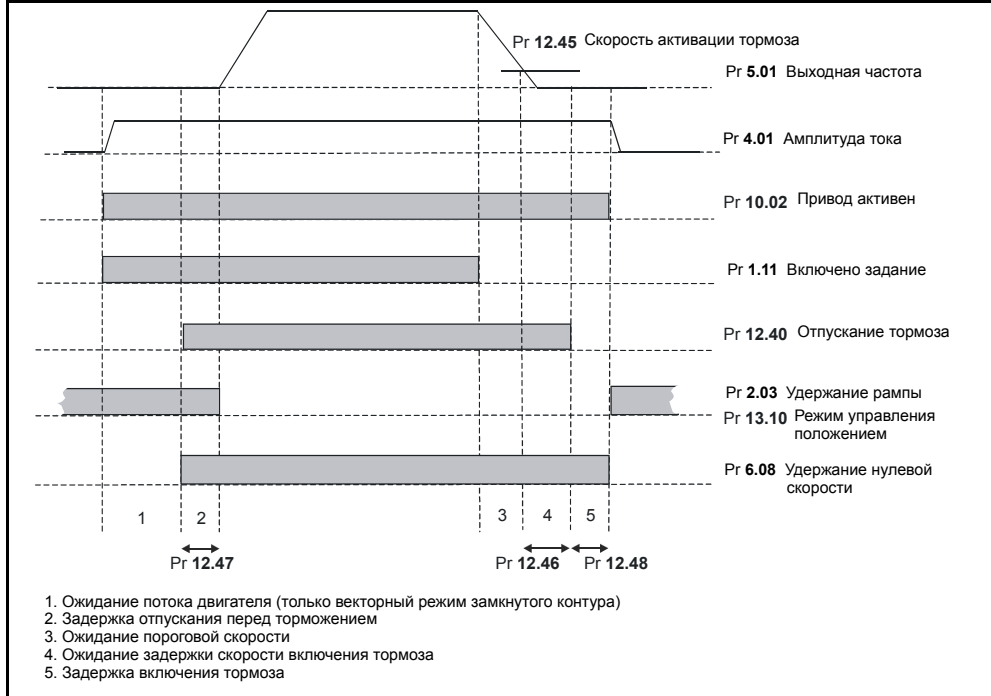


Рис. 11-20 Последовательность торможения в замкнутом контуре





Управляющая клемма реле может быть выбрана как выход для отпуска тормоза. Если электропривод настроен так и происходит замена электропривода, то перед программированием электропривода при первом включении питания нужно отпустить тормоз. Если клеммы электропривода программируются не в настройки по умолчанию, то нужно предусмотреть возможные результаты неверного программирования или задержек работы. Использование карты Smartcard в режиме загрузки или модуля SM-Applications может обеспечить немедленное программирование параметров электропривода для устранения такой ситуации.

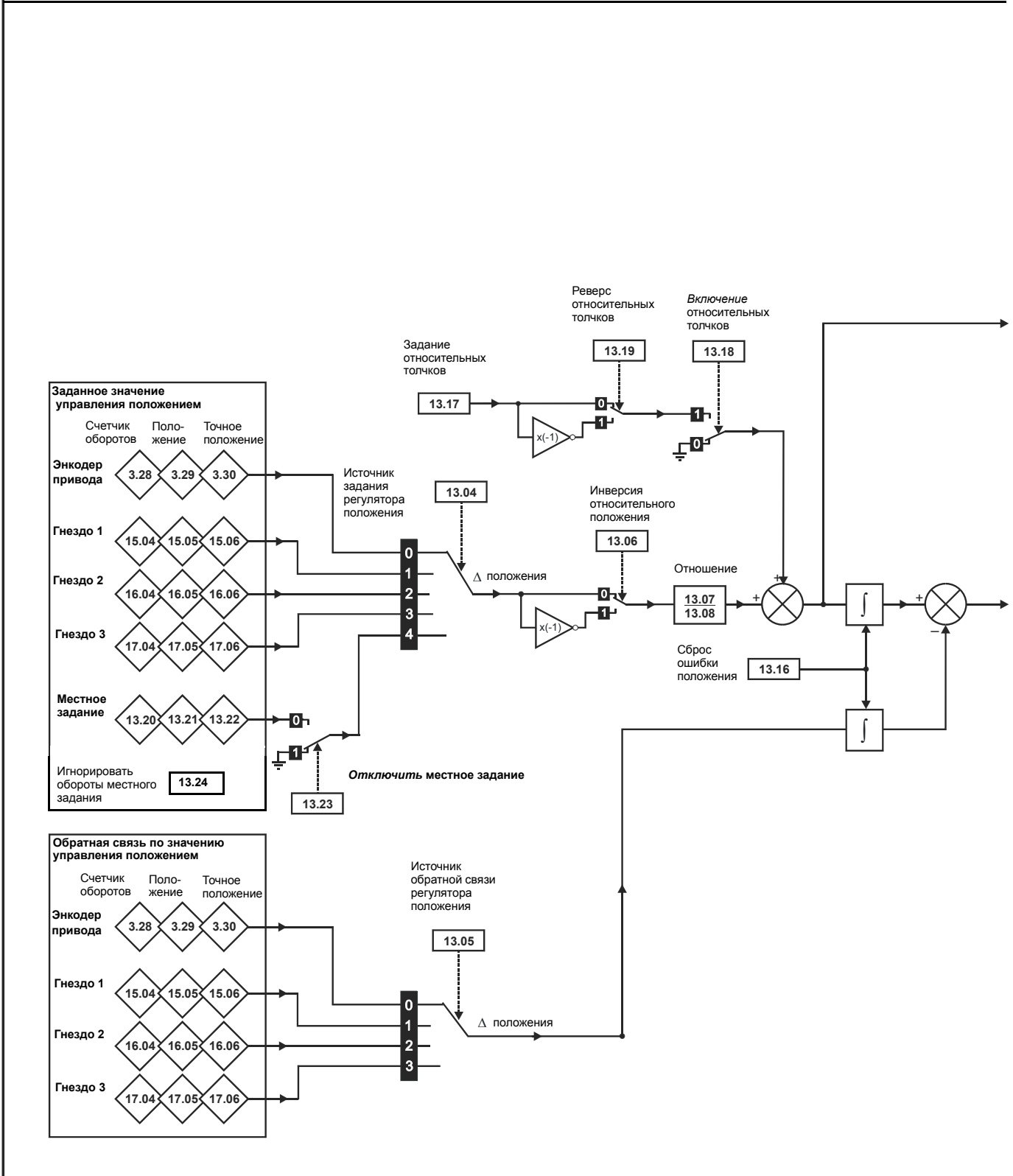
Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип					
	OL	CL	OL	VT	SV						
12.01	Выход компаратора 1		OFF (0) или On (1)			RO	Bit		NC	PT	
12.02	Выход компаратора 2		OFF (0) или On (1)			RO	Bit		NC	PT	
12.03	Источник компаратора 1		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.04	Уровень компаратора 1		0,00 до 100,00 %			RW	Uni			US	
12.05	Гистерезис компаратора 1		0,00 до 25,00 %			RW	Uni			US	
12.06	Инверсия выхода компаратора 1		OFF (0) или On (1)			RW	Bit			US	
12.07	Назначение компаратора 1		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni	DE		PT US	
12.08	Источник 1 селектора переменной 1		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.09	Источник 2 селектора переменной 1		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.10	Режим селектора переменной 1		Выбор входа 1 (0), выбор входа 2 (1), сложить (2), вычесть (3), умножить (4), разделить (5), постоянная времени (6), линейная рампа (7), модуль (8), степень (9), местное управление (10), монитор внешнего выпрямителя (11)			RW	Uni			US	
12.11	Назначение селектора переменной 1		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni	DE		PT US	
12.12	Выход селектора переменной 1		±100.00 %			RO	Bi		NC	PT	
12.13	Масштаб источника 1 селектора переменной 1		±4.000			RW	Bi			US	
12.14	Масштаб источника 2 селектора переменной 1		±4.000			RW	Bi			US	
12.15	Управление селектором переменной 1		0,00 до 100,00 с			RW	Uni			US	
12.23	Источник компаратора 2		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.24	Уровень компаратора 2		0,00 до 100,00 %			RW	Uni			US	
12.25	Гистерезис компаратора 2		0,00 до 25,00 %			RW	Uni			US	
12.26	Инверсия выхода компаратора 2		OFF (0) или On (1)			RW	Bit			US	
12.27	Назначение компаратора 2		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni	DE		PT US	
12.28	Источник 1 селектора переменной 2		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.29	Источник 2 селектора переменной 2		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni			PT US	
12.30	Режим селектора переменной 2		Выбор входа 1 (0), выбор входа 2 (1), сложить (2), вычесть (3), умножить (4), разделить (5), постоянная времени (6), линейная рампа (7), модуль (8), степень (9), местное управление (10), монитор внешнего выпрямителя (11)			RW	Uni			US	
12.31	Назначение селектора переменной 2		Pr 0.00 до 21.51			RW	Uni	DE		PT US	
12.32	Выход селектора переменной 2		±100.00 %			RO	Bi		NC	PT	
12.33	Масштаб источника 1 селектора переменной 2		±4.000			RW	Bi			US	
12.34	Масштаб источника 2 селектора переменной 2		±4.000			RW	Bi			US	
12.35	Управление селектором переменной 2		0,00 до 100,00 с			RW	Uni			US	
12.40	Индикатор отпуска тормоза		OFF (0) или On (1)			RO	Bit		NC	PT	
12.41	Разрешение регулятора тормоза		dis (0), rEL (1), d IO (2), USEr (3)			RW	Txt			US	
12.42	Верхний предел тока		0 до 200 %			RW	Uni			US	
12.43	Нижний предел тока		0 до 200 %			RW	Uni			US	
12.44	Частота отпуска тормоза		0,0 до 20,0 Гц			RW	Uni			US	
12.45	Частота / скорость включения тормоза		0,0 до 20,0 Гц 0 до 200 об/мин			RW	Bit			US	
12.46	OL> Задержка на включение тормоза		0,0 до 25,0 с			1.0			RW Uni		US
12.46	CL> Задержка скорости включения тормоза										
12.47	Задержка после отпуска тормоза		0,0 до 25,0 с			1.0			RW Uni		US
12.48	Задержка на включение тормоза		0,0 до 25,0 с			1.0			RW Uni		US
12.49	Включить регулятор положения во время отпуска тормоза		OFF (0) или On (1)			OFF (0)			RW Bit		US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

11.13 Меню 13: Управление положением

Рис. 11-21 Меню 13 Логическая схема разомкнутого контура



*Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.9 *Режимы положения* на стр. 229.

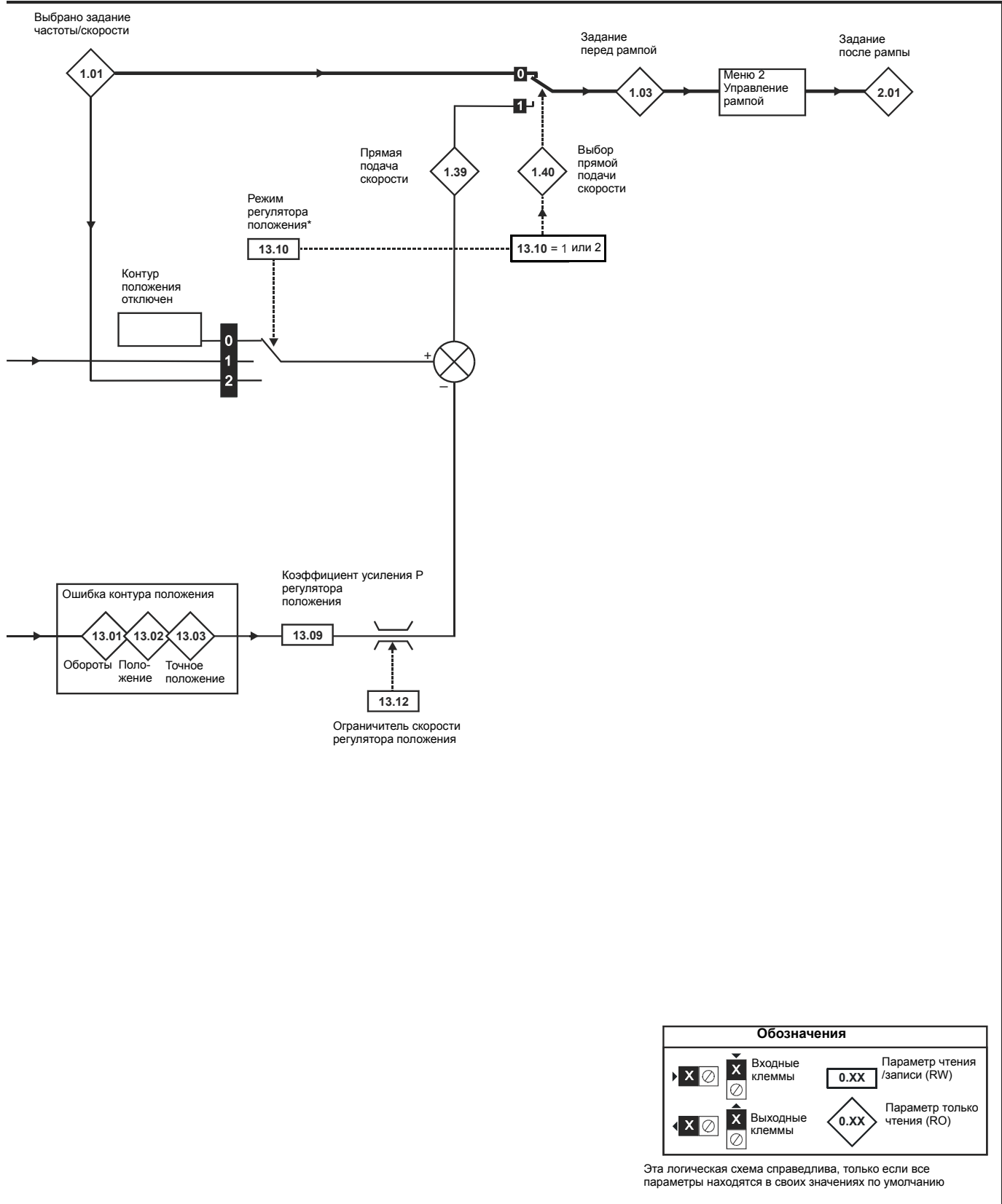
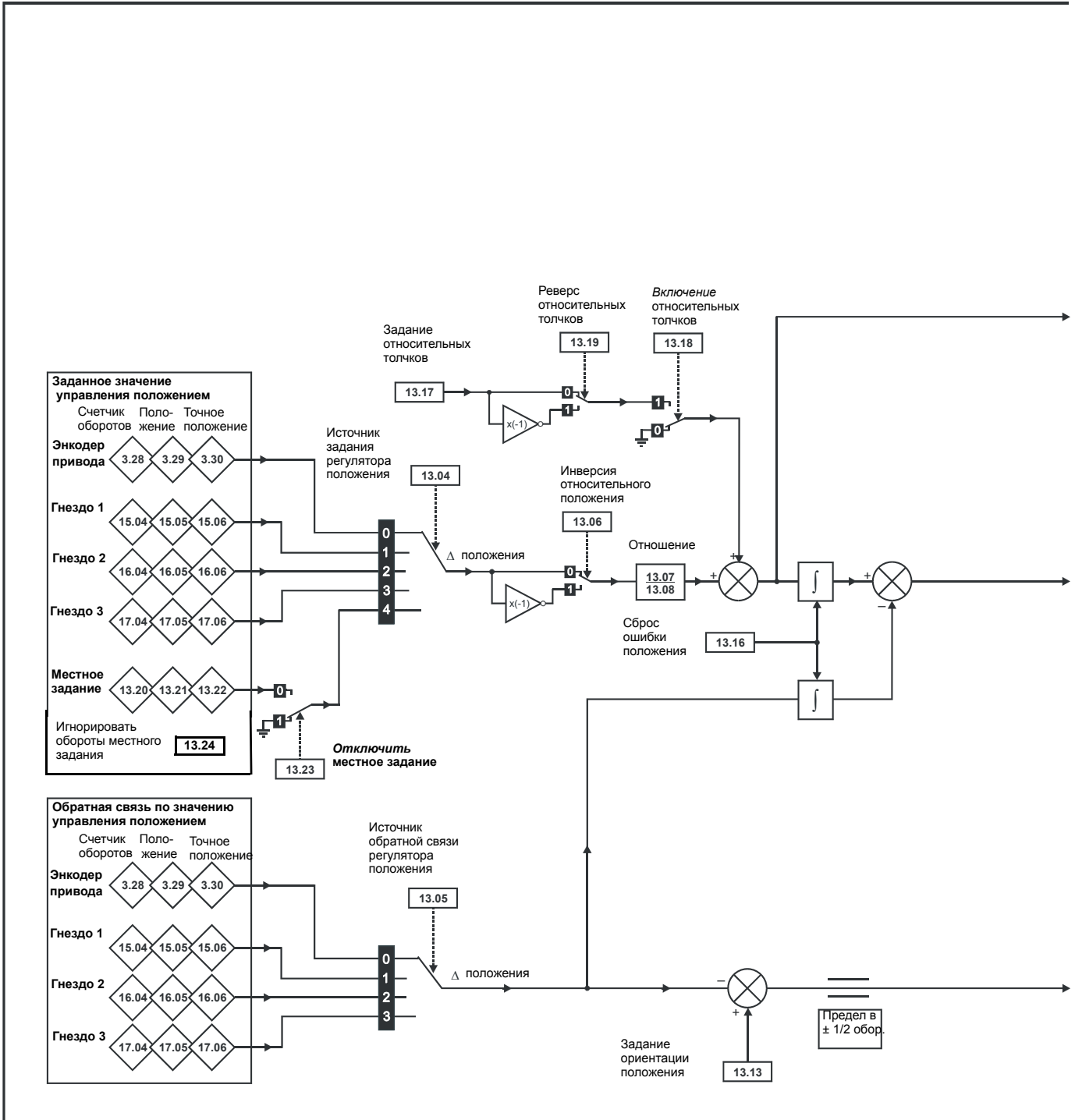
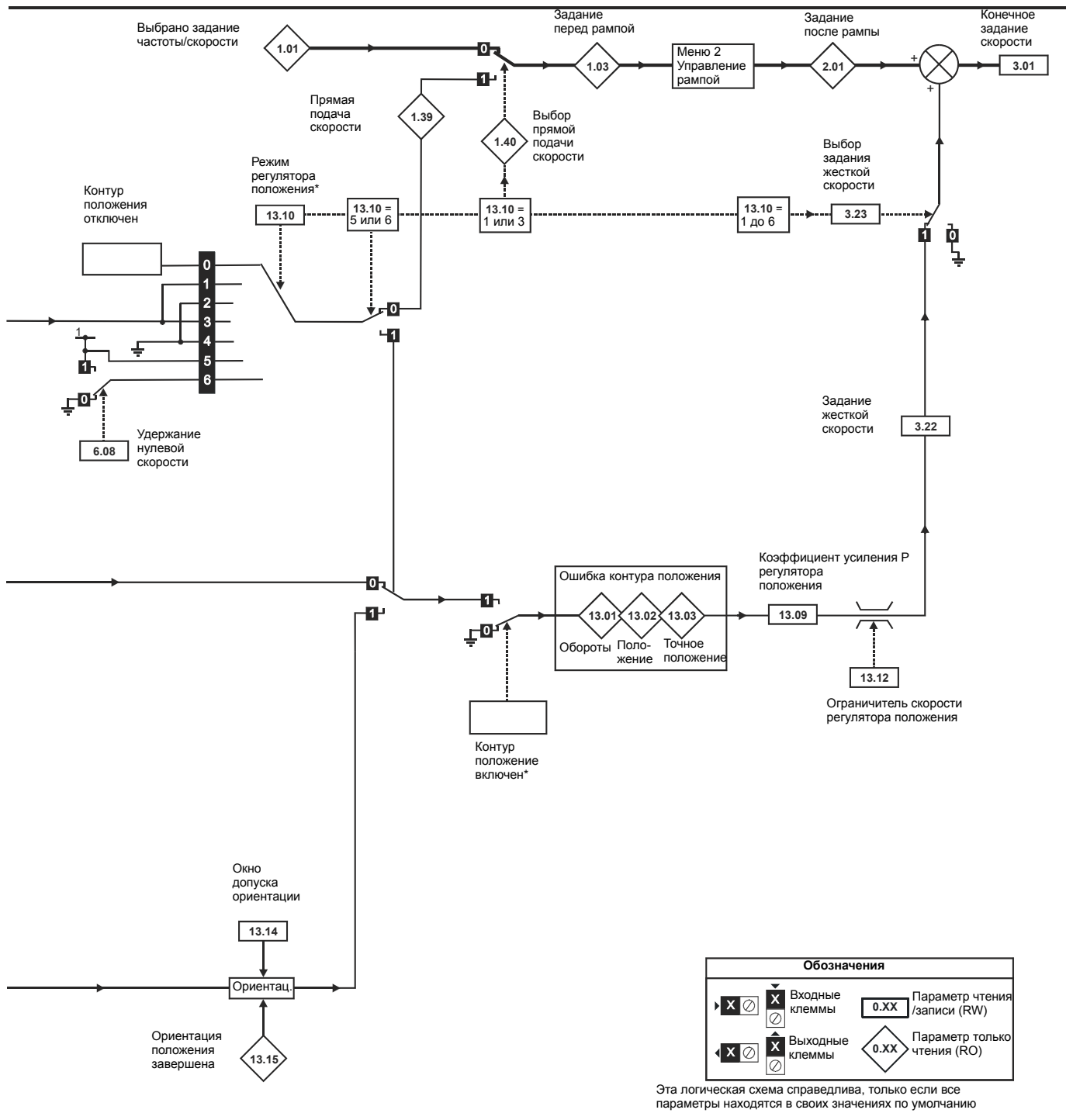


Рис. 11-22 Меню 13 Логическая схема замкнутого контура



*Более подробные сведения смотрите в разделе 11.21.9 Режимы положения на стр. 229.



* Регулятор положения отключается и интегратор ошибки сбрасывается при выполнении любого из следующих условий:

1. Если электропривод выключен (то есть отсутствует сигнал разрешения, в состоянии готовности или сработало защитное отключение)
2. Если изменен режим регулятора положения (Pr 13.10). Регулятор положения временно отключается, чтобы сбросить интегратор ошибки.
3. Изменен параметр абсолютного режима (Pr 13.11). Регулятор положения временно отключается, чтобы сбросить интегратор ошибки.
4. Один из источников положения неправильный.
5. Инициализированный по обратной связи параметр положения (Pr 3.48) равен 0.

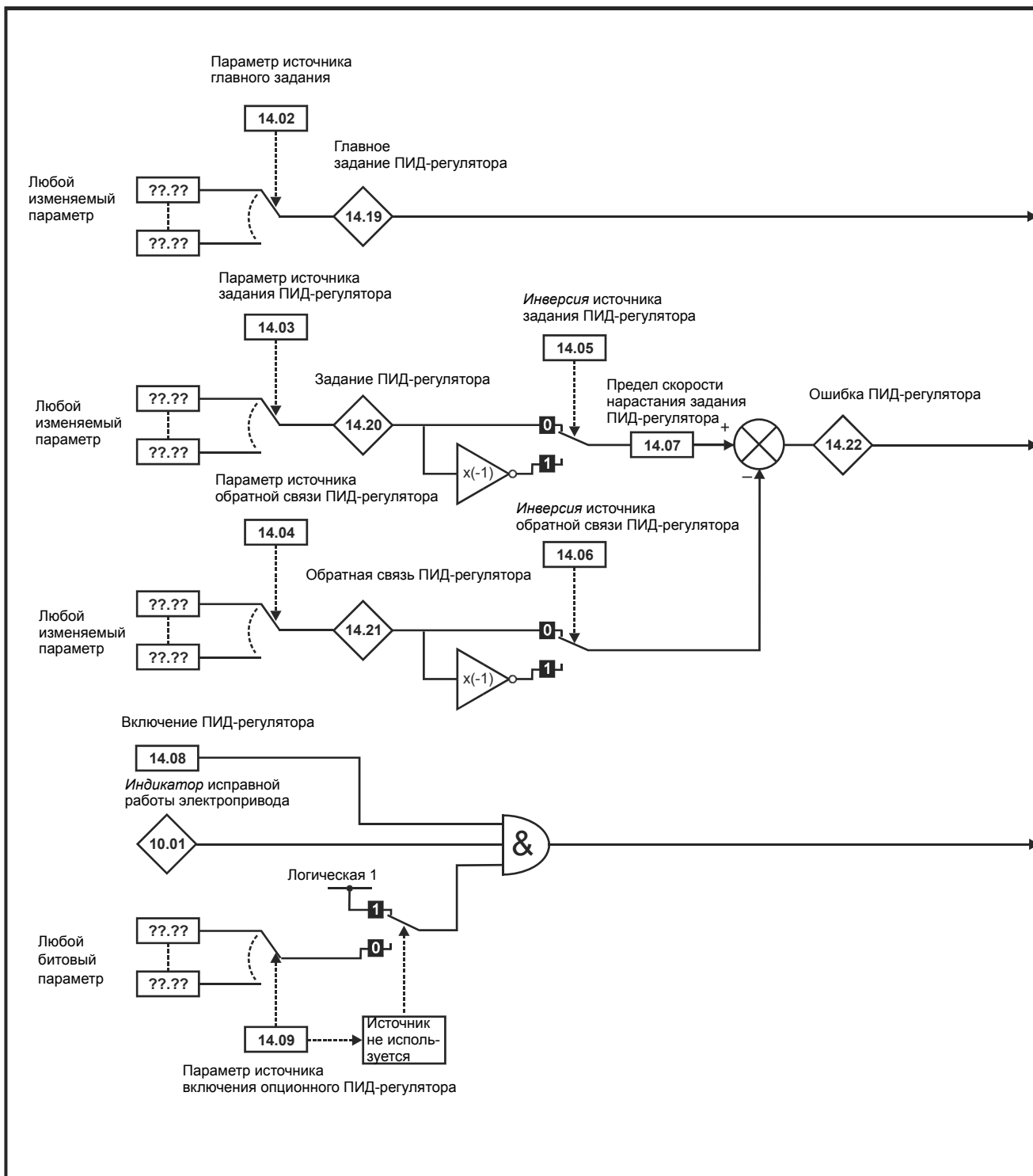
Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип								
	OL	CL	OL	VT	SV									
13.01	Ошибка оборотов	-32 768 до +32 767							RO	Bi		NC	PT	
13.02	Ошибка положения	-32 768 до +32 767							RO	Uni		NC	PT	
13.03	Ошибка точного положения	-32 768 до +32 767							RO	Uni		NC	PT	
13.04	Источник задания регулятора положения	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3), LocAL (4)		drv (0)					RW	Uni			US	
13.05	Источник обратной связи регулятора положения	drv (0), Slot1 (1), Slot2 (2), Slot3 (3)		drv (0)					RW	Uni			US	
13.06	Инверсия задания по положению	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
13.07	Числитель отношения	0,000 до 4,000		1.000					RW	Uni			US	
13.08	Знаменатель отношения	0,000 до 1,000		1.000					RW	Uni			US	
13.09	Коэффициент пропорционального усиления P регулятора положения	0,00 до 100,00 рад сек ⁻¹ /рад		25.00					RW	Uni			US	
13.10	Режим регулятора положения	Регулятор положения отключен (0) Жесткое управление - подача вперед (1) Жесткое управление положением (2) Нежесткое управление положением - подача вперед (3) Нежесткое управление положением (4) Ориентация при остановке (5) Ориентация при остановке и при включении электропривода (6)	Регулятор положения отключен (0) Жесткое управление - подача вперед (1) Жесткое управление положением (2) Нежесткое управление положением - подача вперед (3) Нежесткое управление положением (4) Ориентация при остановке (5) Ориентация при остановке и при включении электропривода (6)	Регулятор положения отключен (0)					RW	Uni				US
13.11	Включение абсолютного режима	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	
13.12	Ограничение задания скорости регулятора положения	0 до 250 об/мин		150					RW	Uni			US	
13.13	Задание ориентации положения		0 до 65 535		0				RW	Uni			US	
13.14	Окно допуска ориентации		0 до 4 096		256				RW	Uni			US	
13.15	Ориентация положения завершена		OFF (0) или On (1)						RO	Bit		NC	PT	
13.16	Сброс ошибки положения	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit		NC		
13.17	Задание относительных толчков	0,0 до 4 000,0 об/мин		0.0					RW	Uni		NC		
13.18	Включение относительных толчков	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit		NC		
13.19	Реверс относительных толчков	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit		NC		
13.20	Местное задание оборотов	0 до 65 535		0					RW	Uni		NC		
13.21	Местное задание положения	0 до 65 535		0					RW	Uni		NC		
13.22	Местное задание точного положения	0 до 65 535		0					RW	Uni		NC		
13.23	Выключение местного задания	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit		NC		
13.24	Игнорировать обороты местного задания	OFF (0) или On (1)		OFF (0)					RW	Bit			US	

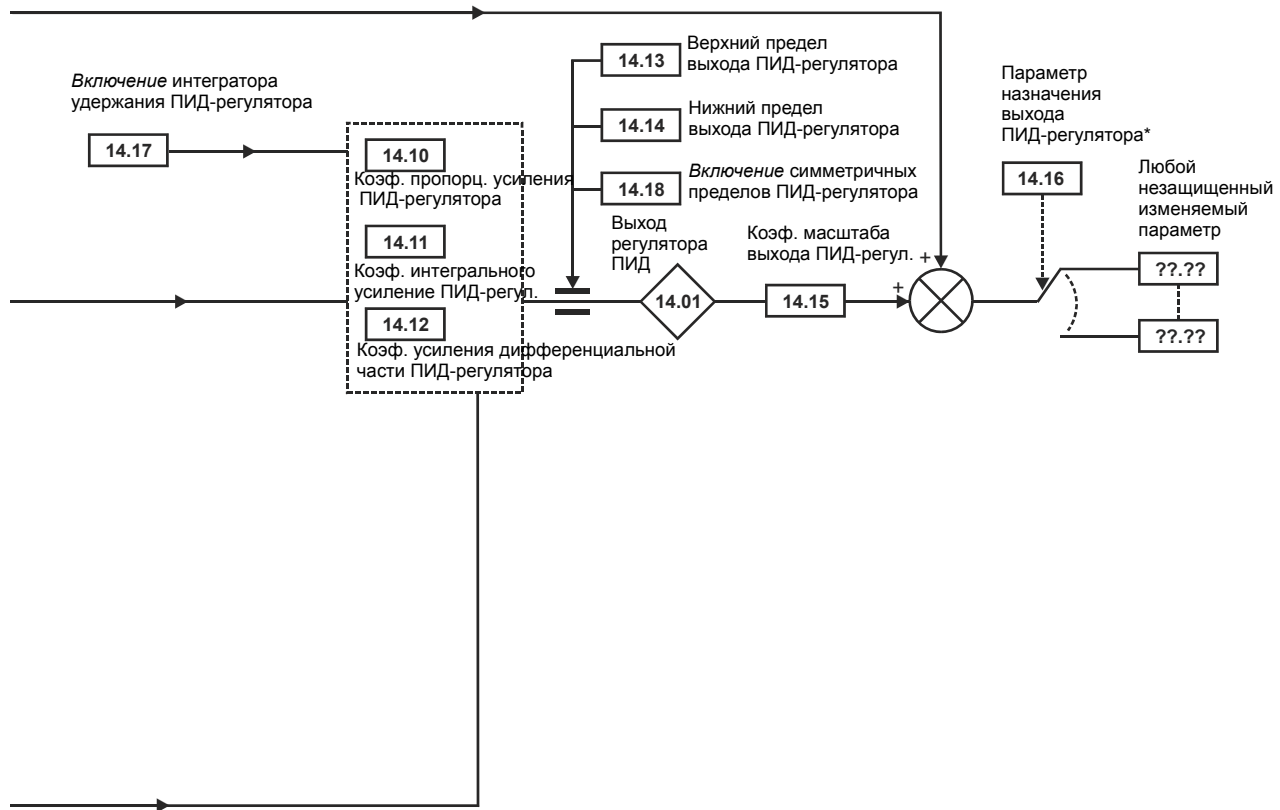
RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приставаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

11.14 Меню 14: Пользовательский ПИД регулятор

Рис. 11-23 Логическая схема Меню 14





Обозначения	
	Входные клеммы
	Выходные клеммы
	Параметр чтения/записи (RW)
	Параметр только чтения (RO)

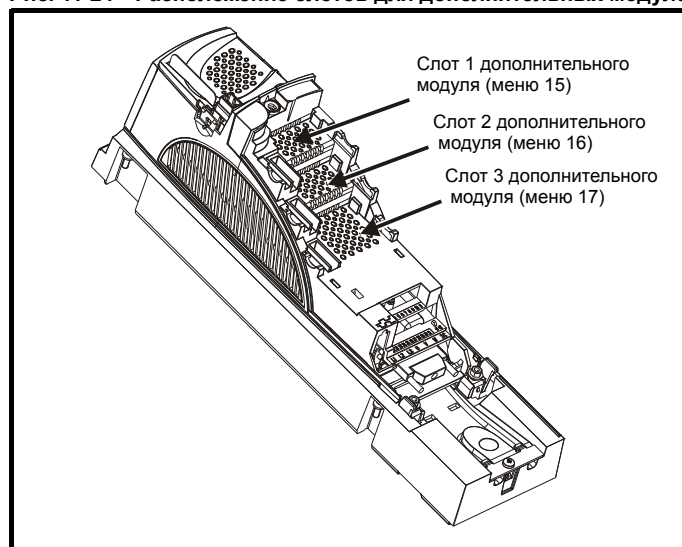
Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇔)			Тип								
	OL	CL	OL	VT	SV									
14.01	Выход управления ПИД	±100.00 %							RO	Bi		NC	PT	
14.02	Источник основного задания ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00						RW	Uni		PT	US
14.03	Источник задания ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00						RW	Uni		PT	US
14.04	Источник обратной связи ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00						RW	Uni		PT	US
14.05	Инверсия источника задания ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit			US
14.06	Инверсия источника обратной связи ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit			US
14.07	Предел скорости нарастания задания ПИД-регулятора	0,0 до 3 200,0 с		0.0						RW	Uni			US
14.08	Включение ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit			US
14.09	Оptionный источник разрешения ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00						RW	Uni		PT	US
14.10	Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД	0,000 до 4,000		1.000						RW	Uni			US
14.11	Коэффициент усиления интегрального звена ПИД	0,000 до 4,000		0.500						RW	Uni			US
14.12	Коэффициент усиления дифференциального звена ПИД-регулятора	0,000 до 4,000		0.000						RW	Uni			US
14.13	Верхний предел ПИД-регулятора	0,00 до 100,00 %		100.00						RW	Uni			US
14.14	Нижний предел ПИД-регулятора	±100.00 %		-100.00						RW	Bi			US
14.15	Коэффициент масштаба выхода ПИД-регулятора	0,000 до 4,000		1.000						RW	Uni			US
14.16	Назначение выхода ПИД-регулятора	Pr 0.00 до 21.51		Pr 0.00						RW	Uni	DE	PT	US
14.17	Включение удержания интегратора ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit		NC	
14.18	Включение симметричных пределов сигнала ПИД-регулятора	OFF (0) или On (1)		OFF (0)						RW	Bit			US
14.19	Основное задание ПИД-регулятора	±100.00 %								RO	Bi		NC	PT
14.20	Задание ПИД-регулятора	±100.00 %								RO	Bi		NC	PT
14.21	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора	±100.00 %								RO	Bi		NC	PT
14.22	Ошибка ПИД-регулятора	±100.00 %								RO	Bi		NC	PT

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

11.15 Меню 15, 16 и 17: Настройка дополнительного модуля

Рис. 11-24 Расположение слотов для дополнительных модулей и соответствующие им номера меню (габарит 0)



11.15.1 Параметры, общие для всех типов модулей

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 599		RO	Uni			PT	US
x.02	Версия программного обеспечения модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT	
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	

Код модуля указывает тип модуля, установленного в данном слоте.

Код модуля	Модуль	Категория
0	Модуль не установлен	
101	SM-Resolver	Обратная связь
102	SM-Universal Encoder Plus	
104	SM-Encoder Plus / SM-Encoder Output Plus	
201	SM-I/O Plus	
203	SM-I/O Timer	Автоматизация (расширение Вх/Вых)
204	SM-I/O PELV	
205	SM-I/O 24V Protected	
206	SM-I/O 120V	
207	SM-I/O Lite	
208	SM-I/O 32	
301	SM-Applications	Автоматизация (приложения)
302	SM-Applications Lite	
303	SM-EZMotion	
304	SM-Applications Plus	
305	SM-Applications Lite V2	
401	SM-LON	Полевые сети
403	SM-PROFIBUS-DP	
404	SM-INTERBUS	
406	SM-CAN	
407	SM-DeviceNet	
408	SM-CANopen	
409	SM-SERCOS	
410	SM-Ethernet	
421	SM-EtherCAT	
501	SM-SLM		SLM

Программа дополнительного модуля

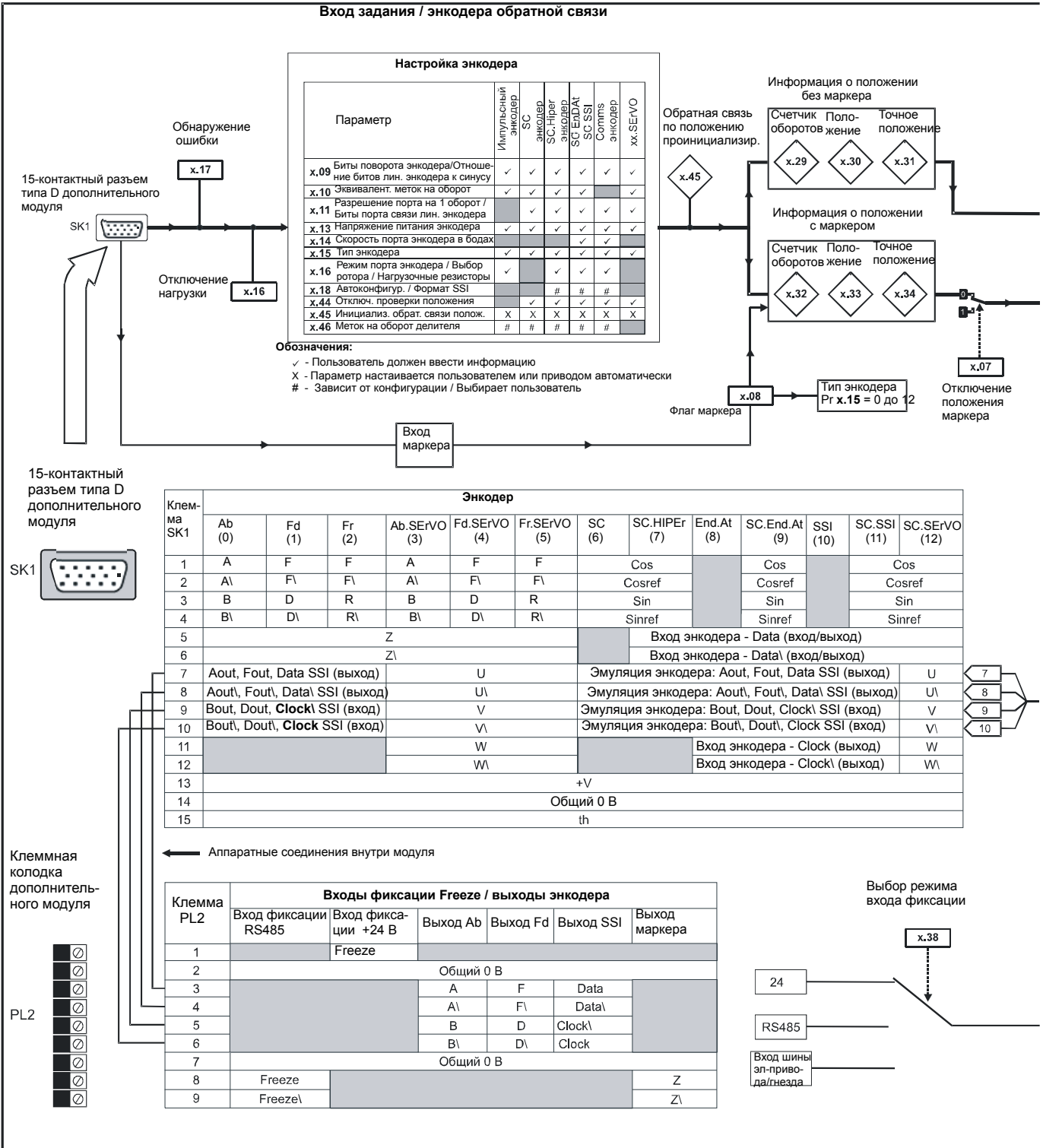
Большинство дополнительных модулей содержат программное обеспечение. Номер версии программы модуля можно проверить в параметрах Pr x.02 и Pr x.51.

Номер версии программы имеет формат zz.yy.xx, причем Pr x.02 показывает zz.yy, а Pr x.51 показывает xx, т.е. для версии 01.01.00 параметр Pr x.02 покажет 1.01, а Pr x.51 покажет 0.

В модулях SM-Resolver, SM-Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus и SM-I/O Plus нет никакой программы, поэтому Pr x.02 и Pr x.51 либо покажут 0 (программа V01.07.01 и младше), либо параметры не будут показаны (программа V01.08.00 и старше).

11.15.2 Категория модулей обратной связи

Рис. 11-25 Логическая схема универсального энкодера SM-Universal Encoder Plus



Параметры SM-Universal Encoder Plus

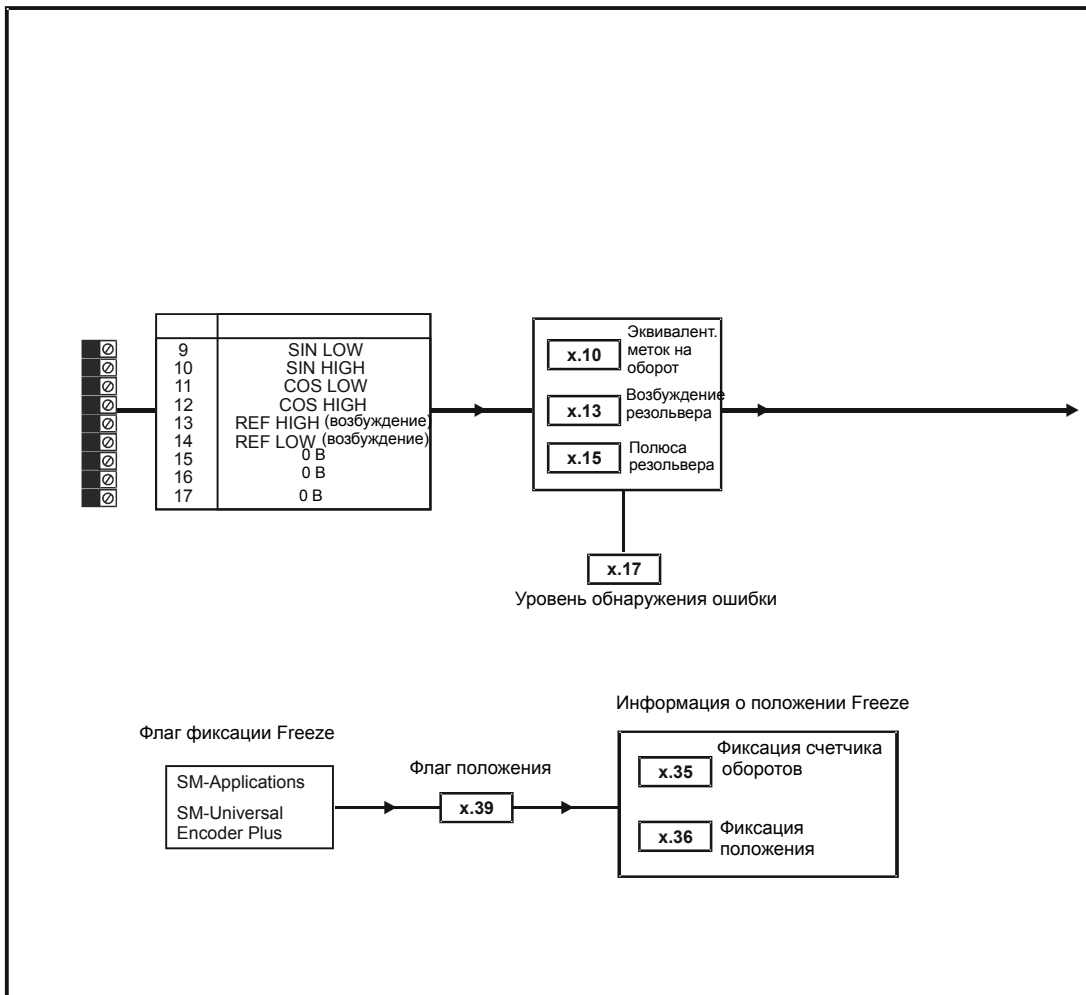
Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇨)	Тип			
x.01	Код модуля	0 до 599	102	RO	Uni		PT US
x.02	Версия программы модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni	NC	PT
x.03	Скорость	±40000,0 об/мин		RO	Bi	FI	NC PT
x.04	Счетчик оборотов	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	FI	NC PT
x.05	Положение	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	FI	NC PT
x.06	Точное положение	0 до 65 535 (1/2 ³² долей оборота)		RO	Uni	FI	NC PT
x.07	Выключ. сброса маркера положения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.08	Флаг маркера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
x.09	Отношение оборотов энкодера/ порта линейн. энкодера к синусоиде	0 до 16 бит	16	RW	Uni		US
x.10	Эквивал. меток на оборот (ELPR)	0 до 50 000	4096	RW	Uni		US
x.11	Биты 1 оборота порта/лин. энкодера	0 до 32 бит	0	RW	Uni		US
x.12	Включ. проверки термистора двигат.	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.13	Напряжение питания энкодера	5 В (0), 8 В (1), 15 В (2)	5 В (0)	RW	Uni		US
x.14	Скорость в бодах последовательного порта	100 (0), 200 (1), 300 (2), 400 (3), 500 (4), 1,000 (5), 1,500 (6), 2,000 (7)	300 (2)	RW	Txt		US
x.15	Тип энкодера	Ab (0), Fd (1), Fr (2), Ab.SErVO (3), Fd.SErVO (4), Fr.SErVO (5), SC (6), SC.HiPEr (7), EndAt (8), SC.EndAt (9), SSI (10), SC.SSI (11), SC.UVW (12)	Ab (0)	RW	Uni		US
x.16	Выбор роторного энкодера/ режим энкодера только с портом/ нагрузка	0 до 2	1	RW	Uni		US
x.17	Уровень обнаружения ошибки	0 до 7	1	RW	Uni		US
x.18	Выбор включения автоконфигурирования / двоичного формата SSI	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.19	Фильтр обратной связи	0 до 5 (0 до 16 мсек)	0	RW	Uni		US
x.20	Макс. задание обратной связи	0,0 до 40 000,0 об/мин	1500.0	RW	Uni		US
x.21	Задание обратной связи/ сопротивление термистора двигателя	±100.0 %		RO	Bi	NC	PT
x.22	Масштаб задания обратной связи	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
x.23	Назначение задания обр. связи	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.24	Источник эмуляции энкодера	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
x.25	Числит. отношен. эмуляции энкодера	0,0000 до 3,0000	0.2500	RW	Uni		US
x.26	Знаменат. отнош. эмуляц. энкодера	0,0000 до 3,0000	1.0000	RW	Uni		US
x.27	Выбор разрешен. эмуляц. энкодера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
x.28	Режим эмуляции энкодера	Ab (0), Fd (1), SSI.Gray (2), SSI.Bin (3), Ab.L (4), Fd.L (5), H-drv (6), H-int (7)	Ab (0)	RW	Txt		US
x.29	Сброс счетчика оборотов без маркера	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	NC	PT
x.30	Сброс положения без маркера	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.31	Сброс точного положен. без маркера	0 до 65 535 (1/2 ³² долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.32	Счетчик оборотов с маркером	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	NC	PT
x.33	Положение с маркером	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.34	Точное положение с маркером	0 до 65 535 (1/2 ³² долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.35	Фиксация счетчика оборотов	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	NC	PT
x.36	Фиксация положения	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.37	Фиксация точного положения	0 до 65 535 (1/2 ³² долей оборота)		RO	Uni	NC	PT
x.38	Выбор режима фиксации входа	Бит 0 (M3B) = вход 24 В Бит 1 = вход EIA485 Бит 2 (C3B) = С другого дополнит. модуля	1	RW	Uni		US
x.39	Флаг фиксации	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
x.40	Передача фиксации на электропривод и другие слоты	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	US
x.41	Инверсия фиксации	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.42	Регистр передачи порта связи энкодера/ Значение сигнала Sin	0 до 65 535	0	RW	Uni	NC	
x.43	Регистр приема порта связи энкодера/ Значение сигнала Cos	0 до 65 535	0	RW	Uni	NC	
x.44	Выключение проверки положения энкодера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit	NC	
x.45	Обратная связь по положению инициализирована	OFF (0) или On (1)		RO	Bit	NC	PT
x.46	Делитель числа меток на оборот	1 до 1024	1	RW	Uni		US
x.47	Обороты выхода SSI	0 до 16 бит	16	RW	Uni		US
x.48	Разрешение выходного порта SSI	0 до 32 бит	0	RW	Uni		US
x.49	Фиксация обр. связи по положению	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		
x.50	Состояние ошибки дополн. модуля*	0 до 255		RO	Uni	NC	PT
x.51	Подверсия программы модуля	0 до 99		RO	Uni	NC	PT

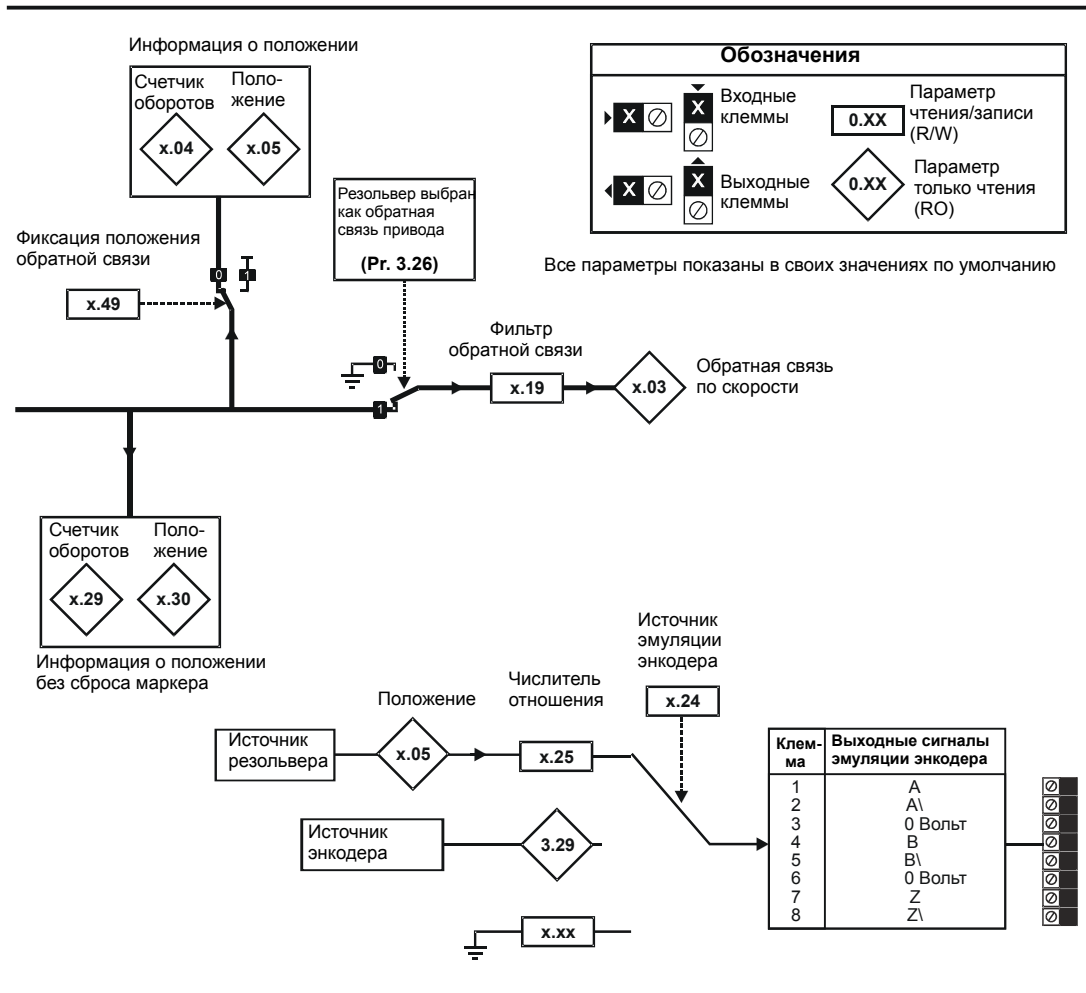
RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей обратной связи на стр. 249.

Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Пристаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	-------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Рис. 11-26 Логическая схема резольвера SM-Resolver





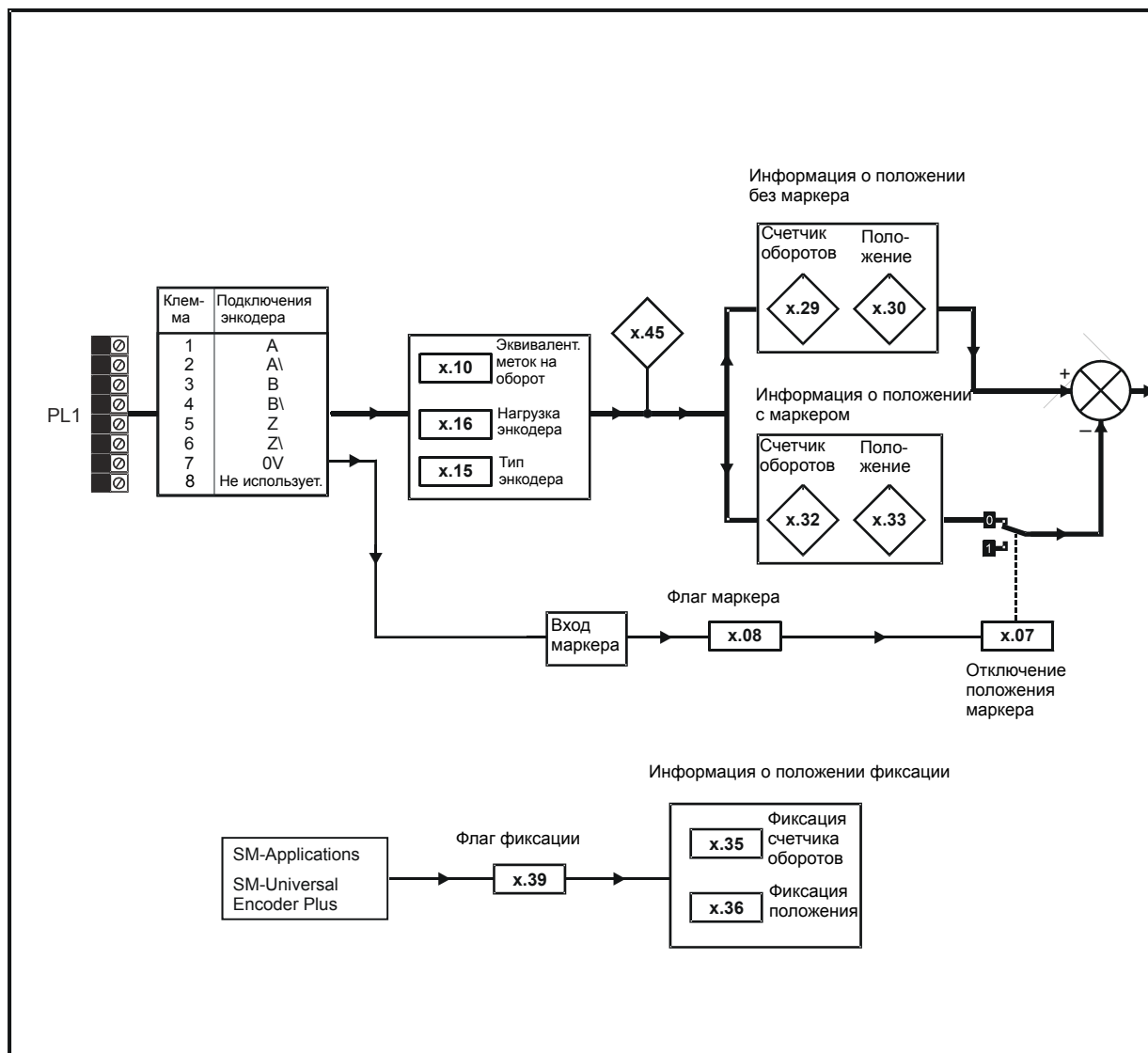
Параметры SM-Resolver

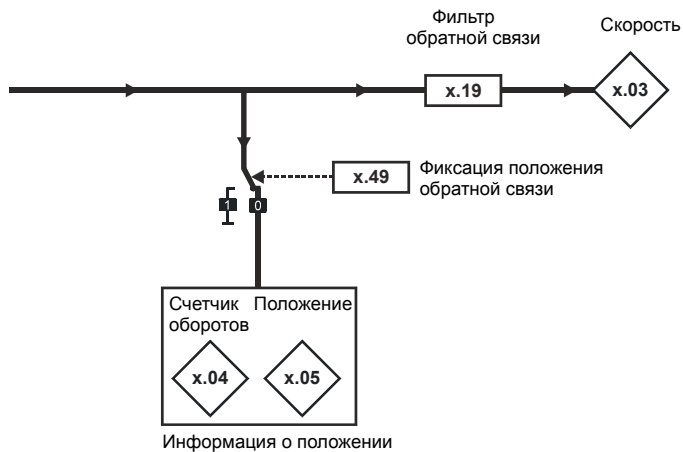
Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип				
x.01	Код модуля	0 до 599	RO	Uni		PT	US
x.03	Скорость	±40000,0 об/мин	RO	Bi	FI	NC	PT
x.04	Счетчик оборотов	0 до 65 535 оборотов	RO	Uni	FI	NC	PT
x.05	Положение	0 до 65535 1/2 ¹⁶ долей оборота	RO	Uni	FI	NC	PT
x.10	Эквивалент. меток на оборот (ELPR)	0 до 50 000	RW	Uni			US
x.13	Возбуждение резольвера	3:1 (0), 2:1 (1 или 2)	RW	Uni			US
x.15	Число полюсов резольвера	2 полюса (0), 4 полюса (1), 6 полюсов (2), 8 полюсов (3 до 12)	RW	Uni			US
x.17	Уровень обнаружения ошибки	Бит 0 (МЗБ) = Обнаружен. обрыва провода Бит 1 = Не используется Бит 2 (СЗБ) = Не используется	RW	Uni			US
x.19	Фильтр обратной связи	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) мсек	RW	Txt			US
x.24	Источник эмуляции энкодера	Pr 0.00 до Pr 21.51	RW	Uni			PT
x.25	Числитель отнош. эмуляц. энкодера	0,0000 до 3,0000	RW	Uni			US
x.29	Сброс счетчика оборотов без маркера	0 до 65 535 оборотов	RO	Uni		NC	PT
x.30	Сброс положения без маркера	0 до 65535 1/2 ¹⁶ долей оборота	RO	Uni		NC	PT
x.35	Фиксация счетчика оборотов	0 до 65 535 оборотов	RO	Uni		NC	PT
x.36	Фиксация положения	0 до 65535 1/2 ¹⁶ долей оборота	RO	Uni		NC	PT
x.39	Флаг фиксации	OFF (0) или On (1)	RW	Bit		NC	
x.45	Обратная связь по положению инициализирована	OFF (0) или On (1)	RO	Bit		NC	PT
x.49	Фиксация обрат. связи по положению	OFF (0) или On (1)	RW	Bit		NC	
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля*	0 до 255	RO	Uni		NC	PT

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохр. пользов.	PS	Сохр. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей обратной связи на стр. 249.

Рис. 11-27 Логическая схема энкодера SM-Encoder Plus

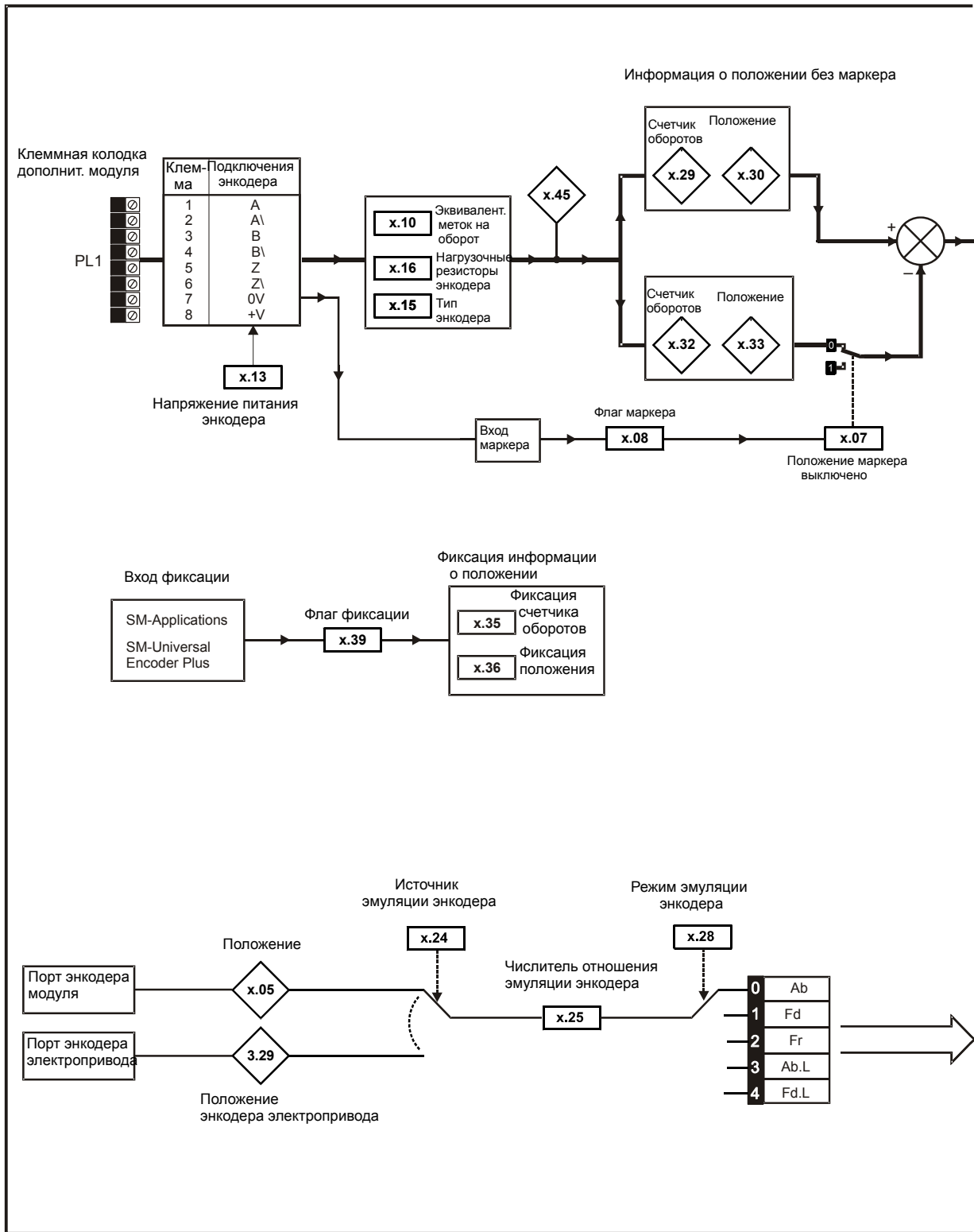


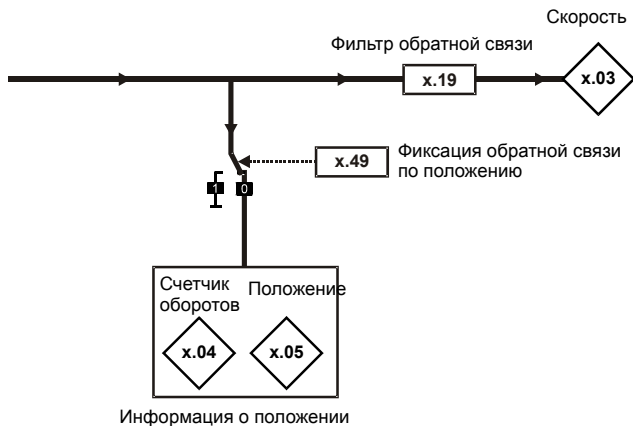


Обозначения	
▶ X / ◯	Входные клеммы
◯ X / ◯	Выходные клеммы
0.XX	Параметр чтения-записи (RW)
◊ 0.XX	Параметр только чтения (RO)

Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

Рис. 11-28 Логическая схема энкодера SM-Encoder Output Plus

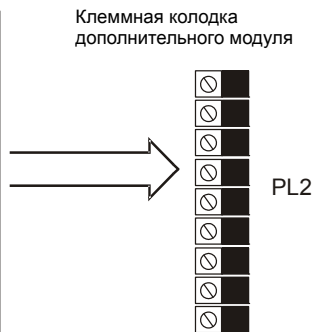




Обозначения	
	Входные клеммы
	Выходные клеммы
	Параметр чтения/записи (RW)
	Параметр только чтения (RO)

Все параметры показаны в своих значениях по умолчанию

Ab	Fd	Fr	Ab.L	Fd.L	Клемма PL2
		0V			1
		0V			2
A	F	F	A	F	3
A\	F\	F\	A\	F\	4
B	D	R\	B	D	5
B\	D\	R\	B\	D\	6
		0V			7
		Z			8
		Z\			9



Параметры энкодера SM-Encoder Plus / SM-Encoder Output Plus

Параметр		Диапазон (\updownarrow)	По умолчанию (\Rightarrow)	Тип						
x.01	Код модуля	0 до 599	104	RO	Uni			PT	US	
x.03	Величина обратной связи по скорости	$\pm 40000,0$ об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT		
x.04	Счетчик оборотов	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	FI	NC	PT		
x.05	Положение	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	FI	NC	PT		
x.07	Выключение сброса маркера положения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit					US
x.08	Флаг маркера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC			
x.10	Эквивалентных меток на оборот (ELPR)	0 до 50 000	4,096	RW	Uni					US
x.13*	Напряжение питания энкодера	0: 5 В, 1: 8 В, 2: 15 В	0	RW	Uni					US
x.15	Тип энкодера	Ab (0), Fd (1), Fr (2 до 12)	Ab (0)	RW	Uni					US
x.16	Нагрузочные резисторы энкодера	0 до 2	1	RW	Bit					US
x.19	Фильтр обратной связи	0 до 5 (0 до 16 мсек)	0	RW	Uni					US
x.24*	Источник эмуляции энкодера	Pr 0.00 до Pr 21.51	0.00	RW	Uni				PT	US
x.25*	Числитель отношения эмуляции энкодера	0,0000 до 3,0000	0.2500	RW	Uni					US
x.28*	Режим эмуляции энкодера	0: Ab, 1: Fd, 2: Fr, 3: Ab с фиксацией маркера, 4 до 7: Fd с фиксацией маркера,	0	RW	Uni					US
x.29	Сброс счетчика оборотов без маркера	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni		NC	PT		
x.30	Сброс положения без маркера	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni		NC	PT		
x.32	Счетчик оборотов с маркером	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni		NC	PT		
x.33	Положение с маркером	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni		NC	PT		
x.35	Фиксация счетчика оборотов	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni		NC	PT		
x.36	Фиксация положения	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni		NC	PT		
x.39	Флаг фиксации	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC			
x.45	Обратная связь по положению инициализирована	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		
x.49	Фиксация обратной связи по положению	OFF (0) или On (1)		RW	Bit					
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля**	0 до 255		RO	Uni		NC	PT		

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохранение. пользов.	PS	Сохранение при отключении питания.

*Pr x.13, Pr x.24, Pr x.25 и Pr x.28 используются только при работе с модулем SM-Encoder Output Plus. Эти параметры не используются при работе с модулем SM-Encoder Plus

**Смотрите отключение SLX.Ег, Категория модулей обратной связи на стр. 249.

11.15.3 Категория модулей автоматизации

Рис. 11-29 Логическая схема аналоговой части модуля SM I/O Plus

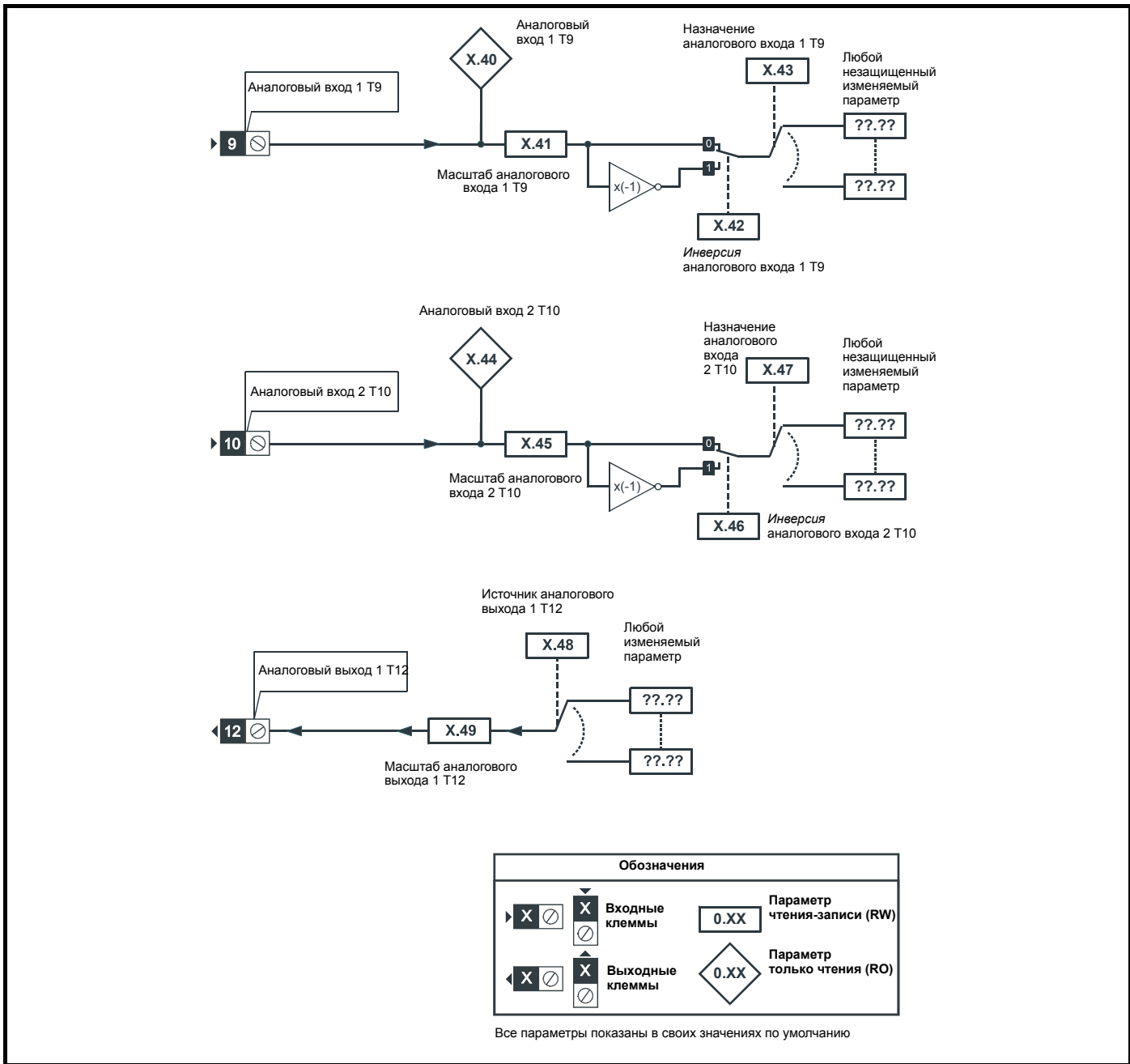


Рис. 11-30 Логическая схема цифровой части модуля SM I/O Plus 1

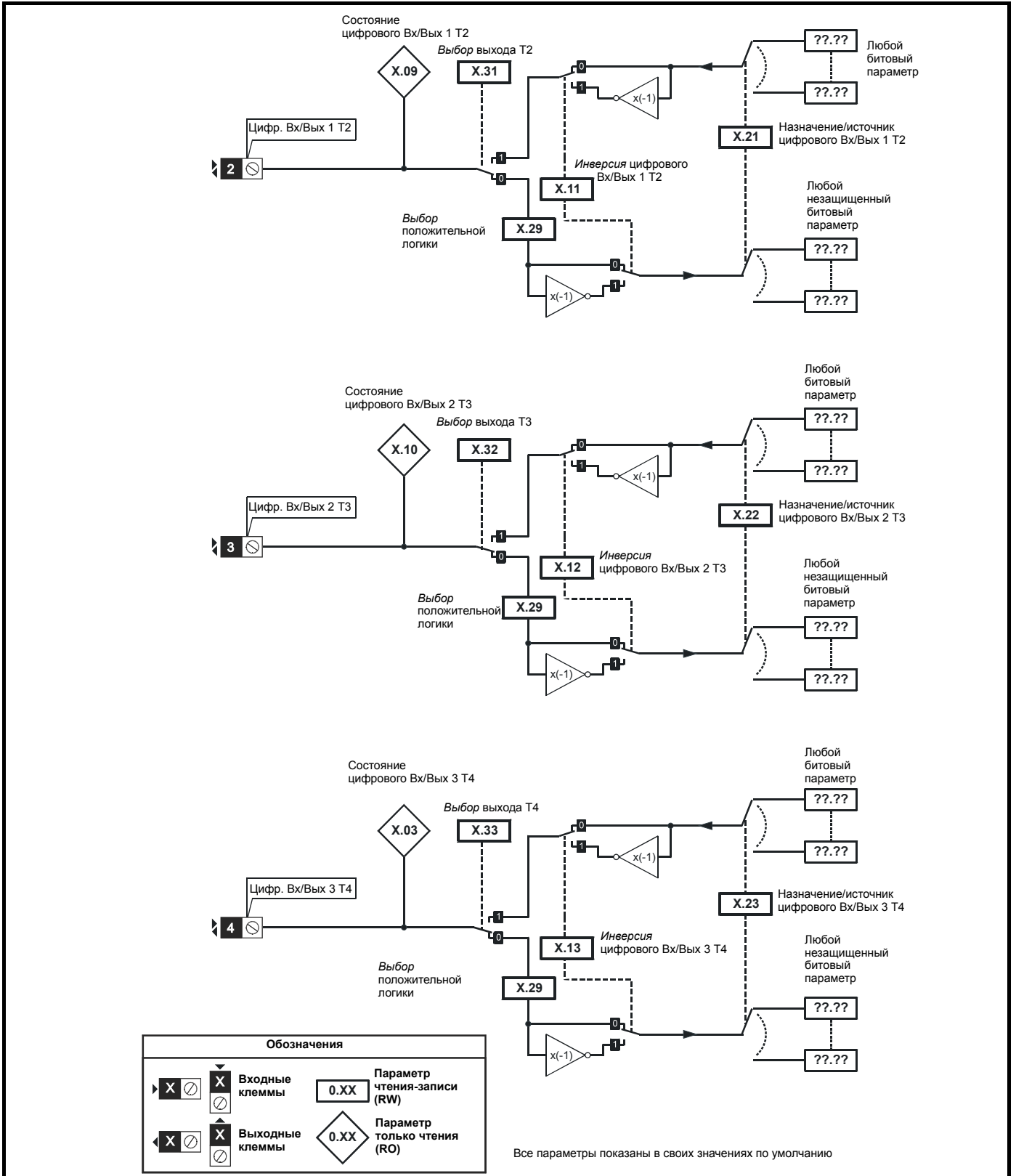
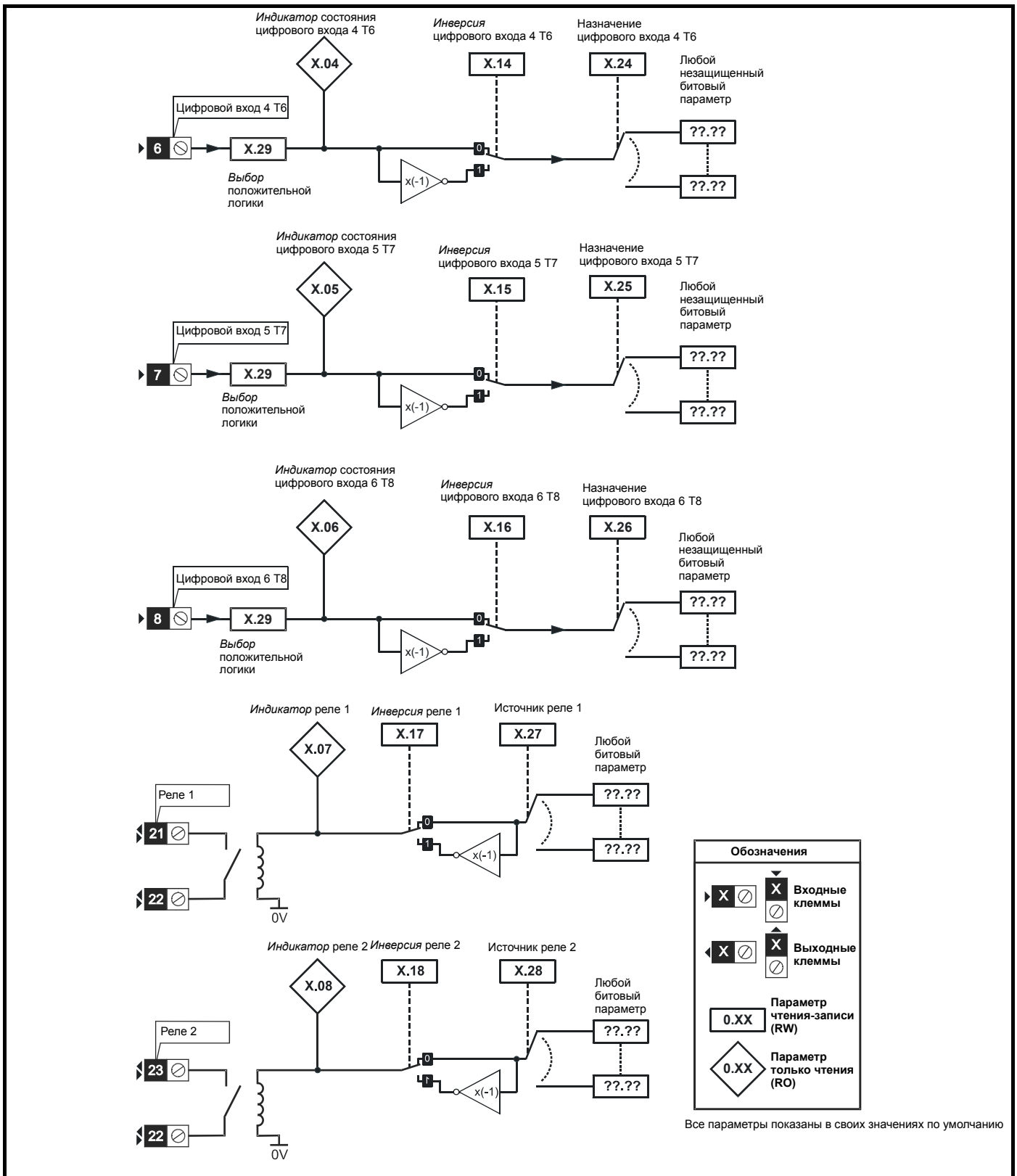


Рис. 11-31 Логическая схема цифровой части модуля SM I/O Plus2



Параметры SM-I/O Plus

x.01	Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
				RO	Uni			PT	US
x.01	Код модуля	0 до 599	201	RO	Uni			PT	US
x.03	Состояние цифрового входа/выхода 3 T4	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.04	Состояние цифрового входа 4 T6	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.05	Состояние цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.06	Состояние цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.07	Состояние релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.08	Состояние релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.09	Состояние цифрового входа/выхода 1 T2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.10	Состояние цифрового входа/выхода 2 T3	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT	
x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.14	Инверсия цифрового входа 4 T6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.16	Инверсия цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.17	Инверсия релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.18	Инверсия релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 511		RO	Uni		NC	PT	
x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T3	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T4	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.24	Назначение цифрового входа 4 T6	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.27	Источник реле 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni				US
x.28	Источник реле 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni				US
x.29	Выбор полярности входа	OFF (0) или On (1)	On (1) (положительная логика)	RW	Bit				US
x.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 1 T2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 2 T3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 3 T4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.40	Уровень аналогового входа 1	±100.0%		RO	Bi		NC	PT	
x.41	Масштабирование аналогового входа 1	0 до 4,000	1.000	RW	Uni				US
x.42	Инверсия аналогового входа 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.43	Параметр назначения аналогового входа 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.44	Уровень аналогового входа 2	±100.0%		RO	Bi		NC	PT	
x.45	Масштабирование аналогового входа 2	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni				US
x.46	Инверсия аналогового входа 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.47	Параметр назначения аналогового входа 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.48	Параметр источника аналогового выхода 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni				US
x.49	Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni				US
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Ег, Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) на стр. 251.

Рис. 11-32 Логическая схема цифровых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

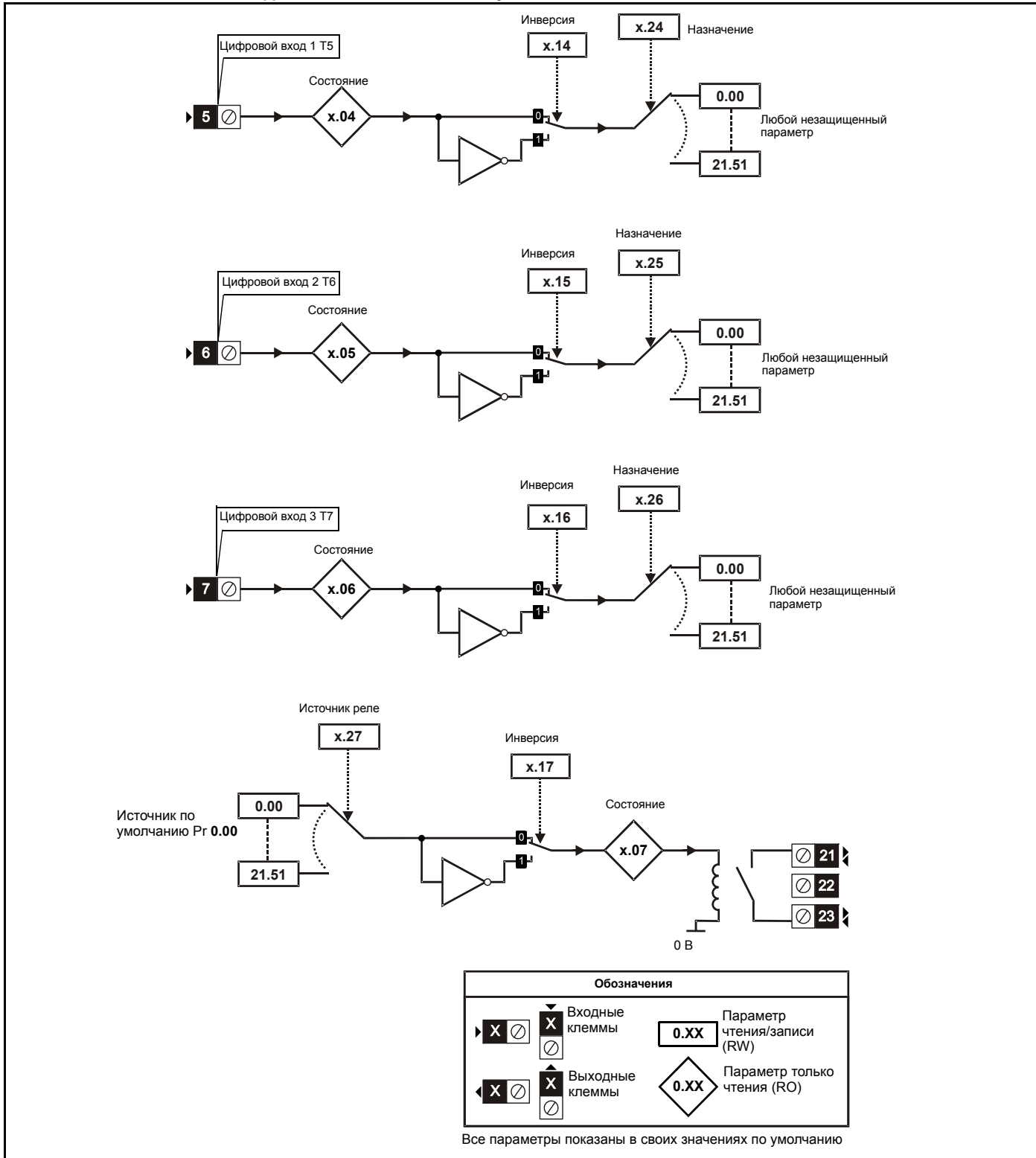


Рис. 11-33 Логическая схема аналоговых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer

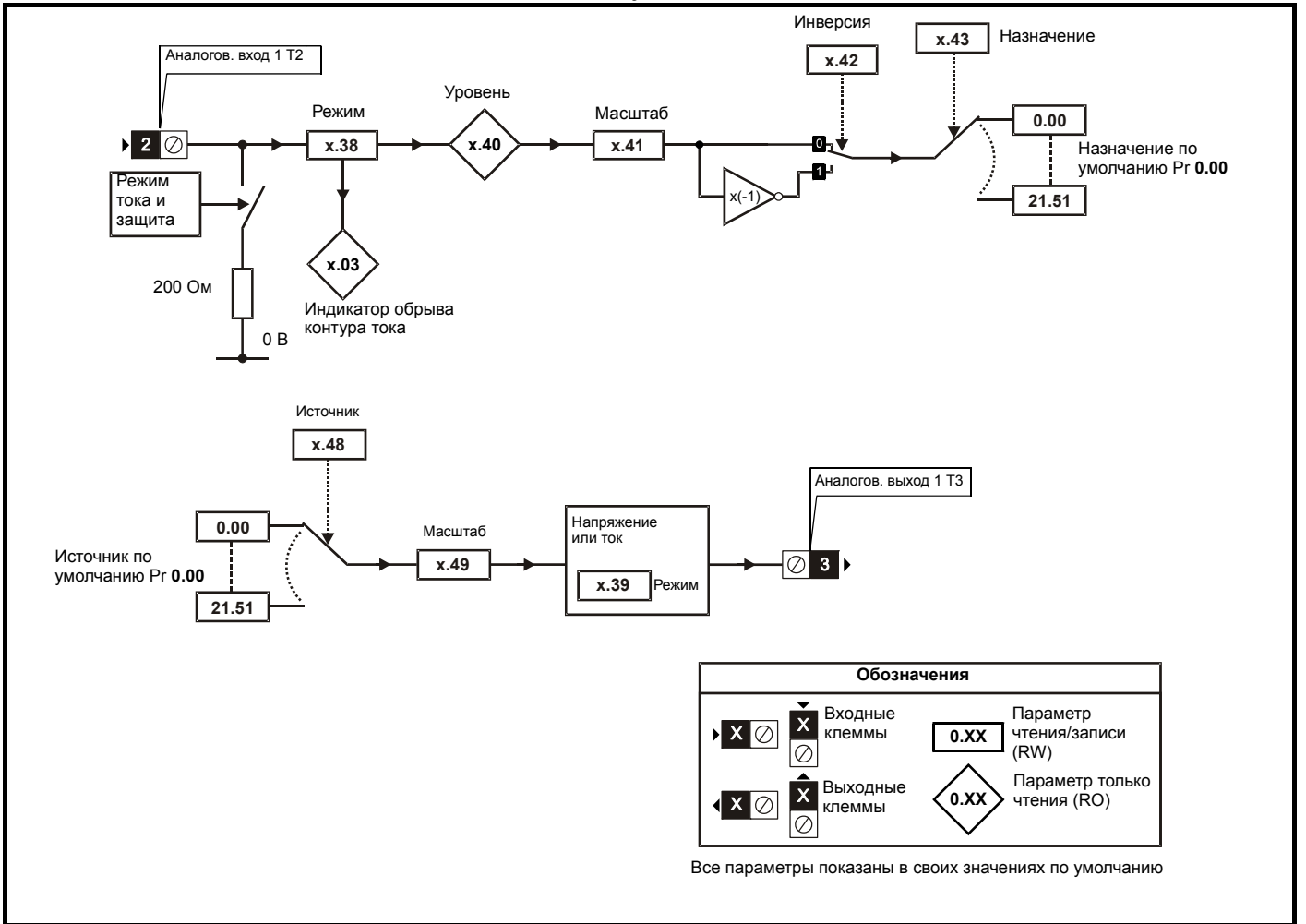
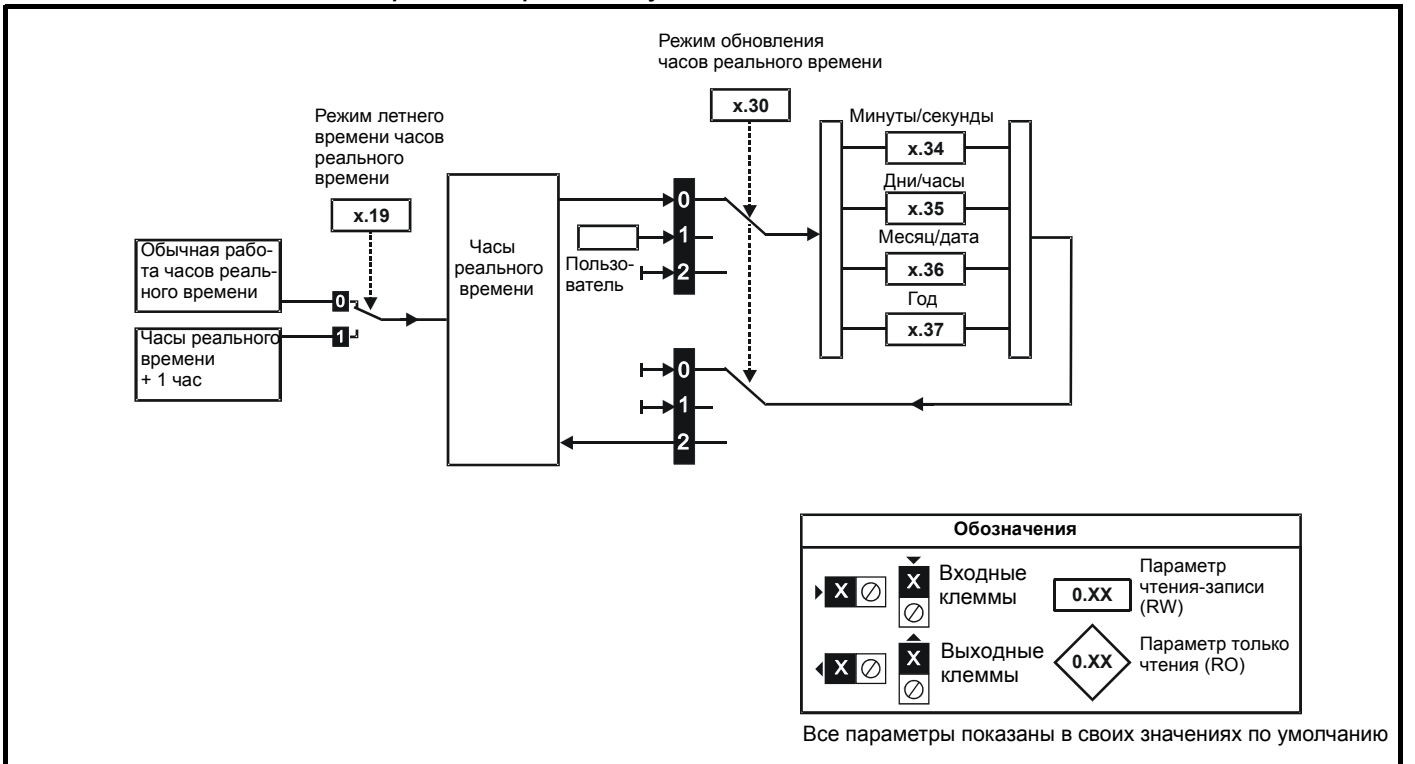


Рис. 11-34 Логическая схема часов реального времени модуля SM-I/O Timer



Параметры модуля SM-I/O Timer и SM-I/O Lite

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип						SM-I/O	
										Lite	Timer
x.01	Код модуля	0 до 599	SM-I/O Timer: 203 SM-I/O Lite: 207	RO	Uni			PT	US	✓	✓
x.02	Версия программного обеспечения модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT		✓	✓
x.03	Индикатор обрыва контура тока	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		✓	✓
x.04	Состояние цифрового входа 1 T5	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		✓	✓
x.05	Состояние цифрового входа 2 T6	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		✓	✓
x.06	Состояние цифрового входа 3 T7	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		✓	✓
x.07	Состояние релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT		✓	✓
x.14	Инверсия цифрового входа 1 T5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	✓	✓
x.15	Инверсия цифрового входа 2 T6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	✓	✓
x.16	Инверсия цифрового входа 3 T7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	✓	✓
x.17	Инверсия релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	✓	✓
x.19	Режим летнего времени часов реального времени	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US		✓
x.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 255		RO	Uni		NC	PT		✓	✓
x.24	Назначение цифрового входа 1 T5	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	✓	✓
x.25	Назначение цифрового входа 2 T6	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	✓	✓
x.26	Назначение цифрового входа 3 T7	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	✓	✓
x.27	Источник реле 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	✓	✓
x.30	Режим обновления часов реального времени	0 до 2	0	RW	Uni		NC				✓
x.34	Время часов реального времени: минуты.секунды	0.00 до 59.59		RW	Uni		NC	PT			✓
x.35	Время часов реального времени: дни.часы	1.00 до 7.23		RW	Uni		NC	PT			✓
x.36	Время часов реального времени: месяцы.дни	0.00 до 12.31		RW	Uni		NC	PT			✓
x.37	Время часов реального времени: годы	2000 до 2099		RW	Uni		NC	PT			✓
x.38	Селектор режима аналогового входа 1	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VOLT(6)	0-20 (0)	RW	Txt				US	✓	✓
x.39	Режим аналогового выхода	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20 (2), 20-4 (3), VOLT (4)	0-20 (0)	RW	Txt				US	✓	✓
x.40	Уровень аналогового входа 1	±100.0%		RO	Bi		NC	PT		✓	✓
x.41	Масштабирование аналогового входа 1	0 до 4,000	1.000	RW	Uni				US	✓	✓
x.42	Инверсия аналогового входа 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US	✓	✓
x.43	Параметр назначения аналогового входа 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US	✓	✓
x.48	Параметр источника аналогового выхода 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US	✓	✓
x.49	Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni				US	✓	✓
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC	PT		✓	✓
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT		✓	✓

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) на стр. 251.

Рис. 11-35 Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O PELV

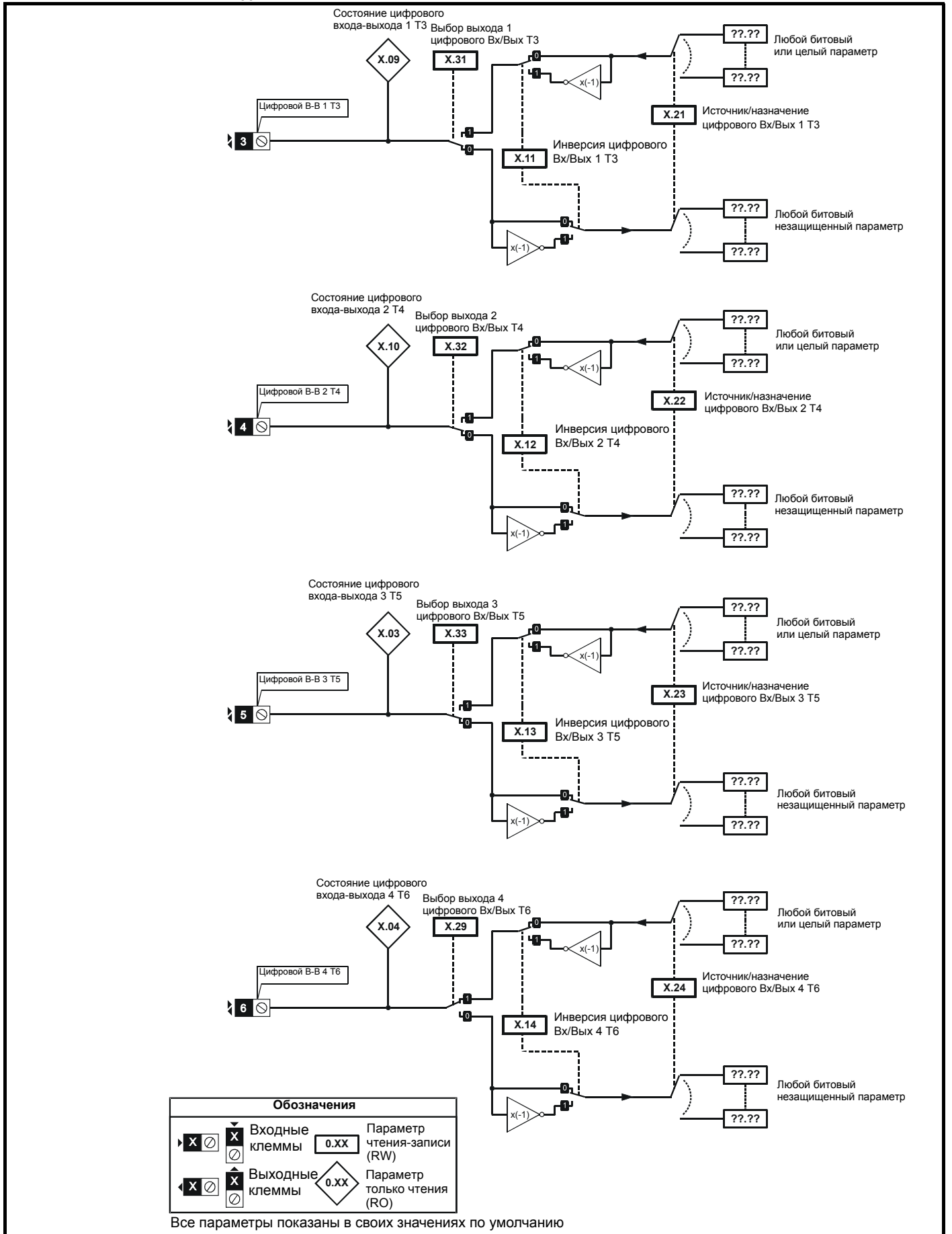


Рис. 11-36 Логическая схема цифровых входов SM-I/O PELV

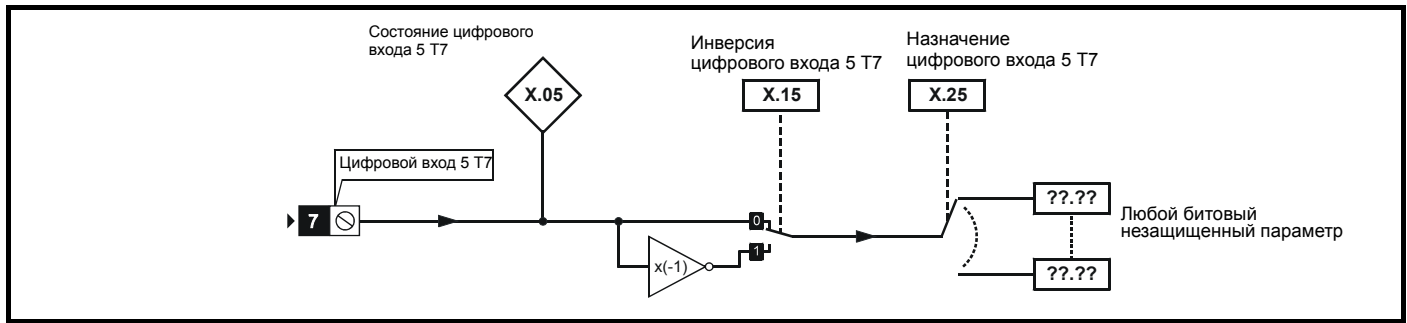


Рис. 11-37 Логическая схема релейных выходов SM-I/O PELV

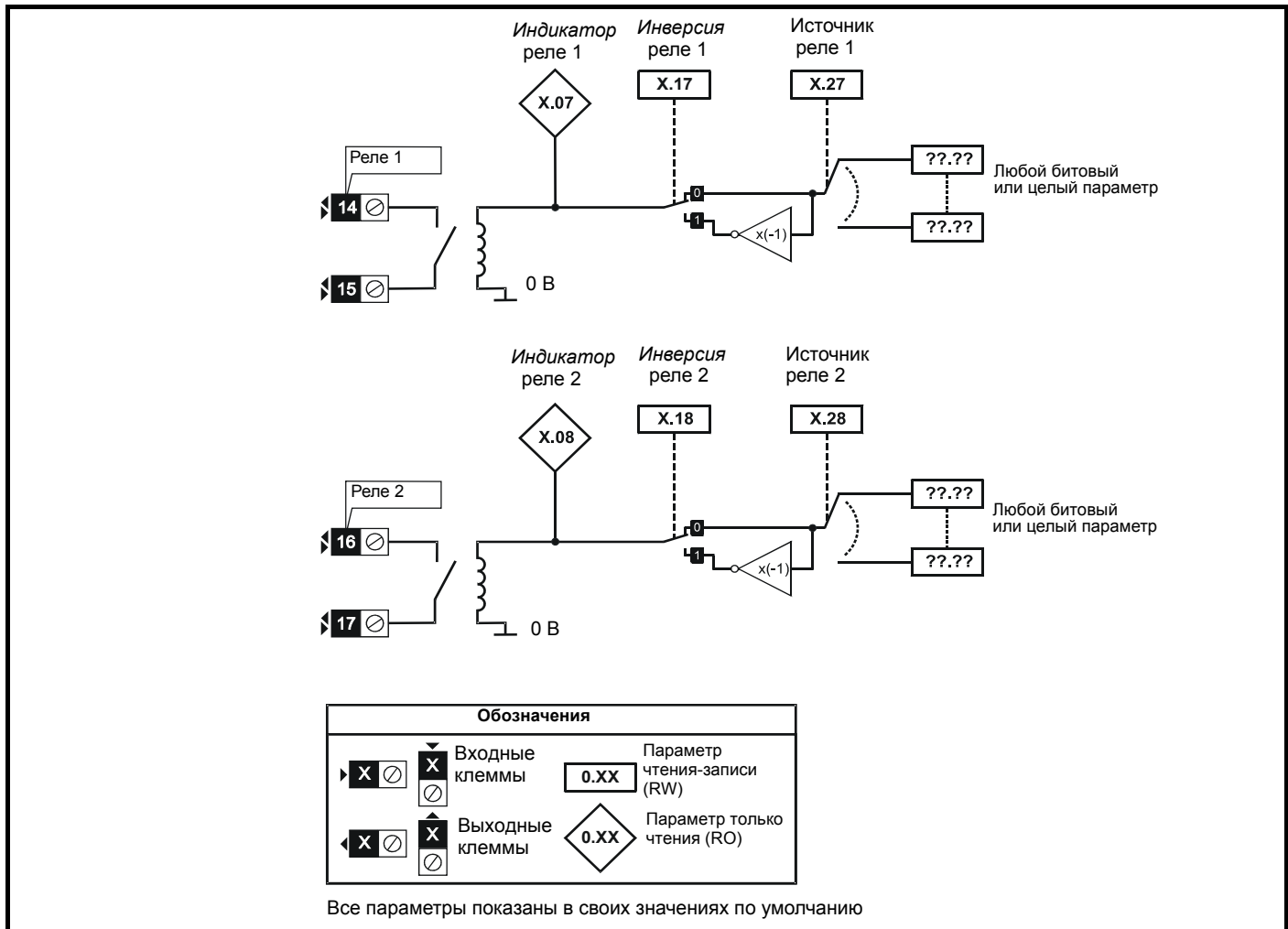


Рис. 11-38 Логическая схема аналоговых входов SM-I/O PELV

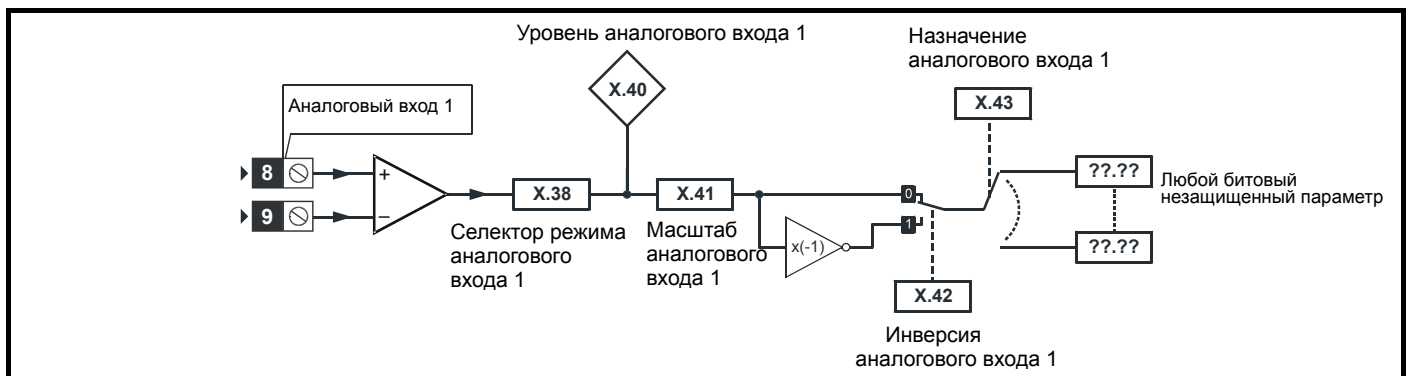
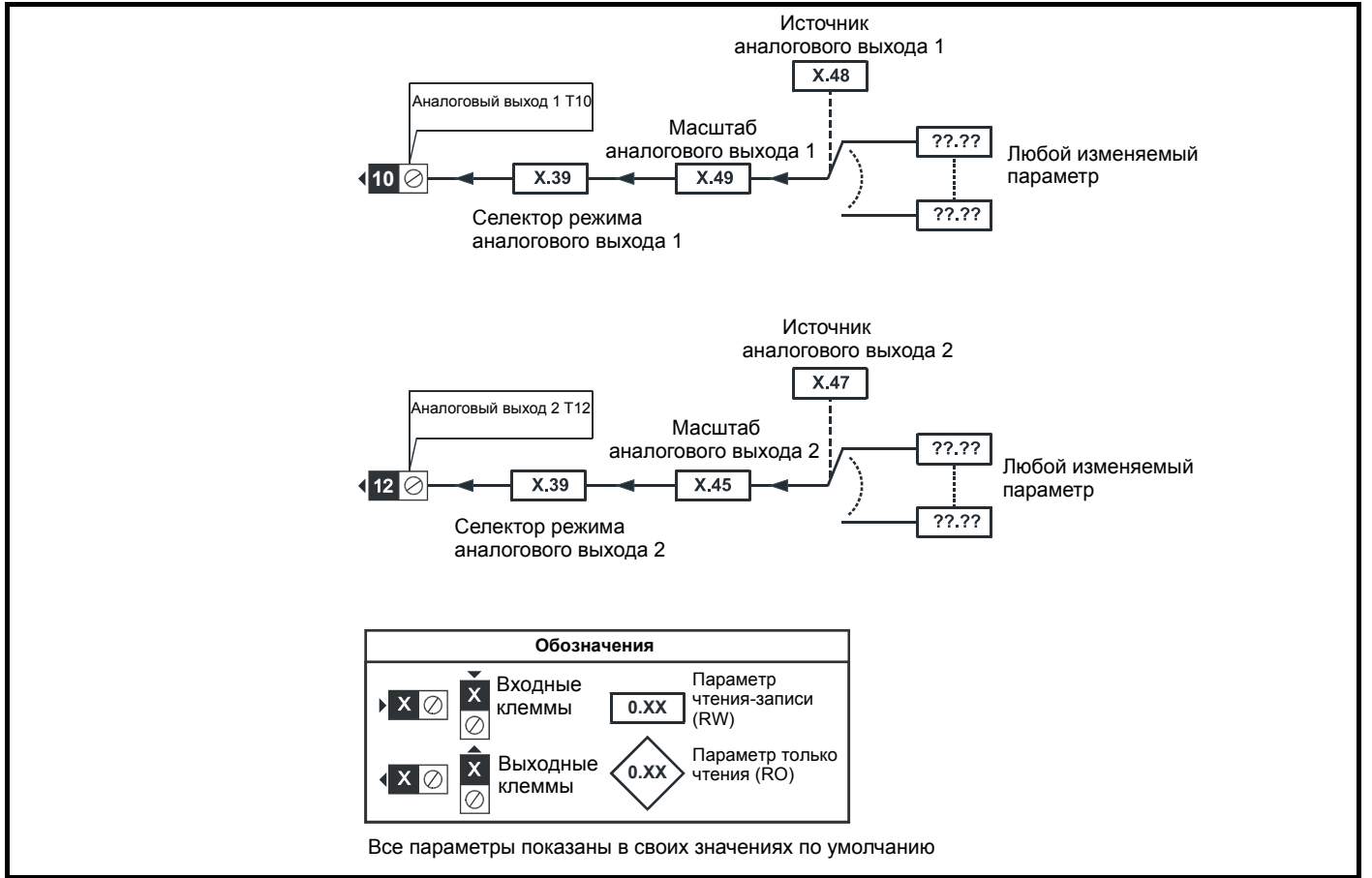


Рис. 11-39 Логическая схема аналоговых выходов SM-I/O PELV



Техника безопасности	Сведения об изделии	Механическая установка	Электрическая установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
----------------------	---------------------	------------------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Параметры SM-I/O PELV

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип			
x.01	Код модуля	0 до 599	204	RO	Uni		PT US
x.02	Версия программы модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC PT
x.03	Состояние цифрового входа/выхода 3 T5	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.04	Состояние цифрового входа/выхода 4 T6	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.05	Состояние цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.07	Состояние релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.08	Состояние релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.09	Состояние цифрового входа/выхода 1 T3	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.10	Состояние цифрового входа/выхода 2 T4	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC PT
x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.14	Инверсия цифрового входа/выхода 4 T6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.16	Запрет отключения по отсутствию питания PELV пользователя	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.17	Инверсия релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.18	Инверсия релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.19	Флаг фиксации	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 255		RO	Uni		NC PT
x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T3	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T4	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T5	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.24	Источник/назначение цифрового входа/выхода 4 T6	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.27	Источник реле 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
x.28	Источник реле 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
x.29	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 4 T6	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit		US
x.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 1 T3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 2 T4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 3 T5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.38	Селектор режима аналогового входа 1	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5)	0-20 (0)	RW	Txt		US
x.39	Режим аналогового выхода	0-20 (0), 20-0 (1), 4-20 (2), 20-4 (3)	0-20 (0)	RW	Txt		US
x.40	Уровень аналогового входа 1	0,0 до 100,0%		RO	Bi		NC PT
x.41	Масштабирование аналогового входа 1	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
x.42	Инверсия аналогового входа 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		US
x.43	Параметр назначения аналогового входа 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE	PT US
x.45	Масштаб аналогового выхода 2	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
x.47	Параметр источника аналогового выхода 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
x.48	Параметр источника аналогового выхода 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni		PT US
x.49	Масштаб аналогового выхода 1	0,000 до 4,000	1.000	RW	Uni		US
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC PT
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC PT

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) на стр. 251.

Рис. 11-40 Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O 24V Protected

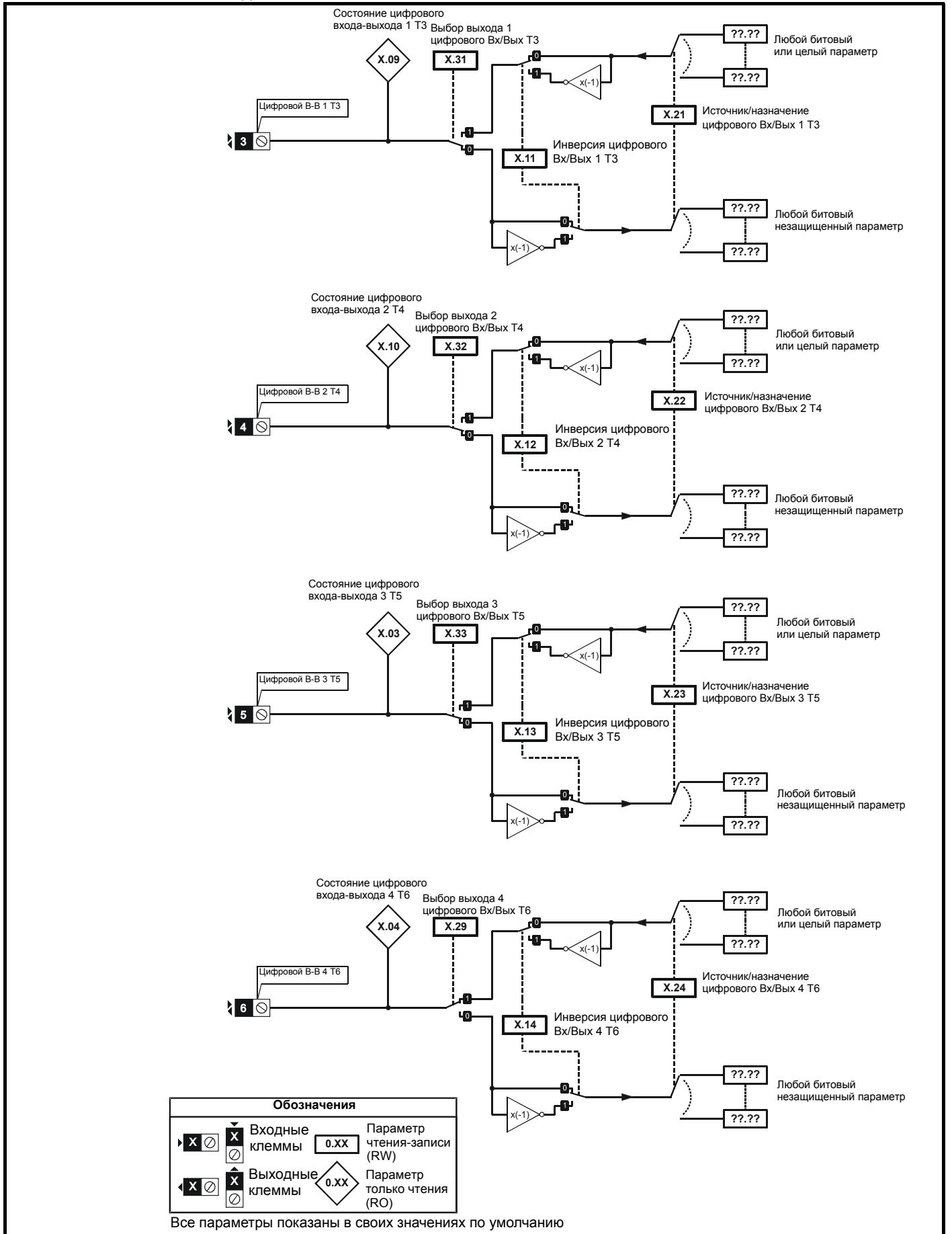


Рис. 11-41 Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O 24V Protected

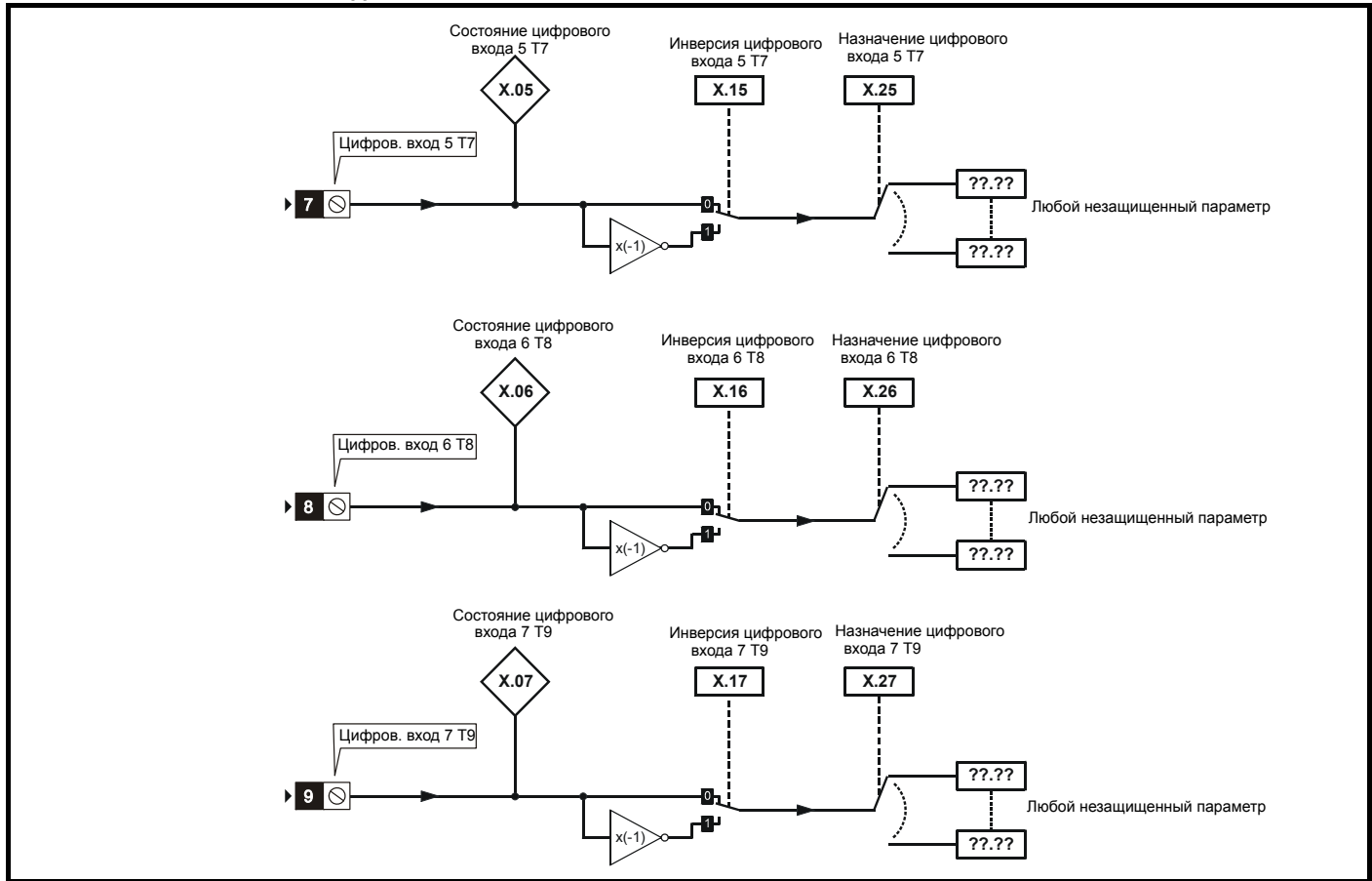


Рис. 11-42 Логическая схема релейных выходов SM-I/O 24V Protected

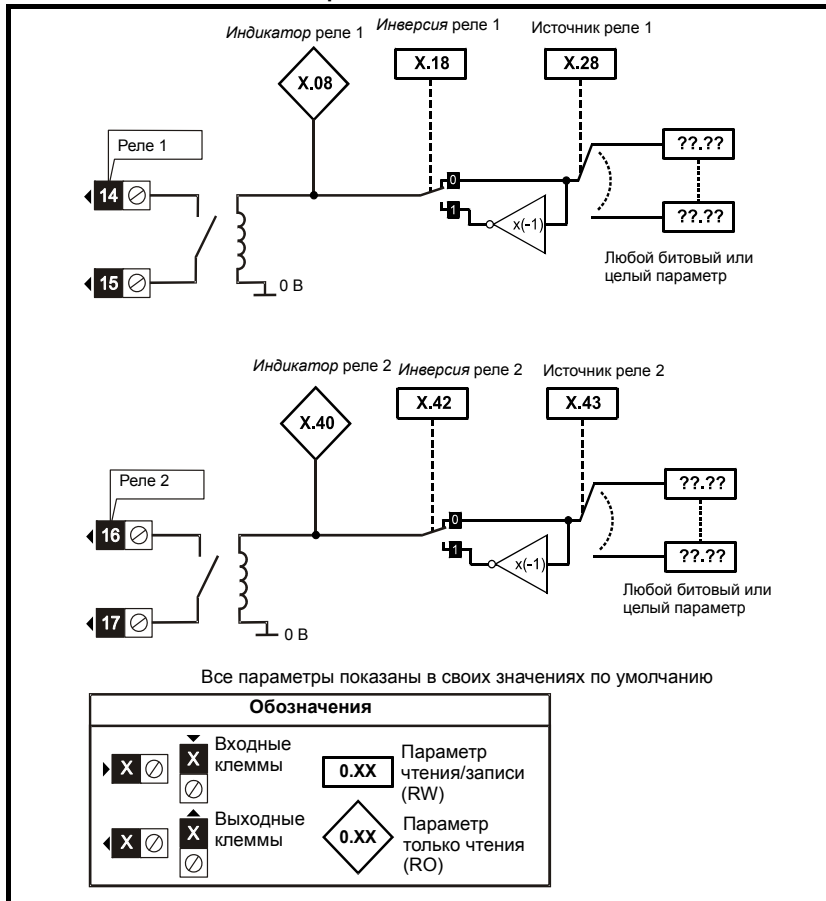
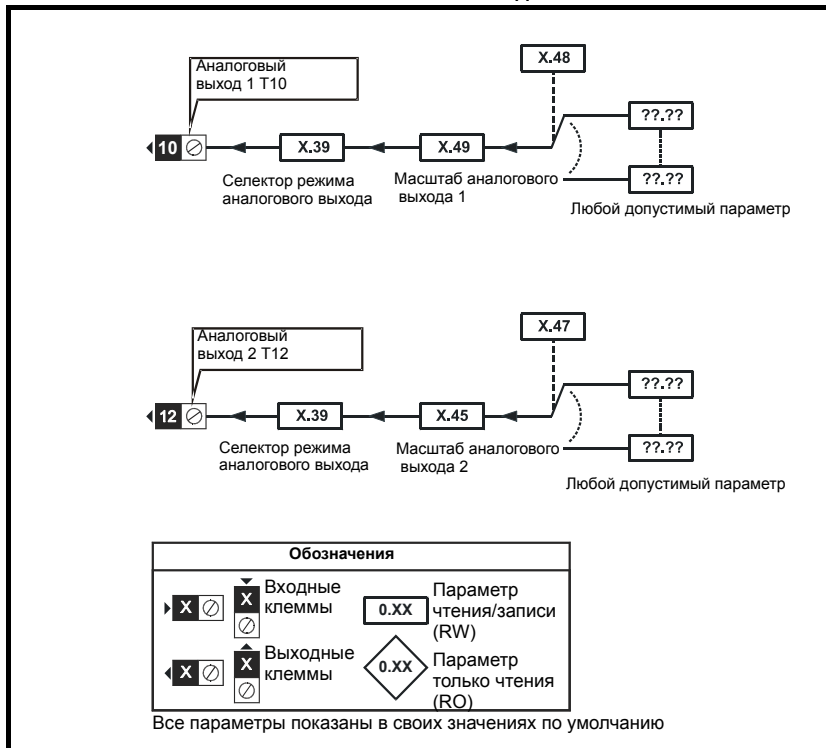


Рис. 11-43 Логическая схема аналоговых выходов SM-I/O 24V Protected



Параметры SM-I/O 24V Protected

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип						
			RO	Uni			PT	US	
x.01	Код модуля	0 до 599							
x.02	Главная версия программы дополнительного модуля	0.00 до 99.99	RO	Uni			NC	PT	
x.03	Состояние цифрового входа/выхода 3 T5	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.04	Состояние цифрового входа/выхода 4 T6	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.05	Состояние цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.06	Состояние цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.07	Состояние цифрового выхода 7 T9	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.08	Состояние релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.09	Состояние цифрового входа/выхода 1 T3	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.10	Состояние цифрового входа/выхода 2 T4	OFF (0) или On (1)	RO	Bit			NC	PT	
x.11	Инверсия цифрового входа/выхода 1 T3	OFF (0) или On (1)							US
x.12	Инверсия цифрового входа/выхода 2 T4	OFF (0) или On (1)							US
x.13	Инверсия цифрового входа/выхода 3 T5	OFF (0) или On (1)							US
x.14	Инверсия цифрового входа/выхода 4 T6	OFF (0) или On (1)							US
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)							US
x.16	Инверсия цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)							US
x.17	Инверсия цифрового входа 7 T9	OFF (0) или On (1)							US
x.18	Инверсия релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)							US
x.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 255	RO	Uni			NC	PT	
x.21	Источник/назначение цифрового входа/выхода 1 T3	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.22	Источник/назначение цифрового входа/выхода 2 T4	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.23	Источник/назначение цифрового входа/выхода 3 T5	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.24	Источник/назначение цифрового входа/выхода 4 T6	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.27	Назначение цифрового входа 7 T9	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.28	Источник реле 1	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.29	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 4 T6	OFF (0) или On (1)							US
x.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 1 T3	OFF (0) или On (1)							US
x.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 2 T4	OFF (0) или On (1)							US
x.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 3 T5	OFF (0) или On (1)							US
x.39	Режим аналогового выхода	0-20, 20-0, 4-20, 20-4							US
x.40	Состояние релейного выхода 2	0,0 или 100,0 %	RO	Bit			NC	PT	
x.42	Инверсия релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)							US
x.43	Источник реле 2	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.45	Масштабирование аналогового выхода 2	0,000 до 4,000							US
x.47	Параметр источника аналогового выхода 2	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.48	Параметр источника аналогового выхода 1	Pr 0.00 до Pr 21.51							US
x.49	Масштабирование аналогового выхода 1	0,000 до 4,000							US
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля	0 до 255	RO	Uni			NC	PT	
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99	RO	Uni			NC	PT	

Рис. 11-44 Логическая схема цифровых входов SM-I/O 120 В

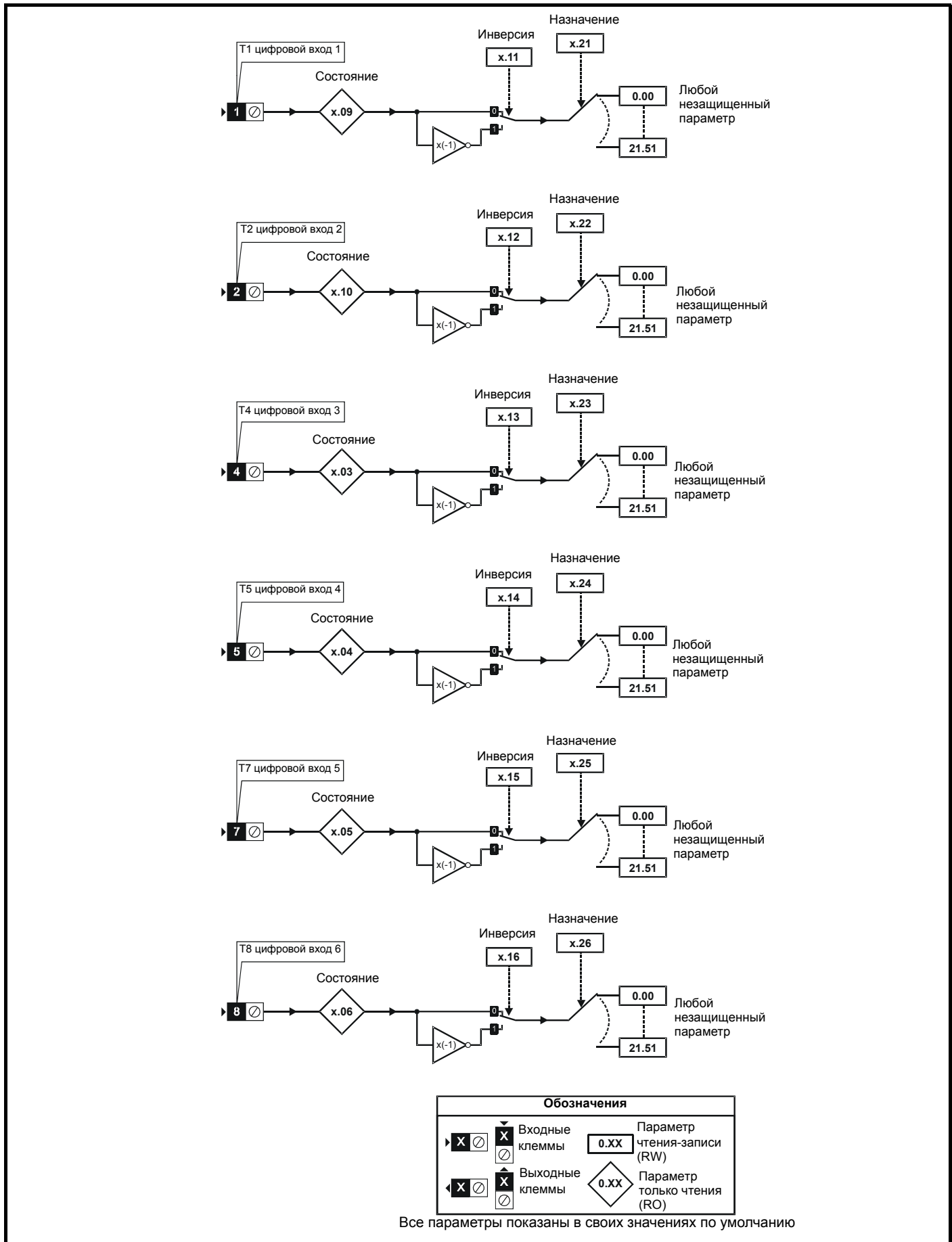
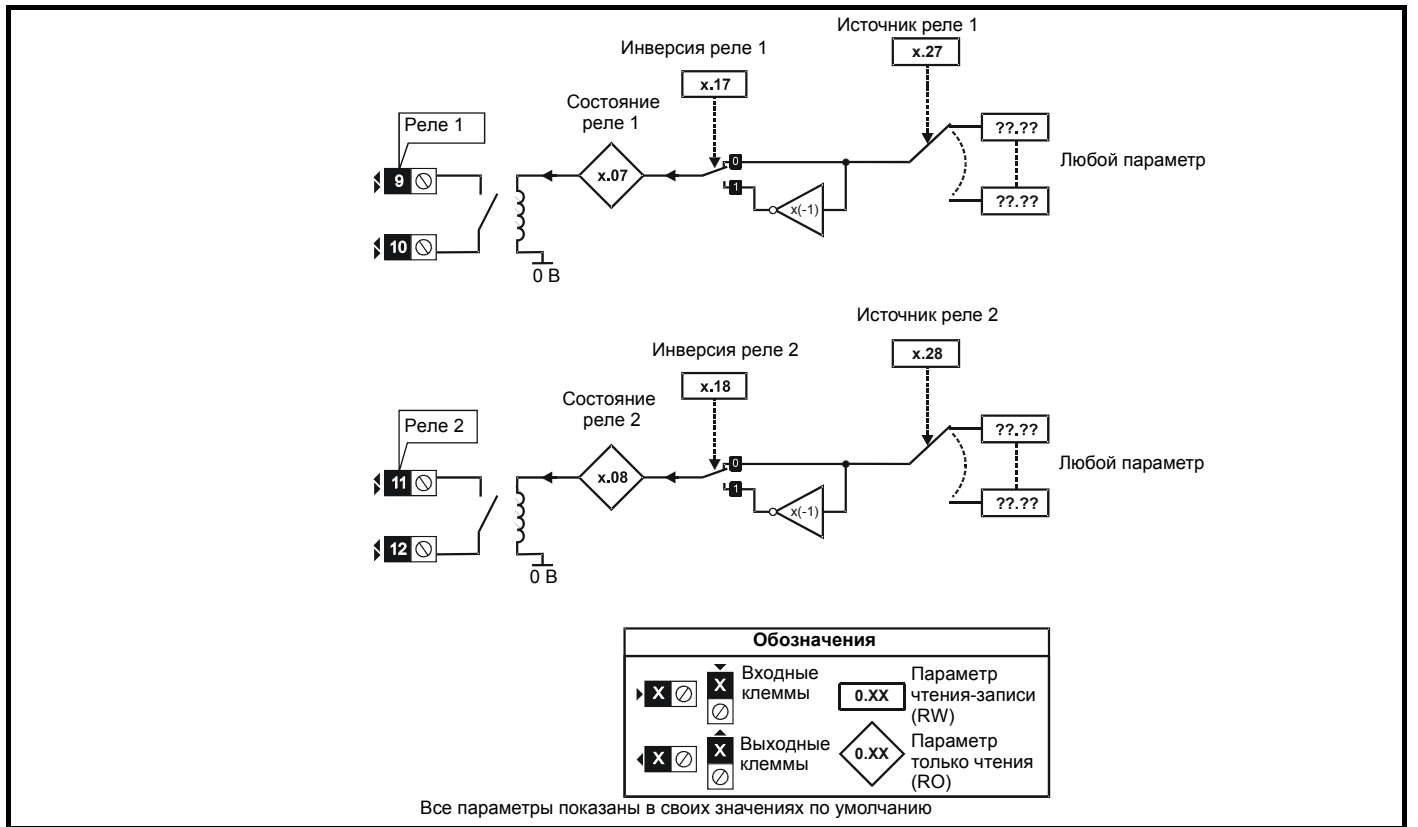


Рис. 11-45 Логическая схема релейных выходов SM-I/O 120V



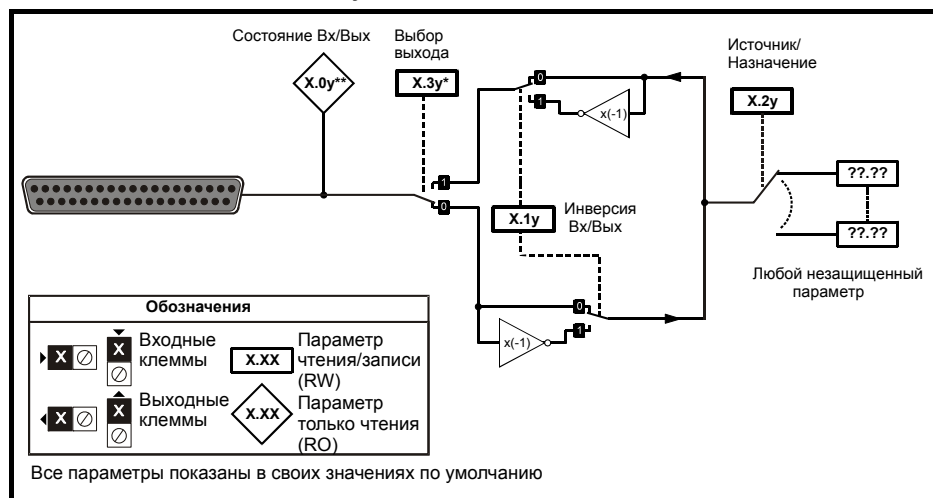
Параметры SM-I/O 120V

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 599	206	RO	Uni		PT	US
x.02	Версия программного обеспечения модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT
x.03	Состояние цифрового входа 3 T4	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.04	Состояние цифрового входа 4 T5	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.05	Состояние цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.06	Состояние цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.07	Состояние релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.08	Состояние релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.09	Состояние цифрового входа 1 T1	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.10	Состояние цифрового входа 2 T2	OFF (0) или On (1)		RO	Bit		NC	PT
x.11	Инверсия цифрового входа 1 T1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.12	Инверсия цифрового входа 2 T2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.13	Инверсия цифрового входа 3 T4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.14	Инверсия цифрового входа 4 T5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.15	Инверсия цифрового входа 5 T7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.16	Инверсия цифрового входа 6 T8	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.17	Инверсия релейного выхода 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.18	Инверсия релейного выхода 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			US
x.20	Слово чтения цифровых входов/ выходов	0 до 255		RO	Uni		NC	PT
x.21	Назначение цифрового входа 1 T1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.22	Назначение цифрового входа 2 T2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.23	Назначение цифрового входа 3 T4	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.24	Назначение цифрового входа 4 T5	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.25	Назначение цифрового входа 5 T7	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.26	Назначение цифрового входа 6 T8	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT US
x.27	Источник реле 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
x.28	Источник реле 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni			PT US
x.50	Состояние ошибки дополн. модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC	PT
x.51	Подверсия программы модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохр. пользов.	PS	Сохр. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) на стр. 251.

Рис. 11-6 Логическая схема модуля SM I/O 32



Параметры SM-I/O 32

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
x.01	Идентификационный код модуля	0 до 599	208	RO	Uni			PT	US
x.02	Главная версия микропрограммы дополнительного модуля	0.00 до 99.99	99.00	RO	Uni		NC	PT	
x.03	Цифровой вход/выход 3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.04	Цифровой вход/выход 4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.05	Цифровой вход/выход 5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.06	Цифровой вход/выход 6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.07	Цифровой вход/выход 7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.08	Цифровой вход/выход 8	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.09	Цифровой вход/выход 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.10	Цифровой вход/выход 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC	PT	
x.11	Цифровой вход/выход 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.12	Цифровой вход/выход 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.13	Цифровой вход/выход 3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.14	Цифровой вход/выход 4	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.15	Цифровой вход/выход 5	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.16	Цифровой вход/выход 6	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.17	Цифровой вход/выход 7	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.18	Цифровой вход/выход 8	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.20	Слово чтения цифровых входов/выходов	0 до 255	0	RO	Uni		NC	PT	
x.21	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 1	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.22	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 2	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.23	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 3	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.24	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 4	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.25	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 5	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.26	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 6	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.27	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 7	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.28	Источник/назначение цифрового Вх/Вых 8	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.29	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 4	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit			PT	US
x.31	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 1	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.32	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 2	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.33	Выбор режима выхода в цифровом входе/выходе 3	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.43	Регистр направления первого метода обновления	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.47	Регистр чтения метода быстрого обновления	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni	DE		PT	US
x.48	Регистр записи метода быстрого обновления	Pr 0.00 до Pr 21.51	Pr 0.00	RW	Uni			PT	US
x.50	Состояние ошибки дополнит. модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	
x.51	Подверсия программы модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Eg, Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) на стр. 251.

Техника без-опасности	Сведения об изделии	Механическ установка	Электрическ установка	Приступаем к работе	Основные параметры	Работа двигателя	Оптимизация	Работа со SMARTCARD	Встроенный ПЛК	Дополнит. параметры	Техническ. данные	Диагностика	Информация о списке UL
-----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	---------------------	--------------------	------------------	-------------	---------------------	----------------	---------------------	-------------------	-------------	------------------------

Параметры дополнительного модуля

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇒)	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 599		RO	Uni			PT	US
x.02	Версия программного обеспечения модуля	0.00 до 99.99		RO	Uni		NC	PT	
x.03	Состояние программы DPL	Нет (0), Стоп (1), Работа (2), Отключение (3)		RO	Txt		NC	PT	
x.04	Доступные системные ресурсы	0 до 100		RO	Uni		NC	PT	
x.05	Адрес RS485	0 до 255	11	RW	Uni				US
x.06	Режим RS485	0 до 255	1	RW	Uni				US
x.07	Скорость в бодах RS485	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 115200 (9) бод	4800 (4)	RW	Txt				US
x.08	Задержка переключения RS485	0 до 255 мс	2	RW	Uni				US
x.09	Задержка включения Tx в RS485	0 до 1 мс	0	RW	Uni				US
x.10	Маршрутизация печати DPL	SYPT: OFF (0), RS485: On (1)	SYPT: OFF (0)	RW	Bit				US
x.11	Такт распределения задачи (мсек)	0 до 200	10	RW	Uni				US
x.12	Период распределения задачи POS	diSAbLEd (0), 0,25 мс (1), 0,5 мс (2), 1 мс (3), 2 мс (4), 4 мс (5), 8 мс (6)	diSAbLEd (0)	RW	Txt				US
x.13	Включение автозапуска	OFF (0) или On (1)	On (1)	RW	Bit				US
x.14	Включение глобального отключения по ошибке времени выполнения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.15	Запрет сброса при очистке отключения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.16	Скорость обновления данных энкодера	0 до 3	0	RW	Uni				US
x.17	Разрешение отключений по превышению диапазона	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.18	Включить сторожевой таймер	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.19	Запрос сохранения	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit		NC		
x.20	Разрешение сохранен. по выключ. питания	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.21	Разрешение сохран. и восстан. меню 20	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.22	ID маркерного кольца CTNet	0 до 255	0	RW	Uni				US
x.23	Адрес узла CTNet	0 до 255	0	RW	Uni				US
x.24	Скорость в бодах CTNet	5.000 (0), 2.500 (1), 1.250 (2), 0.625 (3)	2.500 (1)	RW	Txt				US
x.25	Настройка синхронизации CTNet	0,000 до 9 999	0,000	RW	Uni				US
x.26	Простой режим CTNet - узел назначения первого циклического параметра	0 до 25 503	0	RW	Uni				US
x.27	Простой режим CTNet - источник первого циклического параметра	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.28	Простой режим CTNet - узел назначения второго циклического параметра	0 до 25 503	0	RW	Uni				US
x.29	Простой режим CTNet - источник второго циклического параметра	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.30	Простой режим CTNet - узел назначения третьего циклического параметра	0 до 25 503	0	RW	Uni				US
x.31	Простой режим CTNet - источник третьего циклического параметра	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.32	Настройка простого режима CTNet - Параметр назначения передачи гнезда 1	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.33	Настройка простого режима CTNet - Параметр назначения передачи гнезда 2	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.34	Настройка простого режима CTNet - Параметр назначения передачи гнезда 3	0 до 9 999	0	RW	Uni				US
x.35	Идентификатор задачи CTNet Sync event	Disabled (0), Event (1), Event1 (2), Event2 (3), Event3 (4)	Disabled (0)	RW	Txt				US
x.36	Диагностический параметр CTNet	-3 до +32 767		RO	Uni		NC	PT	
x.37	Запрет загрузки при разрешении эл/привода	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.38	Отключение во время выполнения APC	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.39	Состояние синхронизац. между модулями	0 до 3	0	RO	Uni		NC		
x.41	Управление индексером	0 до 255	0	RW	Uni		NC		
x.42	Пропустить сигнал фиксации через эл/привод	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.43	Инверсия фиксации	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.44	Уровень приоритета задачи	0 до 255	0	RW	Uni				US
x.45	Настраиваемый параметр пользователя 1	0 до 65535		RO	Uni		NC		
x.46	Настраиваемый параметр пользователя 2	-32 768 до +32 767		RO	Uni		NC		
x.47	Настраиваемый параметр пользователя 3	0 до 255		RO	Uni		NC		
x.48	Номер строки DPL с ошибкой	0 до 2 147 483 647	0	RO	Uni		NC	PT	
x.49	Код программы пользователя	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC	PT	
x.50	Состояние ошибки дополнительн. модуля*	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый параметр	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

*Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей автоматизации (Applications) на стр. 250.

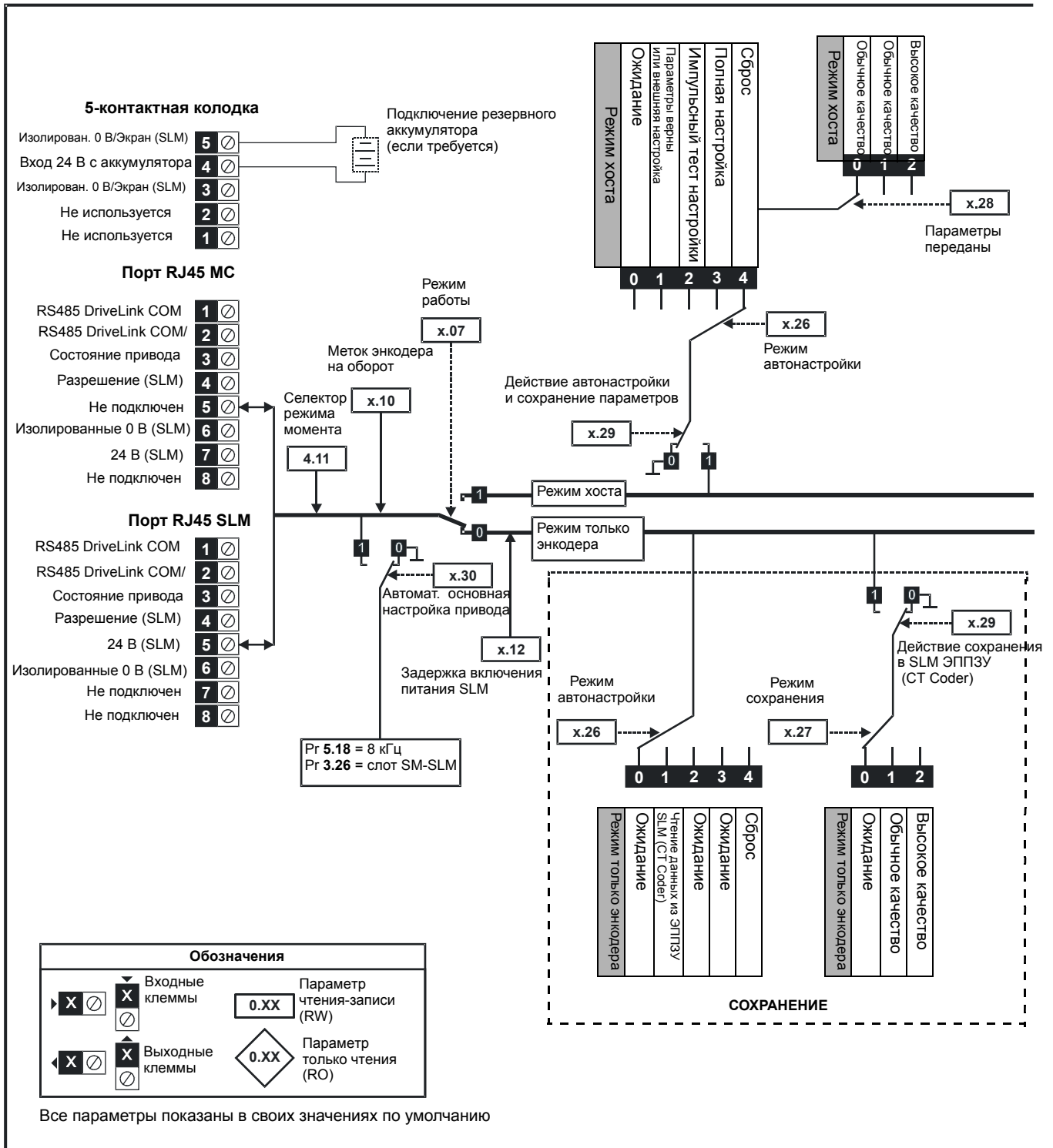
11.15.4 Категория модулей сети Fieldbus

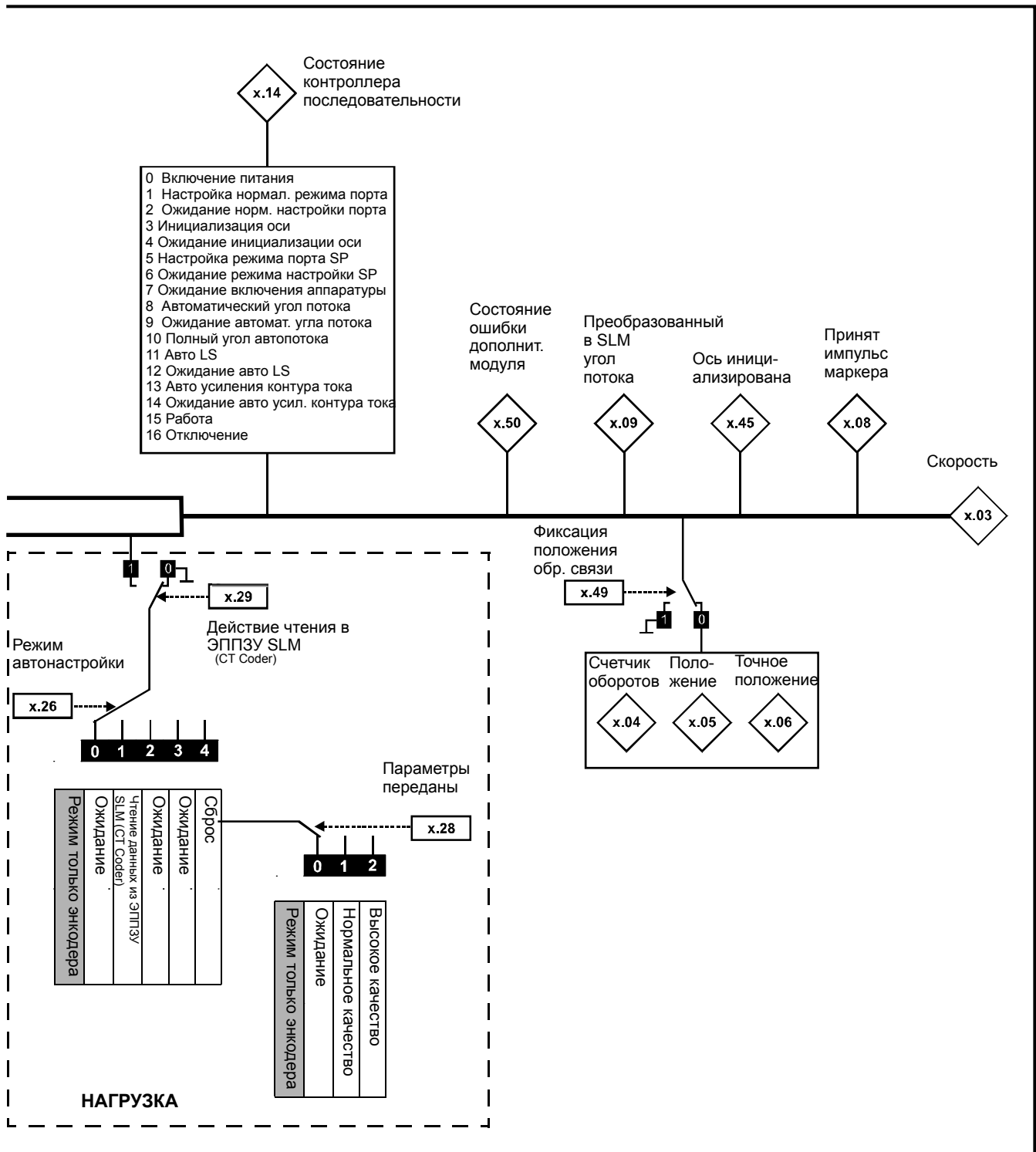
Параметры модуля сети Fieldbus

Информация о параметрах модулей полевой сети fieldbus приведена в соответствующем руководстве пользователя по дополнительному модулю.

11.15.5 Категория модулей SLM

Рис. 11-46 Логическая схема SM-SLM





Параметры SM-SLM

Параметр		Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)	Тип					
x.01	Код модуля	0 до 499		RO	Uni			PT	US
x.02	Версия программного обеспечения модуля	0.0 до 99.99		RO	Uni		NC	PT	
x.03	Скорость	±40000,0 об/мин		RO	Bi	FI	NC	PT	
x.04	Счетчик оборотов	0 до 65 535 оборотов		RO	Uni	FI	NC	PT	
x.05	Положение	0 до 65535 (1/2 ¹⁶ долей оборота)		RO	Uni	FI	NC	PT	
x.06	Точное положение	0 до 65 535 (1/2 ³² долей оборота)		RO	Uni	FI	NC	PT	
x.07	Режим работы	HoSt (0), Enc.Only (1)	HoSt (0)	RW	Txt				US
x.08	Индикатор принятого импульса маркера	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RO	Bit		NC		
x.09	Смещение преобразованного потока SLM	0 до 65 535	0	RO	Uni				
x.10	Меток энкодера на оборот	0 до 50 000	1024	RW	Uni				US
x.11	Версия программы SLM	0,000 до 9,999	0.000	RO	Uni		NC	PT	
x.12	Задержка включения питания SLM	0.000 (0), 0.250 (1), 0.500 (2), 0.750 (3), 1,000 (4), 1,250 (5), 1,500 (6) с	0.250 (1)	RW	Txt				US
x.13	Не используется*								
x.14	Состояние контроллера последовательности	0 до 16		RO	Uni		NC	PT	
x.15	Не используется*								
x.16	Не используется*								
x.17	Не используется*								
x.18	Не используется*								
x.19	Фильтр обратной связи	0 (0), 1 (1), 2 (2), 4 (3), 8 (4), 16 (5) мсек	0 (0)	RW	Txt				US
x.20	Не используется*								
x.21	Не используется*								
x.22	Не используется*								
x.23	Не используется*								
x.24	Не используется*								
x.26	Режим автонастройки	0 до 4	0	RW	Uni				US
x.27	Режим сохранения	0 до 2	0	RW	Uni				US
x.28	Переданные параметры	0 до 2	0	RW	Uni				US
x.29	Действие настройки и сохранения параметров	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit				US
x.30	Запрос автоматической базовой настройки электропривода	0 до 1	0	RW	Uni				US
x.32	Не используется*								
x.33	Не используется*								
x.34	Не используется*								
x.35	Не используется*								
x.36	Не используется*								
x.37	Не используется*								
x.38	Не используется*								
x.39	Не используется*								
x.40	Не используется*								
x.41	Не используется*								
x.42	Не используется*								
x.43	Не используется*								
x.44	Не используется*								
x.45	Ось инициализирована	OFF (0) или On (1)		RO	Bit			PT	
x.46	Не используется*								
x.47	Не используется*								
x.48	Не используется*								
x.49	Фиксация обратной связи по положению	OFF (0) или On (1)	OFF (0)	RW	Bit			PT	
x.50	Состояние ошибки дополнительного модуля**	0 до 255		RO	Uni		NC	PT	
x.51	Подверсия программного обеспечения модуля	0 до 99		RO	Uni		NC	PT	

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

* Некоторые из неиспользуемых параметров будут задействованы при плановых обновлениях изделия.

**Смотрите отключение SLX.Er, Категория модулей SLM на стр. 252.

11.16 Меню 18: Меню приложения 1

Параметр		Диапазон ($\hat{\updownarrow}$)	По умолчанию (\Rightarrow)	Тип					
18.01	Целое число меню приложения 1, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
18.02 до 18.10	Целое число только для чтения меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
18.11 до 18.30	Целое число для чтения-записи меню приложения 1	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
18.31 до 18.50	Бит для чтения-записи меню приложения 1	OFF (0) или On (1)	0	RW	Bit				US

11.17 Меню 19: Меню приложения 2

Параметр		Диапазон ($\hat{\updownarrow}$)	По умолчанию (\Rightarrow)	Тип					
19.01	Целое число меню приложения 2, сохраняемое при отключении питания	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		PS
19.02 до 19.10	Целое число только для чтения меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RO	Bi		NC		
19.11 до 19.30	Целое число для чтения-записи меню приложения 2	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi				US
19.31 до 19.50	Бит для чтения-записи меню приложения 2	OFF (0) или On (1)	0	RW	Bit				US

11.18 Меню 20: Меню приложения 3

Параметр		Диапазон ($\hat{\updownarrow}$)	По умолчанию (\Rightarrow)	Тип					
20.01 до 20.20	Целое число для чтения-записи меню приложения 3	-32 768 до +32 767	0	RW	Bi		NC		
20.21 до 20.40	Двойное целое число для чтения-записи меню приложения 3	-2^{31} до $2^{31}-1$	0	RW	Bi		NC		

При версии программы V01.07.00 и старше все параметры меню 20 пересылаются в карту SMARTCARD при выполнении пересылки данных 4uuu. Более подробно это описано в разделе 9.2.1 *Запись в SMARTCARD* на стр. 120.

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
FI	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

11.19 Меню 21: Параметры второго двигателя

Параметр	Диапазон (⇅)		По умолчанию (⇒)			Тип					
	OL	CL	OL	VT	SV						
21.01 Максимальное ограничение задания {0.02}*	0 до 3 000,0 Гц	SPEED_LIMIT_MAX об/мин	EUR> 50,0 USA> 60,0	EUR> 1 500,0 USA> 1 800,0	3.000.0	RW	Uni				US
21.02 Минимальное ограничение задания {0.01}*	±3 000,0 Гц	±SPEED_LIMIT_MAX об/мин	0.0			RW	Bi			PT	US
21.03 Селектор задания {0.05}*	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5)		A1.A2 (0)			RW	Txt				US
21.04 Величина ускорения {0.03}*	0,0 до 3 200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	5.0	2.000	0.200	RW	Uni				US
21.05 Величина замедления {0.04}*	0,0 до 3200,0 с/100 Гц	0,000 до 3 200,000 с/1000 об/мин	10.0	2.000	0.200	RW	Uni				US
21.06 Номинальная частота {0.47}*	0 до 3000,0 Гц	VT> 0 до 1250,0 Гц	EUR> 50 USA> 60			RW	Uni				US
21.07 Номинальный ток {0.46}*	0 до RATED_CURRENT_MAX A		Номинальн. ток электропривода (Pr 11.32)			RW	Uni		RA		US
21.08 Обороты под номинальной нагрузкой {0.45}*	0 до 180 000 об/мин	0,00 до 40 000,00 об/мин	EUR> 1 500 USA> 1 800	EUR> 1 450,00 USA> 1 770,00	3.000.00	RW	Uni				US
21.09 Номинальное напряжение {0.44}*	0 до AC_VOLTAGE_SET_MAX B		Электропривод 200 В: 230 В Эл/привод 400 В: EUR> 400 В, USA> 460 В Электропривод 575 В: 575 В Электропривод 690 В: 690 В			RW	Uni		RA		US
21.10 Номинальный коэффициент мощности {0.43}*	0,000 до 1,000	VT> 0,000 до 1,000	0.85			RW	Uni		RA		US
21.11 Число полюсов двигателя {0.42}*	Auto до 120 полюсов (0 до 60)		Auto (0)			6 Полюс. (3)	RW	Txt			US
21.12 Сопротивление статора	0,000 до 65,000 x 10 МОм		0.0			RW	Uni		RA		US
21.13 Сдвиг напряжения	0,0 до 25,0 В		0.0			RW	Uni		RA		US
21.14 Переходная индуктивность (σL _S)	0,000 до 500,000 мГ		0.000			RW	Uni		RA		US
21.15 Выбран двигатель 2	OFF (0) или Оп (1)					RO	Bit		NC	PT	
21.16 Тепловая постоян. времени {0.45}*	0,0 до 3000,0		89.0			20.0	RW	Uni			US
21.17 Коэффициент усиления K _p регулятора скорости {0.07}*		0,000 до 6,5535 рад сек ⁻¹		0.0300	0.0100	RW	Uni				US
21.18 Коэффициент усиления K _i регулятора скорости {0.08}*		0,00 до 655,35 с/рад с ⁻¹		0.10	1.00	RW	Uni				US
21.19 Коэффициент усиления K _d регулятора скорости {0.09}*		0,00000 до 0,65535 с ⁻¹ /рад с ⁻¹		0.00000		RW	Uni				US
21.20 Фазовый угол энкодера {0.43}*		от 0,0 до 359,9 электрических °			0.0	RW	Uni				US
21.21 Селектор обратной связи по скорости		drv (0), SLot1 (1), SLot2 (2), SSlot3 (3)		drv (0)		RW	Txt				US
21.22 Коэффициент усиления K _p регулятора тока {0.38}*	0 до 30 000		20	200 В: 75, 400 В: 150, 575 В: 180, 690 В: 215		RW	Uni				US
21.23 Коэффициент усиления K _i регулятора тока {0.39}*	0 до 30 000		40	200 В: 1 000, 400 В: 2 000, 575 В: 2 400, 690 В: 3 000		RW	Uni				US
21.24 Индуктивность статора (L _S)		VT> 0,00 до 5 000,00 мГ		0.00		RW	Uni		RA		US
21.25 Точка излома 1 кривой намагничивания двигателя		VT> 0 до 100% от номинального потока		50		RW	Uni				US
21.26 Точка излома 2 кривой намагничивания двигателя		VT> 0 до 100% от номинального потока		75		RW	Uni				US
21.27 Ограничение тока в двигат. режиме	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US
21.28 Ограничен. тока в режиме рекупер.	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US
21.29 Симметрич. предел тока {0.06}*	0 до MOTOR2_CURRENT_LIMIT_MAX %		138.1	165.7	150.0	RW	Uni		RA		US
21.30 Напряж. двигат. на 1000 об/мин, K _e		SV> 0 до 10 000 В			98	RW	Uni				US
21.31 Шаг полюсного деления двигателя	0,00 до 655,35 мм		0.00			RW	Uni				US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
Fl	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

* Задания меню 0 справедливы только если карта параметров второго двигателя была включена настройкой Pr 11.45 в 1. (Карта второго двигателя включается, только если выходной каскад электропривода не работает, то есть в состояниях inh, rdY или отключения).

Если активна карта параметров второго двигателя, то в верхнем левом углу ЖКД дисплея светится 'Mot2' или в верхней строке светодиодного дисплея светится десятичная точка во второй справа цифре.



Фазовый угол энкодера (только режим серво)

При версии программы V01.08.00 и выше фазовый угол энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 копируется в карту SMARTCARD с помощью любого метода передачи в SMARTCARD.

С версией программы от V01.05.00 до V01.07.01 фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 можно копировать в SMARTCARD, только если Pr 0.30 настроен в Prog (2) или Pr xx.00 настроен в Зууу.

Это полезно, если карта SMARTCARD используется для резервирования набора параметров электропривода, но при переносе наборов параметров между электроприводами с помощью карты SMARTCARD следует соблюдать осторожность.

За исключением тех случаев, когда фазовый угол сервомотора у второго электропривода точно такой же, как у сервомотора у исходного электропривода, необходимо выполнить автонастройку или вручную ввести фазовый угол энкодера в Pr 3.25 (или Pr 21.20). Если фазовый угол энкодера задан неправильно, то электропривод не сможет управлять двигателем и при включении электропривода произойдет отключение O.SPd или Enc10.

С версией программы V01.04.00 и младше, или с программой от V01.05.00 до V01.07.01, когда Pr xx.00 настроен в Зууу, фазовые углы энкодера в Pr 3.25 и Pr 21.20 не копируются в SMARTCARD. Поэтому Pr 3.25 и Pr 21.20 в электроприводе назначения не будут изменены при передаче этого блока данных из SMARTCARD.

11.20 Меню 22: Дополнительная настройка меню 0

Параметр	Диапазон (⇅)	По умолчанию (⇔)			Тип							
		OL	VT	SV								
22.01	Настройка параметра 0.31	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.33			RW	Uni		PT	US
22.02	Настройка параметра 0.32	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.32			RW	Uni		PT	US
22.03	Настройка параметра 0.33	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 6.09	Pr 5.16	Pr 0.00	RW	Uni		PT	US
22.04	Настройка параметра 0.34	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.30			RW	Uni		PT	US
22.05	Настройка параметра 0.35	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.24			RW	Uni		PT	US
22.06	Настройка параметра 0.36	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.25			RW	Uni		PT	US
22.07	Настройка параметра 0.37	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.23			RW	Uni		PT	US
22.10	Настройка параметра 0.40	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 5.12			RW	Uni		PT	US
22.11	Настройка параметра 0.41	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 5.18			RW	Uni		PT	US
22.18	Настройка параметра 0.48	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.31			RW	Uni		PT	US
22.20	Настройка параметра 0.50	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 11.29			RW	Uni		PT	US
22.21	Настройка параметра 0.51	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 10.37			RW	Uni		PT	US
22.22	Настройка параметра 0.52	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.23	Настройка параметра 0.53	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.24	Настройка параметра 0.54	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.25	Настройка параметра 0.55	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.26	Настройка параметра 0.56	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.27	Настройка параметра 0.57	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.28	Настройка параметра 0.58	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US
22.29	Настройка параметра 0.59	Pr 1.00 до Pr 21.51			Pr 0.00			RW	Uni		PT	US

RW	Чтение/Запись	RO	Только чтение	Uni	Однополярный	Bi	Биполярный	Bit	Битовый парам.	Txt	Строка текста		
Fl	Отфильтровано	DE	Назначение	NC	Не дублируется	RA	Зависит от номинала	PT	Защищенный	US	Сохран. пользов.	PS	Сохран. при откл. питан.

11.21 Расширенные функции

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

Режимы задания	Pr 1.14, Pr 1.15 и Pr 8.39
Режимы торможения	Pr 2.04 и Pr 2.08
S-рампы	Pr 2.06 и Pr 2.07
Режимы момента	Pr 4.08 и Pr 4.11
Режимы остановки	Pr 6.01, Pr 6.06, Pr 6.07 и Pr 6.08
Режимы отказа питания	Pr 6.03, Pr 6.48, Pr 4.13 и Pr 4.14
Режимы логики пуска/останова	Pr 6.04 и Pr 6.40
Подхват вращающегося двигателя	Pr 6.09 и Pr 5.40
Режимы контура положения	Pr 13.10
Быстрый запрет	Pr 6.29

Таблица 11-7 Активное задание

11.21.1 Режимы задания

1.14		Селектор задания	
RW	Txt		NC US
⇅	A1.A2 (0), A1.Pr (2), A2.Pr (2), Pr (3), PAd (4), Prc (5)	⇒	A1.A2 (0)

1.15		Селектор предустановленного задания	
RW	Uni		NC US
⇅	0 до 9	⇒	0

8.39		Отключение автовыбора T28 и T29	
RW	Bit		US
⇅	OFF (0) или On (1)	⇒	OFF (0)

Если Pr 8.39 настроен в OFF (0), то тогда настройка Pr 1.14 автоматически изменит работу цифровых входов T28 и T29 за счет конфигурирования параметров назначения Pr 8.25 и Pr 8.26. Чтобы пользователь мог вручную изменять Pr 8.25 и Pr 8.26, нужно отключить автоматическую настройку, установив Pr 8.39 в 1.

Если Pr 8.39 равен 0 и Pr 1.14 изменено, то перед активацией функции клеммы T28 или T29 будет запрошен сброс электропривода.

Pr 1.14	Pr 1.15	Цифровой вход T28		Цифровой вход T29		Pr 1.49	Pr 1.50	Активное задание
		Состояние	Функция	Состояние	Функция			
A1.A2 (0)	0 или 1	0	Локально Дистанционно		Толчки вперед**	1	1	Уровень аналогового входа 1
		1				2	1	Уровень аналогового входа 2
	2 до 8		Нет функции			1 или 2	2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8
		0	Локально Дистанционно			1	1	Уровень аналогового входа 1
9*	1	Нет функции	2	1	Уровень аналогового входа 2			
			1 или 2	2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8			
A1.Pr (1)	0	0	Бит выбора предустановленного задания 0	0	Бит выбора предустановленного задания 1	1	1	Уровень аналогового входа 1
		1		2			Предустановленное задание 2	
		0	3	Предустановленное задание 3				
		1	4	Предустановленное задание 4				
2 до 8		Нет функции	Нет функции	Нет функции	2	1	Уровень аналогового входа 1	
	1					2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8	
	0					1	Уровень аналогового входа 1	
	1					2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8	
9*		Нет функции	Нет функции	Нет функции	2	1	Уровень аналогового входа 2	
	0					2	Предустановленное задание 2	
	1					3	Предустановленное задание 3	
	0					4	Предустановленное задание 4	
Pr (3)	0	0	Бит выбора предустановленного задания 0	0	Бит выбора предустановленного задания 1	3	1	Предустановленное задание 1
		1		2			Предустановленное задание 2	
		0	Нет функции	1	Нет функции		3	Предустановленное задание 3
		1		4			Предустановленное задание 4	
1 до 8		Нет функции	Нет функции	Нет функции	2	1	Уровень аналогового входа 2	
	0					2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8	
9*		Нет функции	Нет функции	Нет функции	2	1	Уровень аналогового входа 2	
	0					2 до 8	Предустановленное задание 2 до 8	
PAd (4)		Нет функции	Нет функции	Нет функции	4		Задание с панели управления	
Prc (5)		Нет функции	Нет функции	Нет функции	5		Прецизионное задание	

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

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

Предустановленные задания

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

Задание с панели управления

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

Прецизионное задание

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

11.21.2 Режимы торможения

2.04		Выбор режима ramпы	
RW	Uni	RA	US
OL	↑	FAST (0), Std (1), Std.hV (2)	⇒ Std (1)
CL		FAST (0), Std (1)	

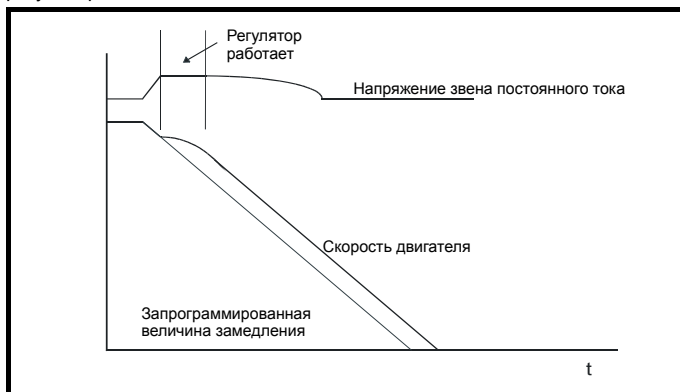
Этот параметр не влияет на ramпу ускорения, так как выход ramпы всегда возрастает с запрограммированной величиной ускорения с учетом пределов тока. В некоторых необычных условиях работы в режиме разомкнутого контура (например, при источнике питания с большой индуктивностью) возможно, что двигатель в режиме стандартной ramпы достигнет низкой скорости, но не остановится полностью. Также возможно, что если электропривод попытается остановить двигатель с тянущей нагрузкой в любом режиме, но двигатель не остановится в режиме стандартной или быстрой ramпы. Если электропривод находится в состоянии замедления, то отслеживается темп снижения частоты или скорости. Если она не упадет за 10 секунд, то электропривод принудительно выставляет задание частоты или скорости на нуль. Это выполняется, только если электропривод в состоянии замедления, а не в случае, когда задание просто установлено в нуль.

0: Быстрая ramпа

Быстрая ramпа используется, когда замедление следует запрограммированной величине замедления с учетом пределов тока.

1: Стандартная ramпа

Используется стандартная ramпа. Если во время замедления напряжение возрастет до уровня стандартной ramпы (Pr 2.08), то срабатывает регулятор, выход которого изменяет задание тока нагрузки в двигателе. По мере того, как регулятор управляет напряжением в звене постоянного тока, замедление двигателя возрастает, когда скорость приближается к нулевой. Когда величина замедления двигателя достигает запрограммированного замедления, регулятор отключается и электропривод продолжает замедление с запрограммированным темпом. Если напряжение стандартной ramпы (Pr 2.08) настроено меньше номинального уровня шины звена постоянного тока, то электропривод не будет замедлять двигатель, и он будет вращаться до остановки в режиме свободного выбега. Выходным сигналом регулятора ramпы (при его работе) является задание тока, которое подается на регулятор тока с изменяющейся частотой (режимы разомкнутого контура) или на регулятор тока крутящего момента (режим замкнутого векторного контура или сервосистемы). Коэффициенты усиления этих регуляторов можно изменить с помощью Pr 4.13 и Pr 4.14.



2: Стандартная ramпа с форсировкой напряжения двигателя

Этот режим подобен обычному режиму стандартной ramпы, но напряжение на двигателе повышается на 20%. Это увеличивает потери в двигателе, но дает быстрое замедление.

2.08		Напряжение стандартной ramпы	
RW	Uni	RA	US
↑		0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В	⇒ Электропривод 200 В: 375 Электропривод 400 В: EUR>750 USA> 775 Электропривод 575 В: 895 Электропривод 690 В: 1075

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

Соблюдайте осторожность при настройке этого параметра. Рекомендуется, чтобы он хотя бы на 50 В превышал максимальный ожидаемый уровень напряжения на шине постоянного тока. При нарушении этого требования двигатель может не замедляться по команде СТОП.

WARNING

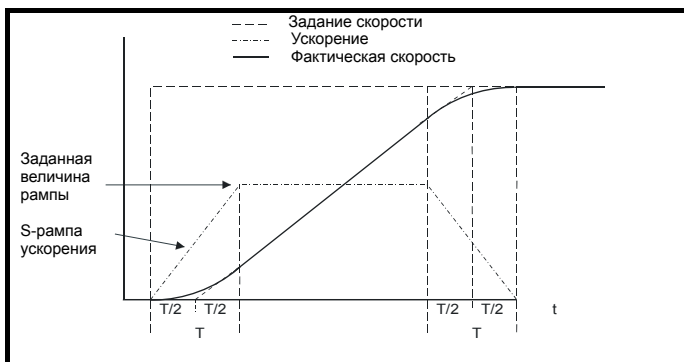
11.21.3 S-ramпы

2.06		Включение S-ramпы	
RW	Bit	RA	US
↑		OFF (0) или On (1)	⇒ OFF (0)

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

2.07		Предел ускорения S-ramпы	
RW	Uni	RA	US
OL	↑	0,0 до 300,0 $c^2/100$ Гц	⇒ 3.1
VT		0,000 до 100,000 $c^2/1000$ об/мин	⇒ 1.500
SV			⇒ 0.030

Этот параметр определяет максимальную величину изменения ускорения/замедления. Значения по умолчанию выбраны так, что при стандартных ramпах и максимальной скорости изогнутые части S займут 25% длительности исходной ramпы, если включена S-ramпа.



Поскольку скорость ramпы определяется в $c/100$ Гц или в $c/1000$ об/мин, а параметр S-ramпы определяется в $c^2/100$ Гц или $c^2/1000$ об/мин, то время T для 'изогнутой' части S можно рассчитать по:

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

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

11.21.4 Режимы момента

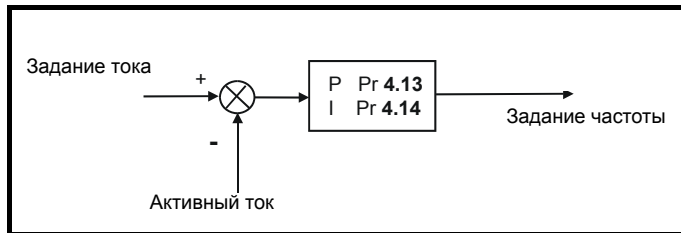
4.08		Задание момента											
RW	Bi												US
⇅		±USER_CURRENT_MAX %										⇒	0.00

Параметр для задания главного момента. Обычный период обновления задания момента равен 4 мс. Однако, если аналоговые входы 2 или 3 используются как источник задания, электропривод работает в векторном режиме замкнутого контура или в серво режиме, и аналоговые входы работают в режиме напряжения с нулевым смещением, то период выборки снижается до 250 мксек.

4.11		Селектор режима момента											
RW	Uni												US
OL	⇅	0 до 1										⇒	0
CL	⇅	0 до 4										⇒	0

Разомкнутый контур

Если этот параметр равен 0, то используется обычное управление частотой. Если этот параметр настроен в 1, то задание тока подключается к ПИ-регулятору тока, вырабатывающему задание тока/момента для замкнутого контура, как показано ниже. Ошибка тока проходит через пропорциональное и интегральное звено и создает задание частоты, которое ограничено диапазоном: -SPEED_FREQ_MAX до +SPEED_FREQ_MAX



Векторный замкнутый контур и серво

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

0: Режим управления скоростью

Задание момента равно выходу контура скорости.

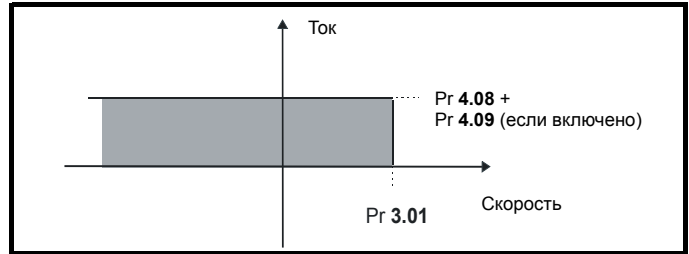
1: Управление моментом

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

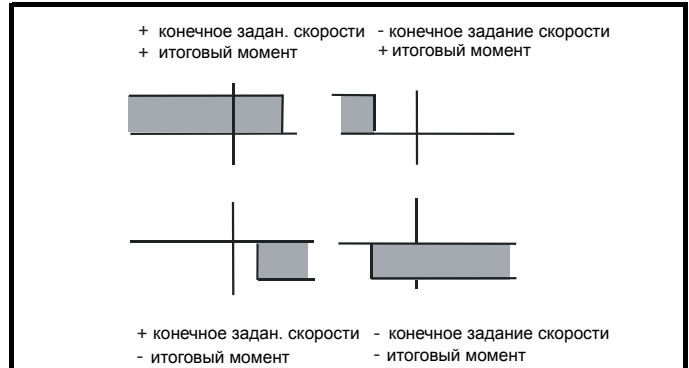
2: Управление моментом с корректировкой задания скорости

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

момент был бы отрицательным и был бы ограничен нулевым значением.



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



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

3: Режим намотчик/размотчик

Положительное задание конечной скорости:

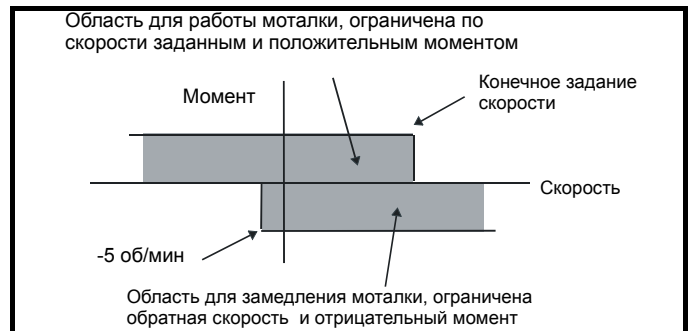
Положительный итоговый момент приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости согласно конечному заданию скорости. Итоговый момент меньше 0 приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости в -5 об/мин.

Отрицательное задание конечной скорости:

Отрицательный итоговый момент приводит к управлению моментом с пределом отрицательной скорости согласно конечному заданию скорости. Итоговый момент больше 0 приводит к управлению моментом с пределом положительной скорости в +5 об/мин.

Пример работы намотчика:

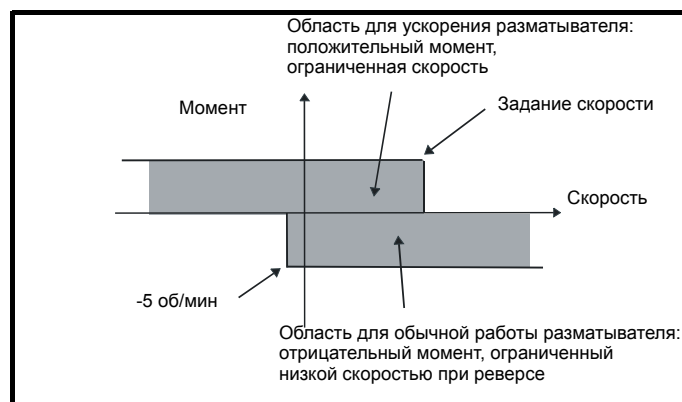
Это пример работы намотчика в положительном направлении. Конечное задание скорости настроено на положительную величину чуть больше заданной скорости намотчика. Если задание итогового момента положительно, то намотчик работает с ограниченной скоростью, так что при разрыве материала скорость не превысит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



Пример работы размотчика:

Это пример работы размотчика в положительном направлении. Задание конечной скорости надо настроить на уровень чуть больше максимальной нормальной скорости. Если итоговое задание момента отрицательно, то размотчик создает натяжение и пытается вращаться со скоростью 5 об/мин назад, выбирая за счет этого все провисание.

Размотчик может работать с любой положительной скоростью, создавая натяжение. При необходимости ускорить размотчик подается задание положительного итогового момента. Скорость будет ограничена заданием конечной скорости. Рабочая зона точно такая же, как для намотчика, она показана ниже:



4: Управление скоростью с прямой подачей момента

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

11.21.5 Режимы остановки

6.01		Режим остано́ва	
RW	Txt		US
OL	COASt (0), rP (1), rP.dcl (2), dcl (3), td.dcl (4), diSAbLE (5)	⇒	rP (1)
VT	COASt (0), rP (1), no.rP (2)		
SV		no.rP (2)	

Разомкнутый контур

Торможение выполняется в два различных этапа: замедление до остановки и остановка.

Режим остановки	Этап 1	Этап 2	Комментарии
0: Выбег	Инвертор отключен	Электропривод нельзя вновь включить на 1 с	Задержка в этапе 2 позволяет потоку ротора ослабнуть
1: Рампа	Рампа вниз до нулевой частоты	Ожидание 1 сек с откл. инвертором	
2: Рампа и потом торможение пост. током	Рампа вниз до нулевой частоты	Подача пост. тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	
3: Подача постоянного тока с обнаружением нулевой скорости	Подача тока с низкой частоты с обнаружением низкой скорости перед следующим этапом.	Подача постоянного тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07	Электропривод автоматически обнаруживает малую скорость и поэтому настраивает время подачи согласно приложению. Если уровень тока слишком мал, то электропривод не обнаружит низкой скорости (обычно требуется не менее 50-60%).
4: Торможение подачей импульса тока	Подача постоянного тока с уровнем по Pr 6.06 на время согласно Pr 6.07		
5: Отключено	Инвертор отключен		Позволяет немедленно запретить работу электропривода и затем при необходимости заново включить его.

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

Если этот параметр равен diASbLE (5), то при снятии команды хода используется режим запрета остановки. Этот режим позволяет немедленно запустить электропривод повторной подачей команды хода. Однако если электропривод запрещен снятием команды разрешения (например, через вход Разрешение ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) или Pr 6.15 Разрешение электропривода), то электропривод нельзя вновь включить 1 секунду.

Векторный замкнутый контур и серво

Имеется только один этап остановки и состояние готовности наступает сразу после завершения единственной операции остановки.

Режим остановки	Действие
0: Выбег	Запрет работы инвертора
1: Рампа	Торможение по рампе
2: Без рампы	Торможение без рампы

Двигатель можно остановить с ориентацией по положению после остановки. Этот режим выбирается с помощью параметра режима регулятора положения (Pr 13.10). При выборе этого режима Pr 6.01 не действует.

6.06		Уровень тока торможения	
RW	Uni	RA	US
OL	⇕	0,0 до 150,0 %	⇒ 100.0

Определяет уровень тока, используемый для торможения постоянным током, в виде процентной доли от номинального тока двигателя, определенного в Pr 5.07.

6.07		Время подачи тока торможения	
RW	Uni		US
OL	⇕	0,0 до 25,0 с	⇒ 1.0

Определяет время тормозной инжекции на этапе 1 в режимах остановки 3 и 4 и на этапе 2 в режиме остановки 2 (смотрите Pr 6.01).

6.08		Удержание нулевой скорости	
RW	Bit		US
OL			OFF (0)
VT	⇕	OFF (0) или On (1)	⇒
SV			On (1)

Если этот бит установлен, то электропривод остается активным даже после снятия команды работы и достижения двигателем состояния покоя. Электропривод переходит в состояние 'StoP' вместо состояния 'rdy'.

11.21.6 Режимы потери напряжения питания

6.03		Режим потери напряжения питания	
RW	Txt		US
⇕		diS (0), StoP (1), ridE.th (2)	⇒ diS(0)

0: diS

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

1: StoP - Разомкнутый контур

Электропривод выполняет те же действия, как в режиме прохода провала, но величина рампы вниз при этом не меньше настройки рампы замедления и электропривод продолжает замедляться и

останавливается, даже если питание вновь подано. Если выбрано обычное или импульсное торможение подачей тока, то электропривод при отказе питания использует режим рампы для остановки. Если выбрана рампа останова и затем тормозная инжекция, то электропривод останавливается по рампе и затем пытается выдать инжекцию постоянного тока. В этот момент электропривод может вызвать отключение UU, если только не восстановлена подача силового питания.

1: StoP - Векторный режим замкнутого контура и серво

Задание скорости сбрасывается в ноль и рампы отключаются, что позволяет электроприводу замедлить двигатель до остановки без превышения предела тока. Если в процессе остановки двигателя восстановится силовое питание, то любой сигнал работы игнорируется вплоть до остановки двигателя. Если значение предела тока установлено на слишком малый уровень, то электропривод может отключиться по UV до остановки двигателя.

2: ridE.th

Электропривод обнаруживает отказ питания, когда напряжение на шине звена постоянного тока падает ниже V_{ml1} . После этого электропривод входит в режим, в котором регулятор замкнутого контура стремится удержать напряжение на шине на уровне V_{ml1} . Это заставляет двигатель замедляться с темпом, который возрастает по мере падения скорости. Если силовое питание восстановится, то напряжение на шине звена постоянного тока поднимется выше порога обнаружения V_{ml3} и электропривод станет работать в нормальном режиме. Выходом регулятора отказа питания является задание тока, который подается на систему управления током и поэтому для оптимальной работы надо настроить коэффициенты усиления Pr 4.13 и Pr 4.14. Смотрите описания настройки параметров Pr 4.13 и Pr 4.14.

В следующей таблице указаны уровни напряжений, используемые электроприводами с разными номинальными напряжениями.

Уровень напряжения	Электропривод 200 В	Электропривод 400 В	Электропривод 575 В	Электропривод 690 В
V_{uu}	175	330	435	
V_{ml1}	205*	410*	540*	
V_{ml2}	$V_{ml1} - 10$ В	$V_{ml1} - 20$ В	$V_{ml1} - 25$ В	
V_{ml3}	$V_{ml1} + 10$ В	$V_{ml1} + 15$ В	$V_{ml1} + 50$ В	
Перезапуск V_{uu}	215	425	590	

* V_{ml1} определяется параметром Pr 6.48. В таблице выше показаны значения по умолчанию.

6.48		Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания			
RW	Uni			RA	US
↕		0 до DC_VOLTAGE_SET_MAX В		⇒	Электропривод 200 В: 205 Электропривод 400 В: 410 Электропривод 575 В: 540 Электропривод 690 В: 540

С помощью этого параметра можно настроить уровень обнаружения отказа питания. Если значение снижается ниже величины по умолчанию, то электропривод использует значение по умолчанию. Если этот уровень слишком высокий, так что обнаружение отказа питания срабатывает в нормальных условиях работы, то двигатель будет останавливаться в режиме свободного выбега.

4.13		Коэффициент усиления пропорционального звена P контура тока			
RW	Uni				US
OL	↕			⇒	Все номиналы напряжений: 20
CL	↕	0 до 30 000		⇒	Электропривод 200 В: 75 Электропривод 400 В: 150 Электропривод 575 В: 180 Электропривод 690 В: 215

4.14		Коэффициент усиления интегрального звена I контура тока			
RW	Uni				US
OL	↕			⇒	Все номиналы напряжений: 40
CL	↕	0 до 30 000		⇒	Электропривод 200 В: 1,000 Электропривод 400 В: 2,000 Электропривод 575 В: 2,400 Электропривод 690 В: 3,000

Разомкнутый контур

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

Работа с пределом тока:

Пределы тока нормально работают только с интегральным звеном, особенно ниже точки начала ослабления поля. Пропорциональное звено встроено в цепь контура. Интегральное звено следует увеличить, чтобы оно могло противодействовать влиянию рампы, которая активна даже при предельном токе. Например, если электропривод работает на постоянной частоте и испытывает перегрузку, то система предела тока будет снижать выходную частоту для уменьшения перегрузки.

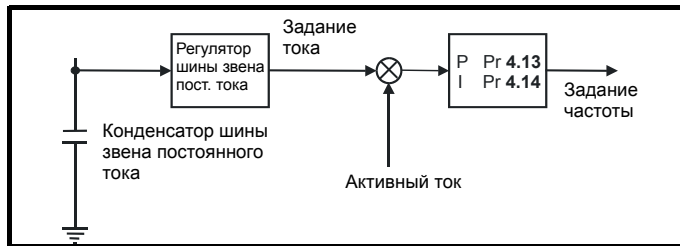
Одновременно рампа будет стремиться увеличить частоту назад до требуемого уровня задания. Если коэффициент интегрального усиления слишком велик, то первые признаки нестабильности возникнут вблизи точки, в которой поле начинает ослабевать. Эти осцилляции и выбросы можно уменьшить увеличением коэффициента пропорционального усиления. Имеется специальная подсистема для предотвращения ошибки из-за противоположного действия рампы и предела тока. Это может привести к снижению фактического уровня на 12,5%, когда предел тока становится активным. Но при этом ток все же может увеличиваться до предела тока, заданного пользователем. Однако в зависимости от величины рампы флаг предельного тока (Pr 10.09) может активироваться при токе даже на 12,5% ниже предела тока.

Управление моментом:

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

Отказ питания и стандартная управляемая рампа:

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



Можно отрегулировать регулятор напряжения звена постоянного тока с помощью Pr 5.31, хотя обычно этого не требуется. Однако часто для получения нужных характеристик нужно настроить коэффициенты усиления регулятора тока. Если коэффициенты усиления неприемлемы, то лучше сначала перевести электропривод в режим управления моментом. Настройте коэффициент усиления до величины, не вызывающей неустойчивости вблизи точки, где начинается ослабление поля. Затем вернитесь в режим управления скоростью в разомкнутом контуре со стандартной рампой. Для проверки регулятора следует отключить питание при работающем двигателе. Скорее всего коэффициент усиления можно поднять еще выше, поскольку регулятор шины звена постоянного тока оказывает стабилизирующее действие, при условии, что электропривод не должен работать в режиме управления моментом.

Замкнутый векторный контур и серво

Коэффициенты усиления K_p и K_i используются в регуляторе тока на основе напряжения. Значения по умолчанию обеспечивают хорошую работу большинства двигателей. Однако для улучшения характеристик можно попробовать изменить коэффициенты усиления. Самым критическим параметром является коэффициент усиления пропорционального звена (Pr 4.13). Его величину можно либо определить в автонастройке (смотрите Pr 5.12), либо пользователь настраивает его так, что

$$Pr\ 4.13 = K_p = (L / T) \times (I_{fs} / V_{fs}) \times (256 / 5)$$

Где:

T это время выборки регуляторов тока. Электропривод компенсирует все изменения времени выборки, поэтому следует считать, что время выборки равно низшему периоду опроса в 167 мксек.

L - это индуктивность двигателя. Для сервомотора это половина индуктивности между фазами, которую обычно указывает изготовитель. Для асинхронного двигателя это переходная индуктивность на фазу (σL_s). Это значение индуктивности хранится в Pr 5.24 после выполнения теста автонастройки. Если σL_s нельзя измерить, то ее можно вычислить из эквивалентной фазовой цепи двигателя в установившемся режиме:

$$\sigma L_s = L_s - \left(\frac{L_m^2}{L_r} \right)$$

I_{fs} это полный размах тока обратной связи = $K_C \times \sqrt{2} / 0.45$.

Где K_C определено в Таблица 11-5.

V_{fs} это максимальное напряжение на шине звена постоянного тока.

Поэтому:

$$Pr\ 4.13 = K_p = (L / 167\ \mu s) \times (K_C \times \sqrt{2} / 0.45 / V_{fs}) \times (256 / 5) = K \times L \times K_C$$

Где:

$$K = [\sqrt{2} / (0.45 \times V_{fs} \times 167\ \mu s)] \times (256 / 5)$$

Номинал напряжения электропривода	Vfs	K
200 В	415 В	2322
400 В	830 В	1161
575 В	990 В	973
690 В	1190 В	809

Такая настройка обеспечивает ступенчатый отклик с минимальными выбросами после ступенчатого изменения задания тока. Примерные параметры регулятора тока приведены ниже. Коэффициент пропорционального усиления можно увеличить в 1,5 раза с

аналогичным расширением полосы пропускания, но при этом на ступенчатом отклике возникнет выброс величиной примерно 12,5%.

Частота ШИМ кГц	Время выборки регулятора тока мксек	Ширина полосы Гц	Фазовая задержка мксек
3	167	Будет определено	1160
4	125	Будет определено	875
6	83	Будет определено	581
8	125	Будет определено	625
12	83	Будет определено	415
16	125	Будет определено	625

Коэффициент интегрального усиления (коэффициент усиления интегрального звена) (Pr 4.14) не так критичен и его надо настроить так, что

$$Pr\ 4.14 = K_i = K_p \times 256 \times T / \tau_m$$

Где:

τ_m постоянная времени двигателя (L / R).

R сопротивление статорной обмотки на фазу (то есть половина сопротивления, измеренного между фазами).

Поэтому

$$Pr\ 4.14 = K_i = (K \times L \times K_C) \times 256 \times 167\ \mu s \times R / L = 0,0427 \times K \times R \times K_C$$

Эта формула дает коэффициент интегрального усиления с некоторым запасом. В некоторых приложениях, когда нужно, чтобы используемая электроприводом опорная система очень точно динамически отслеживала поток (например, для высокоскоростных асинхронных двигателей в замкнутом контуре), можно существенно увеличить коэффициент интегрального усиления.

11.21.7 Режимы логики запуска / останова

6.04		Выбор логики запуска / останова			
RW	Uni				US
↕		0 до 4			⇒ 0

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

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

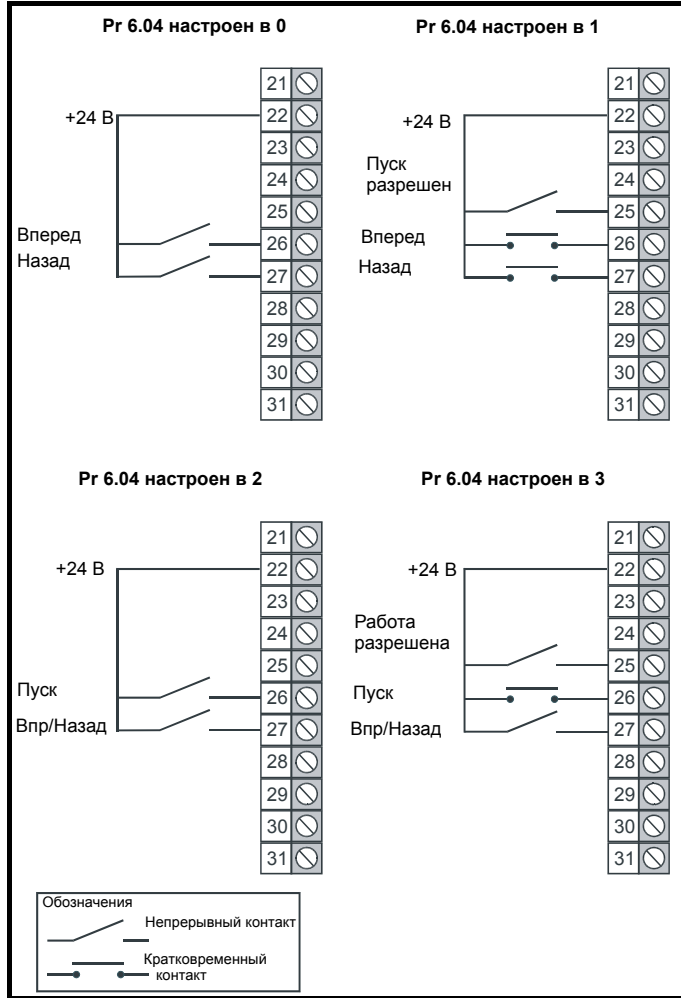
Pr 6.04	T25 (Pr 8.22)	T26 (Pr 8.23)	T27 (Pr 8.24)	Pr 6.40
0	Pr 6.29 (Быстрый запрет)	Pr 6.30 (вперед)	Pr 6.32 (назад)	0 (без фиксации)
1	Pr 6.39 (разрешение работы)	Pr 6.30 (вперед)	Pr 6.32 (назад)	1 (фиксация)
2	Pr 6.29 (Быстрый запрет)	Pr 6.34 (работа)	Pr 6.33 (Вперед/реверс)	0 (без фиксации)
3	Pr 6.39 (разрешение работы)	Pr 6.34 (работа)	Pr 6.33 (Вперед/реверс)	1 (фиксация)
4	Программируется пользователем	Программируется пользователем	Программируется пользователем	Программируется пользователем

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

функции по умолчанию следует выполнить одну из следующих операций.

- Следует восстановить режимы по умолчанию электропривода. Более подробно это описано в разделе 5.8 *Восстановление значений параметров по умолчанию* на стр. 76.
- Вручную настройте Pr 6.04 в 4, Pr 6.40 в 0, Pr 8.22 в 10.33, Pr 8.23 в 6.30 и Pr 8.24 в 6.32.

Рис. 11-47 Подключения цифровых входов, если Pr 6.04 настроен от 0 до 3



6.40		Включение фиксации контроллера сигналов управления	
RW	Bit		US
↕	OFF (0) или On (1)	⇒	OFF (0)

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

11.21.8 Подхват вращающегося двигателя

6.09		Подхват вращающегося двигателя	
RW	Uni		US
OL	↕	0 до 3	0
CL	⇒	0 до 1	1

Разомкнутый контур

Если электропривод разрешен, когда этот параметр равен 0, то выходная частота начинается с нуля и линейно растет по рампе до требуемого задания. Если при разрешении электропривода это параметр не равен 0, то электропривод выполняет тест при запуске для определения частоты двигателя и, затем устанавливает начальную выходную частоту равной синхронной частоте двигателя.

Тест не выполняется и начальная частота двигателя равна нулю, если выполняется одно из следующих условий.

- Команда работы подана, когда электропривод находился в состоянии останова
- Электропривод в первый раз включен после включения питания в режиме напряжения Ur_I (Pr 5.14 = Ur_I).
- Команда работы подана в режиме напряжения Ur_S (Pr 5.14 = Ur_S).

При значениях по умолчанию длительность теста составляет примерно 250 мсек, однако, если у двигателя большая постоянная времени (обычно у больших двигателей), то следует увеличить длительность теста. Электропривод выполнит такое увеличение автоматически, если в него правильно введены параметры двигателя, включая скорость вращения под номинальной нагрузкой.

Для правильного выполнения теста важно, чтобы было правильно настроено сопротивление статора (Pr 5.17 или Pr 21.12). Это справедливо даже в случае применения фиксированной форсировки (Pr 5.14 = Fd) или режима квадратичного напряжения (Pr 5.14 = SrE). При выполнении теста используется номинальный ток намагничивания двигателя, поэтому значения номинального тока (Pr 5.07, Pr 21.07 и Pr 5.10, Pr 21.10) и коэффициента мощности должны быть также настроены правильно, хотя значения этих параметров не так критичны, как сопротивлению статора. Для больших двигателей нужно увеличить Pr 5.40 *Форсировка при запуске подхвата вращения* выше стандартного значения 1,0, чтобы электропривод мог определить скорость двигателя. Следует отметить, что неподвижный двигатель со слабой нагрузкой с малой инерцией может немного повернуться во время теста. Поворот возможен в любую сторону. На направление этого поворота и на обнаруживаемые электроприводом частоты можно наложить следующие ограничения:

Pr 6.09	Функция
0	Отключен
1	Обнаруживать все частоты
2	Обнаруживать только положительные частоты
3	Обнаруживать только отрицательные частоты

Замкнутый векторный контур и серво

Если электропривод включен с нулевым значением этого бита, то задание после рампы (Pr 2.01) стартует с нуля и линейно возрастает по рампе до требуемого задания. Если электропривод включен при единичном значении этого бита, то задание после рампы настраивается в скорость двигателя.

Если векторный режим замкнутого контура используется без обратной связи по положению и не требуется синхронизация с вращающимся двигателем, то этот параметр следует настроить в нуль, чтобы устранить ненужное перемещение вала двигателя, если требуется нулевая скорость. Если используется векторный режим в замкнутом контуре без обратной связи по положению, то для больших двигателей может потребоваться увеличить Pr 5.40 *Форсировка при запуске подхвата вращения* выше стандартного значения 1,0, чтобы электропривод мог определить скорость двигателя.

5.40		Форсировка при запуске подхвата вращения												
RW	Uni													US
OL	↕	0,0 до 10,0						⇒	1.0					
VT														

Если Pr **6.09** установлен для разрешения функции подхвата вращающегося двигателя в режиме разомкнутого контура или замкнутого контура без датчика положения (Pr **3.24** = 1 или 3), то этот параметр определяет функцию масштабирования, используемую в алгоритме определения скорости двигателя. Вероятно, что для небольших двигателей годится значение по умолчанию 1,0, но для больших двигателей можно увеличить этот параметр. Если величина этого параметра слишком велика, то двигатель может ускориться из состояния покоя при разрешении работы электропривода. Если величина этого параметра слишком мала, то электропривод обнаружит нулевую скорость двигателя, даже когда двигатель вращается.

11.21.9 Режимы положения

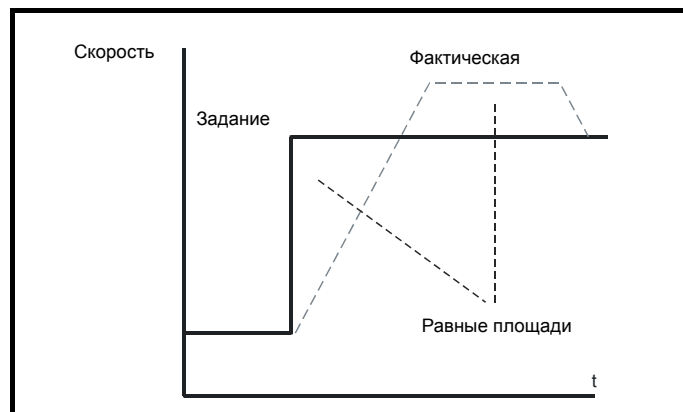
13.10		Режим регулятора положения												
RW	Uni													US
OL	↕	0 до 2						⇒	0					
CL		0 до 6												

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

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

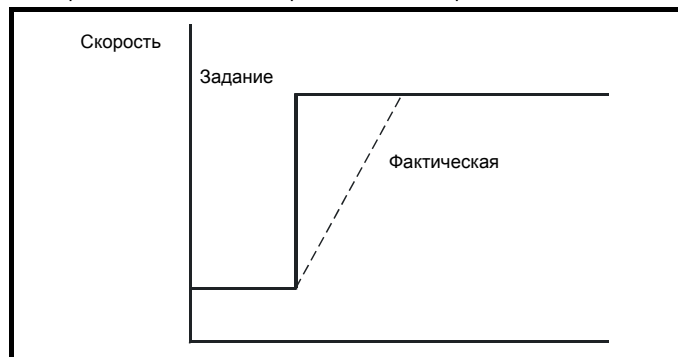
Жесткое управление положением

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



Нежесткое управление положением

При нежестком управлении положением контур положения работает только при выполнении условия "На скорости" (смотрите Pr **3.06**). При этом при большой ошибке скорости возможно проскальзывание..



Задание прямой подачи скорости

Регулятор положения по сигналу скорости с опорного энкодера может выработать значения прямой подачи скорости. Это значение прямой подачи скорости передается в меню и при необходимости его можно включить в рампы. Так как в регуляторе положения есть только член пропорционального усиления, необходимо использовать прямую подачу скорости для устранения постоянной ошибки положения, которая была бы пропорциональна скорости опорного положения.

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

Относительные толчки

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

Ориентация

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

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

При выполнении ориентации по команде "Стоп" электропривод реализует следующую последовательность:

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

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


11.21.10 Быстрый запрет

Программа V01.10.00 и выше

6.29		Аппаратное разрешение управления													
RO	Bit											NC	PT		
↕	OFF (0) или Оп (1)											⇒			

Этот бит дублирует бит Pr **8.09** и показывает состояние входа разрешения. С программой V01.10.00 или выше, если назначение одной из клемм цифрового Вх/Вых (Pr **8.21** до Pr **8.26**) настроено на Pr **6.29** и Вх/Вых настроен как вход, то состояние этого входа не влияет на величину этого параметра, т.к. он защищен, но обеспечивает функцию быстрого запрета.

Вход ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) электропривода (Т31) аппаратно запрещает работу электропривода, отключая сигналы управления затворами с ключей IGBT инвертора и также отключает электропривод программно. Если работа электропривода запрещена деактивацией входа ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (Т31), то перед запретом работы электропривода может быть задержка до 20 мсек (обычно 8 мсек). Но если цифровой Вх/Вых настроен на функцию быстрого запрета, то можно отключить электропривод за 600 мксек при деактивации этого входа. Для этого сигнал разрешения должен быть подключен как к входу ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (Т31), так и к клемме цифрового Вх/Вых, выбранной для функции быстрого запрета. Состояние цифрового Вх/Вых с учетом параметра инвертирования входа объединяется по И со входом ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (Т31) для разрешения работы электропривода.

 WARNING	<p>Если нужна функция входа ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ), то не должно быть прямого соединения между входом ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (Т31) и любой другой клеммой цифрового Вх/Вых электропривода. Если нужны функция входа ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) и функция быстрого запрета, то на электропривод надо подать 2 независимых сигнала разрешения. Безопасное разрешение электропривода от безопасного источника подключается ко входу ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) электропривода. Второй сигнал разрешения подключается к клемме цифрового Вх/Вых электропривода, выбранной для функции быстрого запрета. Схему нужно составить так, чтобы при отказе, выставляющим высокий уровень быстрого входа, вход ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) не принимал высокий уровень, в том числе и при отказе блокировочного диода.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

12 Технические данные

12.1 Технические данные электропривода

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

Таблица 12-1 Максимальный допустимый длительный выходной ток шкафных электроприводов 400 В IP21 при температуре воздуха 40°C (104°F) и 400 В IP23 при 33 °C (91°F)

Модель	Обычная работа					Тяжелая работа				
	Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)			Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)		
	кВт	л.с.	3 кГц	4 кГц	6 кГц	кВт	л.с.	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP64X1	110	150	205			90	150	180		
SP64X2	132	200	236			110	150	210		
SP74X1	160	250	290			132	200	238		
SP74X2	185	280	335			160	250	290		
SP84X1	225	300	389	354	271	185	280	335	278	205
SP84X2	250	400	450	410	313	225	300	389	323	238
SP84X3	315	450	545	496	379	250	400	450	374	275
SP84X4	355	500	620	564	432	315	450	545	453	333
SP94X1	400	600	690	628	480	355	500	620	515	379
SP94X3	500	800	900	819	626	450	700	790	657	483
SP94X4	560	900	1010	919	703	500	800	900	748	550
SP94X5	675	1000	1164	1060	810	560	900	1010	839	618

Таблица 12-2 Максимальный допустимый длительный выходной ток для шкафных электроприводов 400 В IP23 при температуре воздуха 40°C (104°F)

Модель	Обычная работа Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)			Тяжелая работа Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)		
	3 кГц	4 кГц	6 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц
	SP64X1-E23	190			167	
SP64X2-E23	218			194		
SP74X1-E23	268			220		
SP74X2-E23	310			268		
SP84X1-E23	360			310		
SP84X2-E23	416			360		
SP84X3-E23	504			416		
SP84X4-E23	573			504		
SP94X1-E23	690			620		
SP94X3-E23	832			730		
SP94X4-E23	934			832		
SP94X5-E23	1076			934		

Таблица 12-3 Максимальный допустимый длительный выходной ток шкафных электроприводов 690 В IP21 при температуре воздуха 40°C (104°F) и 690 В IP23 при 33°C (91°F)

Модель	Обычная работа					Тяжелая работа				
	Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)			Номинальная мощность		Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)		
	кВт	л.с.	3 кГц	4 кГц	6 кГц	кВт	л.с.	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP66X1	110	125	125			90	100	100		
SP66X2	132	150	144			110	125	125		
SP76X1	160	150	168			132	150	144		
SP76X2	185	200	192			160	150	168		
SP86X1	200	250	231			185	200	186		
SP86X2	225	300	266			200	250	231		
SP86X3	315	350	311			250	250	266		
SP86X4	355	400	355			315	350	311		
SP96X1	400	450	400			355	350	347		
SP96X3	500	600	533			450	500	466		
SP96X4	560	700	616			500	600	533		
SP96X5	630	800	711			560	700	622		

Таблица 12-4 Максимальный допустимый длительный выходной ток для шкафных электроприводов 400 В при температуре воздуха 50°C (122°F)

Модель	Обычная работа Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)			Тяжелая работа Максимальный допустимый длительный выходной ток (А)		
	3 кГц	4 кГц	6 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP64X1						
SP64X2						
SP74X1						
SP74X2						
SP84X1	327	298	228	303	252	185
SP84X2	378	344	263	352	292	215
SP84X3	458	417	319	407	338	249
SP84X4	521	474	363	493	410	302
SP94X1	580	528	404	561	466	343
SP94X3	757	689	527	715	594	437
SP94X4	849	773	591	814	677	498
SP94X5	979	897	681	914	759	559

12.1.2 Рассеиваемая мощность

Таблица 12-5 Выделяемая мощность в шкафных электроприводах 400 В IP21 при температуре воздуха 40°C (104°F) и 400 В IP23 при 33°C (91 °F)

Модель	В выделяемой мощности (Вт) учтено снижение номинального тока для данных условий работы					
	Обычная работа			Тяжелая работа		
	3 кГц	4 кГц	6 кГц	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP64X1						
SP64X2						
SP74X1						
SP74X2						
SP84X1	4592	5061	5769	3968	4355	4919
SP84X2	5102	5624	6410	4826	5297	5983
SP84X3	6429	7086	8077	5363	5885	6648
SP84X4	7245	7986	9103	6757	7416	8376
SP94X1	8163	8998	10256	7615	8357	9440
SP94X3	10204	11247	12821	9653	10594	11966
SP94X4	11429	12597	14359	10725	11771	13296
SP94X5	13776	15184	17308	12012	13183	14891

12.1.3 Требования к электропитанию

Напряжение:

SPX4XX	380 до 480 В ±10%
SPX6XX	500 до 690 В ±10%

Число фаз: 3

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

Диапазон частот: 48 до 65 Гц

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

12.1.4 Требования к двигателю

Число фаз: 3

Максимальное напряжение:

Unidrive SP (400 В):	480 В
Unidrive SP (690 В):	690 В

12.1.5 Температура, влажность и метод охлаждения

Рабочий диапазон температуры окружающей среды:

0°C до 50°C (32°F до 122°F).

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

Минимальная температура при включении питания:

-15°C (5°F), питание необходимо включать и отключать, пока привод не прогреется до 0°C (32°F).

Метод охлаждения: Принудительная вентиляция

Максимальная влажность: 95% без конденсации при 40°C

12.1.6 Хранение

-40°C (-40°F) до +50°C (122°F) при длительном хранении, или до +70°C (158°F) при коротком хранении.

12.1.7 Высота над уровнем моря

Диапазон высоты над уровнем моря: 0 до 3000 м при выполнении следующих условий:

1000 до 3000 м над уровнем моря: максимальный выходной ток снижается от указанных значений на 1% на каждые 100 м при высоте выше 1000 м

Например, на высоте 3000 м выходной ток электропривода нужно уменьшить на 20%.

12.1.8 Степень защиты IP / UL

Шкафный электропривод Unidrive SP имеет степень защиты от загрязнения IP21 уровня 2 (только сухая непроводящая пыль) (NEMA 1). Имеется также вариант исполнения IP23.

Степень защиты IP изделия является мерой защиты от проникновения и контакта с посторонними предметами и водой. Если степень защиты указана как IP XX, то две цифры (XX) обозначают степень защиты, как показано в Таблица 12-6.

Таблица 12-6 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 предметов и веществ $\phi > 1$ мм (инструменты, провода)	4	Защита от водяных брызг (со всех направлений)
5	Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта.	5	Защиты от сильных водяных брызг (со всех направлений, под высоким давлением)
6	Защита от попадания пыли, полная защита от случайного контакта.	6	Защиты от палубной воды (при сильных штормах)
7	-	7	Защита от погружения
8	-	8	Защита от потопления

Таблица 12-7 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.

12.1.9 Едкие газы

Концентрация коррозионных газов не должна превышать пределов, указанных в:

- Таблице A2 стандарта EN 50178
- Классе 3C2 из IEC 60721-3-3

Это соответствует уровням загрязнений, типичным для городов с промышленными предприятиями и/или сильным движением транспорта, но не вблизи химических заводов.

12.1.10 Вибрации

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

ПРИМЕЧАНИЕ.

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

12.1.11 Число запусков в час

При электронном управлении: не ограниченное

Прерыванием ПЕРЕМЕННОГО питания: ≤20 (с равным промежутком)

12.1.12 Время запуска

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

Все габариты: 9 сек

12.1.13 Выходная частота / диапазон скорости

Диапазон частот в разомкнутом контуре: 0 до 3000 Гц

Диапазон частот в замкнутом контуре: 0 до 40000 об/мин

Диапазон частот в замкнутом контуре: 0 до 1250 Гц*

*(ограничение до ~500 Гц для улучшения характеристики)

12.1.14 Точность и разрешение

Скорость:

Абсолютная точность частоты и скорости зависит от точности кварцевого резонатора в микропроцессоре электропривода. Точность резонатора составляет 100 ч/млн, поэтому абсолютная точность частоты/скорости составляет 100 ч/млн (0.01%) от задания, если используется задание скорости. Если используется аналоговый вход, то абсолютная точность ограничивается абсолютной точностью аналогового входа.

Следующие данные относятся только к электроприводу; в них не учитывается погрешность источника сигналов управления.

Разрешение в разомкнутом контуре:

Предустановленное задание частоты: 0.1 Гц

Прецизионное задание частоты: 0.001 Гц

Разрешение в замкнутом контуре

Предустановленное задание скорости: 0,1 об/мин

Прецизионное задание скорости: 0,001 об/мин

Аналоговый вход 1: 16 бит и знак

Аналоговый вход 2: 10 бит и знак

Ток:

Разрешение обратной связи по току равно 10 бит и знак. Типичная погрешность обратной связи по току составляет 0% и 5% в худшем случае.

12.1.15 Вентилятор на крыше

Установленные на крыше вентиляторы имеются только в следующих шкафовых электроприводах Unidrive SP.

Таблица 12-8 Установленные на крыше вентиляторы

Модель	Вентилятор на крыше	
	IP21	IP23
SP6XX1	Не установлен	1 x установлен
SP6XX2	Не установлен	1 x установлен
SP7XX1	Не установлен	1 x установлен
SP7XX2	1 x установлен	1 x установлен
SP8XX1	Не установлен	Не установлен
SP8XX2	Не установлен	1 x установлен
SP8XX3	Не установлен	1 x установлен
SP8XX4	1 x установлен	1 x установлен
SP9XX1	Не установлен	Не установлен
SP9XX3	Не установлен	2 x установлен
SP9XX4	Не установлен	2 x установлен
SP9XX5	2 x установлен	2 x установлен

12.1.16 Акустический шум

Основным источником шума электропривода являются вентиляторы охлаждения. В силовых модулях в электроприводе стоят вентиляторы охлаждения. Силовые модули управляют скоростью вращения вентилятора в зависимости от температуры силовых модулей и состояния тепловой модели электропривода. В SP8414 и SP9415 имеется дополнительный односкоростной вентилятор в верхней части шкафа, который всегда работает при включении питания электропривода.

В Таблице 12-9 указан акустический шум, создаваемый электроприводом при работе вентилятора радиатора на максимальной и минимальной скорости.

Таблица 12-9 Данные по акустическому шуму шкафовых электроприводов

Габарит	Макс. скорость дБА	Мин. скорость дБА
6	72	43
7	70*	
8	70*	57*
9	73	60

*Это значения для наихудшего случая, так как в них учтен некоторый малый фоновый шум из-за расположения места измерения.

12.1.17 Габаритные размеры

H Высота, включая кронштейны монтажа на поверхности

W Ширина

D Глубина

Таблица 12-10 Габаритные размеры шкафовых электроприводов

Габарит	Размер		
	H	W	D
6	2209 мм (87.0 дюйм)	400 мм (15.74 дюйм)	600 мм (23.62 дюйм)
7	2209 мм (87.0 дюйм)	400 мм (15.74 дюйм)	600 мм (23.62 дюйм)
8	2209 мм (87.0 дюйм)	400 мм (15.74 дюйм)	600 мм (23.62 дюйм)
9	2209 мм (87.0 дюйм)	800 мм (31.496 дюйм)	600 мм (23.62 дюйм)

12.1.18 Масса

Таблица 12-11 Полные массы шкафовых электроприводов

Габарит	Модель	кг	фунт
6	Все	199	90
7	Все	214	97
8	Все	266	586
9	Все	532	1173

12.1.19 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 номинального входного тока указаны для симметричного питания.

Максимальный длительный входной ток

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

Значения максимального входного тока указаны для разбаланса фаз с обратной последовательностью 2% и при максимальном токе короткого замыкания цепи питания, указанном в Таблице 12-12.

Таблица 12-12 Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов

Модель	Уровень симметричного КЗ (кА)
Все	100

ПРИМЕЧАНИЕ.

Сечение кабеля выбираются из таблицы A.52.C в IEC60364-5-52:2001.C с коэффициентом поправки 0,87 на внешнюю температуру 40°C (из таблицы A52.14) для метода укладки кабеля В2 (многожильный кабель в кабелепроводе).

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

Рекомендованные выше 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 размеры кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.

Таблица 12-13 Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 400 В

Модель	Макс. входной ток	Предохранитель HRC или выключатель			Полупроводник IEC класс aR	Сечение кабеля				
		Номинал выключателя	HRC IEC класс gG	HRC UL класс J		EN60204				UL508C
	A	A	A	A	A	Вход мм ²	Метод монтажа	Выход мм ²	Метод монтажа	Вход/выход kcmil/AWG
SP64X1	185	400	250	250	400	1 x 95	C	1 x 120	C	1 x 300 kcmil
SP64X2	213	400	300	300	400	1 x 120	C	1 x 150	C	1 x 350 kcmil
SP74X1	262	400	400	400	400	1 x 185	C	1 x 185	C	1 x 500 kcmil
SP74X2	302	630	425	450	400	1 x 240	C	1 x 240	C	2 x 4/0 AWG
SP84X1	351	630	500	500	400	2 x 120	C	2 x 150	C	2 x 250 kcmil
SP84X2	406	630	630	600	800	2 x 150	C	2 x 185	C	2 x 300 kcmil
SP84X3	492	800	800		800	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 500 kcmil
SP84X4	599	1000	800		800	2 x 240	C	3 x 185	C	3 x 300 kcmil
SP94X1	622	1000	1000		400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 kcmil
SP94X3	713	1250	1250		800	4 x 240	C	4 x 240	C	3 x 500 kcmil
SP94X4	812	1600	1250		800	4 x 240	C	4 x 240	F	3 x 500 kcmil
SP94X5	911	1600	1600		800	4 x 240	F	4 x 240	G	3 x 500 kcmil
SP84X1-P12	2 x 175	2 x 250	250		400	2 x 120	C	2 x 150	C	2 x 250 kcmil
SP84X2-P12	2 x 203	2 x 400	300		400	2 x 150	C	2 x 185	C	2 x 300 kcmil
SP84X3-P12	2 x 246	2 x 400	400		400	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 500 kcmil
SP84X4-P12	2 x 299	2 x 400	425		400	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 kcmil
SP94X1-P12	2 x 311	2 x 630	425		400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 kcmil
SP94X3-P12	2 x 356	2 x 630	500		400	4 x 240	C	4 x 240	C	3 x 500 kcmil
SP94X4-P12	2 x 406	2 x 630	630		400	4 x 240	C	4 x 240	F	4 x 500 kcmil
SP94X5-P12	2 x 455	2 x 800	800		400	4 x 240	F	4 x 240	G	4 x 500 kcmil

Таблица 12-14 Номинал входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 690 В

Модель	Макс. входной ток	Предохранитель HRC или выключатель			Полупроводник IEC класс aR	Сечение кабеля				
		Номинал выключателя	HRC IEC класс gG	UL класс J		EN60204				UL508C
						Вход мм ²	Метод монтажа	Выход мм ²	Метод монтажа		Вход/выход kcmil/AWG
A	A	A	A	A						
SP66X1	113	400	300	300	400	1 x 50	C	1 x 50	C	1 x 2/0 AWG
SP66X2	130	400	300	300	400	1 x 70	C	1 x 70	C	1 x 3/0 AWG
SP76X1	152	400	250	250	400	1 x 70	C	1 x 95	C	1 x 4/0 AWG
SP76X2	173	400	250	250	400	1 x 95	C	1 x 95	C	1 x 250 kcmil
SP86X1	208	400	300	300	400	1 x 120	C	1 x 150	C	1 x 350 kcmil
SP86X2	240	400	350	350	800	1 x 150	C	1 x 185	C	1 x 400 kcmil
SP86X3	281	400	400	400	800	1 x 185	C	1 x 240	C	2 x 3/0 AWG
SP86X4	320	630	500	500	800	1 x 240	C	2 x 120	C	2 x 4/0 AWG
SP96X1	361	630	500	500	800	2 x 150	C	2 x 150	C	2 x 250 kcmil
SP96X3	481	800	800		800	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 400 kcmil
SP96X4	556	800	800		800	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 kcmil
SP96X5	641	1000	1000		800	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 kcmil
SP86X1-P12	2 x 104	2 x 250	200	200	400	2 x 70	C	2 x 70	C	1 x 350 kcmil
SP86X2-P12	2 x 120	2 x 400	200	200	400	2 x 70	C	2 x 95	C	1 x 400 kcmil
SP86X3-P12	2 x 140	2 x 400	250	225	400	2 x 95	C	2 x 120	C	2 x 3/0 AWG
SP86X4-P12	2 x 160	2 x 400	250	250	400	2 x 120	C	2 x 120	C	2 x 4/0 AWG
SP96X1-P12	2 x 180	2 x 400	250	250	400	2 x 150	C	2 x 150	C	2 x 250 kcmil
SP96X3-P12	2 x 240	2 x 400	350	350	400	2 x 240	C	2 x 240	C	2 x 400 kcmil
SP96X4-P12	2 x 278	2 x 400	400	400	400	2 x 240	C	4 x 150	C	3 x 300 kcmil
SP96X5-P12	2 x 320	2 x 630	500	500	400	4 x 150	C	4 x 185	C	3 x 350 kcmil

Внутри шкафа электроприводов габаритов 8 и 9 должны быть установлены полупроводниковые предохранители IEC класса aR, смотрите Рис. 3-8 на стр. 24. Эти детали можно приобрести у компании Control Techniques, смотрите Таблицу 12-15.

Таблица 12-15 Предохранители

Предохранитель IEC aR	№ по каталогу
400 A	4300-0400
800 A	4300-0800

Таблица 12-16 Класс монтажа

Ключ к методу монтажа кабеля (см. IEC60364-5-52:2001)	
B1	Отдельные кабели в кабелепроводе
B2	Многожильный кабель в кабелепроводе
C	Многожильный кабель на открытом воздухе
E	На перфорированном лотке
F	Отдельные кабели, связанные в группы по три, на открытом воздухе
G	Отдельные кабели с разделением по вертикали на открытом воздухе

ПРИМЕЧАНИЕ.

Сечение кабеля выбираются из таблицы A.52.C в IEC60364-5-52:2001.C с коэффициентом поправки 0,87 на внешнюю температуру 40°C (из таблицы A52.14) для метода укладки кабеля B2 (многожильный кабель в кабелепроводе).

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

Рекомендованные выше 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 размеры кабелей согласно местным нормам и правилам устройства электроустановок.

Внутри шкафа электроприводов габаритов 8 и 9 должны быть установлены полупроводниковые предохранители IEC класса aR, смотрите раздел 3.4 *Установка предохранителей в шкафной электропривод* на стр. 24. Эти детали можно приобрести у компании Control Techniques, смотрите Таблицу 12-15.

12.1.20 Максимальная длина кабеля двигателя

Таблица 12-17 Максимальная длина кабеля двигателя

Модель	Максимальная длина кабеля двигателя		
	3 кГц	4 кГц	6 кГц
SP6401	250 м (820 фут)	185 м (607 фут)	125 м (410 фут)
SP6402			
SP7401			
SP7402			
SP8401	500 м (1640 фут)	370 м (1241 фут)	250 м (820 фут)
SP8402			
SP8403			
SP8404			
SP9401			
SP9402			
SP9403			
SP9404			
SP6601	250 м (820 фут)	185 м (607 фут)	125 м (410 фут)
SP6602			
SP7601			
SP7602			
SP8601	500 м (1640 фут)	370 м (1241 фут)	250 м (820 фут)
SP8602			
SP8603			
SP8604			
SP9601			
SP9603			
SP9604			
SP9605			

12.1.21 Величины тормозного резистора

Таблица 12-18 Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40°C (104°F)

Модель	Минимальное сопротивление* Ом	Номинал мгновенной мощности (кВт)	Средняя мощность за 60 сек (кВт)
SP64X1	5Ω	122	90
SP64X2			110
SP74X1	3.8Ω	160	132
SP74X2			160
SP84X1	2 x резистор 5 Ом	244	180
SP84X2			220
SP84X3	2 x резистор 3,8 Ом	320	254
SP84X4			320
SP94X1	4 x резистор 5 Ом	488	360
SP94X3			440
SP94X4	4 x резистор 3,8 Ом	640	528
SP94X5			640
SP66X1	10Ω	125	83
SP66X2			112
SP76X1	6.2Ω	202	136
SP76X2			198
SP86X1	2 x резистор 10 Ом	250	166
SP86X2			225
SP86X3	2 x резистор 6,2 Ом	404	261
SP86X4			396
SP96X1	4 x резистор 10 Ом	500	333
SP96X3			450
SP96X4	4 x резистор 6,2 Ом	808	544
SP96X5			792

* Допуск резистора: ±10%

12.1.22 Моменты затягивания

Таблица 12-19 Данные клемм управления и реле

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

электропривода

Таблица 12-20 Данные клемм шкафного электропривода

Габарит модели	Клеммы переменного тока	Силовой постоянный ток и тормоз	Клемма заземления
6	2 x M10	2 x M10	2 x M10
7	2 x M10	2 x M10	2 x M10
8	2 x сквозное отверстие M10 на фазу для параллельных кабелей.		15 Нм
9	15 Нм Гайка и болт не поставляются.		15 Нм
Допуск момента затягивания			±10%

12.1.23 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Это сводка по характеристикам электромагнитной совместимости электропривода. Более подробные сведения приведены в *Техническом паспорте Unidrive SP по ЭМС*, этот документ можно получить у поставщика электропривода.

Таблица 12-21 Соответствие норм помехостойкости

Стандарт	Тип устойчивости	Параметры испытаний	Применимость	Уровень
IEC61000-4-2 EN61000-4-2	Электростатический разряд	Контактный разряд 6 кВ Воздушный разряд 8 кВ	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-3 EN61000-4-3	Радиочастотное электромагнитное поле	10 В/м до модуляции 80 - 1000 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Шкаф модуля	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-4 EN61000-4-4	Наносекундные импульсные помехи	Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц через емкостные клеммы	Линии управления	Уровень 4 (жесткий промышленный)
		Импульсы 5/50 нсек 2 кВ с частотой повторения 5 кГц при прямом подключении	Линии питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-5 EN61000-4-5	Микросекундные импульсным помехи большой энергии	Синфазное напряжение 4 кВ 1.2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазой и землей	Уровень 4
		Дифференциальный режим 2 кВ 1.2/50 мксек	Линии переменного электропитания: между фазами	Уровень 3
		Между фазами и землей ¹	Между портами сигналов и землей ¹	Уровень 2
IEC61000-4-6 EN61000-4-6	Кондуктивные помехи от радиочастотного поля	10 В/м до модуляции 0.15 - 80 МГц Амплитудная модуляция 80% (1 кГц)	Линии управления и питания	Уровень 3 (промышленный)
IEC61000-4-11 EN61000-4-11	Провалы и прерывания напряжения питания	-30% 10 мсек +60% 100 мсек -60% 1 сек <-95% 5 сек	Силовые порты переменного тока	
EN50082-1 IEC61000-6-1 EN61000-6-1	Общий стандарт устойчивости к помехам для жилых, коммерческих и промышленных зон с малым энергопотреблением			Соответствует
EN50082-2 IEC61000-6-2 EN61000-6-2	Общий стандарт устойчивости к помехам в промышленных зонах			Соответствует
EN61800-3 IEC61800-3 EN61800-3	Стандарт на системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью (требования к помехоустойчивости)			Соответствует требованиям к помехоустойчивости для первой и второй сред

¹ Смотрите раздел *Устойчивость цепей управления к импульсным помехам - длинные кабели и соединения вне здания* на стр. 62, где указаны требования к заземлению и защите портов управления от внешних импульсных помех

Помехозащита

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

Обозначения (показаны в порядке снижения допустимого уровня эмиссии):

- E2R EN 61800-3 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 50081-2 (EN 61000-6-4)
EN 61800-3 первая среда с ограничением применения
(следующее предупреждение требуется согласно EN 61800-3)



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

R Общий стандарт для жилых помещений EN 50081-1 (EN 61000-6-3)

EN 61800-3 первая среда, применение без ограничений

В стандарте EN 61800-3 определено следующее:

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

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.

12.2 Опционные внешние фильтры ЭМС

Таблица 12-22 Параметры фильтров ЭМС для шкафных электроприводов габаритов 6 и 7

Электропривод	Epcos	
	Артикул СТ	Масса
SP64X1	4200-6815	15 кг
SP64X2	4200-6816	21 кг
SP66X1	4200-6804	21 кг
SP66X2	4200-6804	21 кг
SP74X1	4200-6817	21 кг
SP74X2	4200-6817	21 кг
SP76X1	4200-6804	21 кг
SP76X2	4200-6804	21 кг


Таблица 12-23 Параметры фильтра ЭМС шкафного электропривода (габарит 8 и 9)

Электропривод	Schaffner		Epcos	
	Артикул СТ	Масса	Артикул СТ	Масса
SP84X1	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X2	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X3	4200-6808	11 кг	4200-6801	22 кг
SP84X4	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP86X1	4200-6811	10.5 кг	4200-6804	21 кг
SP86X2	4200-6811	10.5 кг	4200-6804	21 кг
SP86X3	4200-6812	10.5 кг	4200-6805	21 кг
SP86X4	4200-6812	10.5 кг	4200-6805	21 кг
SP94X1	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP94X3	4200-6809	18 кг	4200-6802	28 кг
SP94X4	4200-6810	27 кг	4200-6803	34 кг
SP94X5	4200-6810	27 кг	4200-6803	34 кг
SP96X1	4200-6812	10.5 кг	4200-6805	21 кг
SP96X3	4200-6813	11 кг	4200-6806	22 кг
SP96X4	4200-6814	18 кг	4200-6807	28 кг
SP96X5	4200-6814	18 кг	4200-6807	28 кг

13 Диагностика

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

- Индикация отключений
- Индикация предупреждений
- Индикация состояния



Пользователи не имеют право ремонтировать электропривод в случае его поломки и выполнять диагностику неисправностей свыше той, которая описана в этой главе.
Если электропривод неисправен, то его необходимо вернуть уполномоченному дистрибьютору Control Techniques для ремонта.

WARNING

13.1 Индикаторы отключений

Если электропривод отключается, то отключается его выход и электропривод больше не управляет двигателем. Верхняя строка дисплея указывает на возникновение отключения, а нижняя строка указывает тип отключения. Если в многомодульном электроприводе силовой модуль вызвал отключение, то на нижнем дисплее попеременно отображаются строка отключения и номер модуля.

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

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

Информацию об отключении можно прочесть в Рг **10.20**, где указан номер отключения. Номера отключений перечислены по возрастанию в Таблице 13-2, в которой можно узнать название отключения и затем выполнить диагностику согласно Таблице 13-1.

Пример

1. Код отключения 3 прочитан из Рг **10.20** через порт связи.
2. Таблица 13-2 показывает, что отключение 3 - это отключение OI.AC.

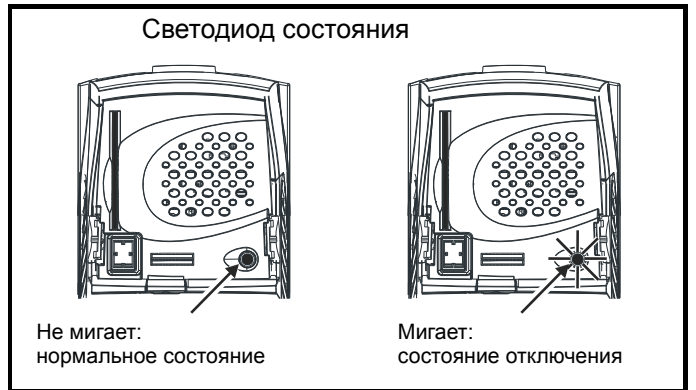


3. Найдите OI.AC в Таблице 13-1.
4. Выполните проверки из столбца *Диагностика*.

Рис. 13-1 Режимы состояния панели




Рис. 13-2 Расположение светодиода состояния



Отключение	Диагностика
OI.AC	Обнаружено мгновенное превышение выходного тока: пиковый выходной ток превышает 225%
3	Время ускорения/замедления слишком мало. Если выводится во время автонастройки, то уменьшите форсировку напряжения Рг 5.15 Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле Проверьте целостность изоляции двигателя Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте механическую муфту датчика обратной связи Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита? Уменьшите величины коэффициентов усиления контура скорости – Рг 3.10 , Рг 3.11 и Рг 3.12 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво) Был ли завершен тест измерения смещения? (только режим серво) Уменьшите величины коэффициентов усиления контура тока – Рг 4.13 и Рг 4.14 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)

Таблица 13-1 Индикаторы отключений

Отключение	Диагностика
br.th	Отказ контроля температуры термистора внутреннего тормозного резистора (только габарит 0)
10	Если тормозной резистор не установлен, то настройте Pr 0.51 (или Pr 10.37) в 8 для запрета отключения. Если внутренний тормозной резистор установлен: <ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что термистор тормозного резистора подключен правильно Убедитесь, что вентилятор электропривода работает правильно Замените внутренний тормозной резистор
C.Acc	Отключение SMARTCARD: Отказ чтения/записи SMARTCARD
185	Проверьте, что карта SMARTCARD установлена и вставлена правильно Проверьте, что в SMARTCARD не записываются данные в ячейки от 500 до 999 Замените карту SMARTCARD
C.boot	Отключение SMARTCARD: Измененный параметр меню 0 нельзя записать в SMARTCARD, т.к. на SMARTCARD не был создан нужный файл
177	Запись параметра меню 0 запущена с панели установкой Pr 11.42 в auto(3) или boot(4), но нужный файл не был создан на SMARTCARD Проверьте верную настройку Pr 11.42 и сбросьте электропривод для создания нужного файла на SMARTCARD Заново попробуйте записать в параметр меню 0
C.bUSY	Отключение SMARTCARD: SMARTCARD не может выполнить нужную функцию, т.к. с ней работает дополнительный модуль
178	Подождите окончания доступа дополнительного модуля к SMARTCARD и еще раз попробуйте выполнить функцию
C.Chg	Отключение SMARTCARD: В ячейке данных уже есть данные
179	Сотрите данные в ячейке Запишите данные в другую ячейку данных
C.cPr	Отключение SMARTCARD: Значения параметров в электроприводе и в блоке данных SMARTCARD различаются
188	Нажмите красную кнопку сброса 
C.dAt	Отключение SMARTCARD: Указанная ячейка данных не содержит данных
183	Проверьте правильность номера блока данных
C.Err	Отключение SMARTCARD: Данные SMARTCARD потеряны
182	Проверьте, что карта вставлена правильно Удалите данные и повторите попытку Замените карту SMARTCARD
C.Full	Отключение SMARTCARD: Переполнение памяти SMARTCARD
184	Удалите блок данных или используйте другую карту SMARTCARD
cL2	Обрыв цепи на аналоговом входе 2 (токовый режим)
28	Проверьте, что на аналоговом входе 2 (клемма 7) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
cL3	Обрыв цепи на аналоговом входе 3 (токовый режим)
29	Проверьте, что на аналоговом входе 3 (клемма 8) присутствует сигнал тока (4-20 мА, 20-4 мА)
CL.bit	Отключение запущено по слову управления (Pr 6.42)
35	Отключите слово управления, сбросив Pr 6.43 в 0, или проверьте настройку Pr 6.42
ConF.P	Число установленных силовых модулей больше не совпадает со значением в Pr 11.35
111	Проверьте, что все силовые модули правильно подключены Проверьте, что все силовые модули правильно питаются Проверьте, что величина Pr 11.35 соответствует числу подключенных силовых модулей
C.OPtn	Отключение SMARTCARD: несоответствие дополнительных модулей в электроприводах источника и назначения
180	Проверьте, что установлены правильные дополнительные модули Проверьте, что дополнительные модули установлены в те же самые слоты Нажмите красную кнопку сброса 
C.Prod	Отключение SMARTCARD: блоки данных в SMARTCARD не совместимы с этим изделием
175	Удалите все данные в SMARTCARD, для этого запишите 9999 в Pr xx.00 и нажмите красную кнопку сброса  Замените карту SMARTCARD
C.rdo	Отключение SMARTCARD: В карте SMARTCARD установлен бит Только чтение
181	Введите 9777 в Pr xx.00 , чтобы включить режим доступа по чтению/записи к SMARTCARD Проверьте, что в карте не выполняется запись данных в ячейки с 500 по 999

Отключение	Диагностика																												
C.rtg	Отключение SMARTCARD: электроприводы источника и назначения имеют разные номиналы напряжения и/или тока																												
186	<p>Возможно, что зависящие от номиналов параметры электропривода (с кодом RA) имеют разные значения и диапазоны на электроприводах с разными номиналами. Такие параметры не передаются из карт SMARTCARD в электропривод назначения, если номиналы электропривода-приемника и электропривода-источника не совпадают. Однако в программе V01.09.00 и выше зависящие от номиналов электропривода параметры передаются, только если отличается номинальный ток и файл - это отличия от стандартного файла.</p> <p>Нажмите красную кнопку сброса </p> <p>Номинальные параметры электропривода - это:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Функция</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.08</td> <td>Напряжение стандартной рамы</td> </tr> <tr> <td>4.05/6/7, 21.27/8/9</td> <td>Пределы тока</td> </tr> <tr> <td>4.24</td> <td>Максимальный масштаб тока пользователя</td> </tr> <tr> <td>5.07, 21.07</td> <td>Номинальный ток двигателя</td> </tr> <tr> <td>5.09, 21.09</td> <td>Номинальное напряжение двигателя</td> </tr> <tr> <td>5.10, 21.10</td> <td>Номинальный коэффициент мощности</td> </tr> <tr> <td>5.17, 21.12</td> <td>Сопrotивление статора</td> </tr> <tr> <td>5.18</td> <td>Частота ШИМ</td> </tr> <tr> <td>5.23, 21.13</td> <td>Сдвиг напряжения</td> </tr> <tr> <td>5.24, 21.14</td> <td>Переходная индуктивность</td> </tr> <tr> <td>5.25, 21.24</td> <td>Индуктивность статора</td> </tr> <tr> <td>6.06</td> <td>Постоянный ток торможения</td> </tr> <tr> <td>6.48</td> <td>Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания</td> </tr> </tbody> </table> <p>Эти параметры будут настроены в свои значения по умолчанию.</p>	Параметр	Функция	2.08	Напряжение стандартной рамы	4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока	4.24	Максимальный масштаб тока пользователя	5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя	5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя	5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности	5.17, 21.12	Сопrotивление статора	5.18	Частота ШИМ	5.23, 21.13	Сдвиг напряжения	5.24, 21.14	Переходная индуктивность	5.25, 21.24	Индуктивность статора	6.06	Постоянный ток торможения	6.48	Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания
Параметр	Функция																												
2.08	Напряжение стандартной рамы																												
4.05/6/7, 21.27/8/9	Пределы тока																												
4.24	Максимальный масштаб тока пользователя																												
5.07, 21.07	Номинальный ток двигателя																												
5.09, 21.09	Номинальное напряжение двигателя																												
5.10, 21.10	Номинальный коэффициент мощности																												
5.17, 21.12	Сопrotивление статора																												
5.18	Частота ШИМ																												
5.23, 21.13	Сдвиг напряжения																												
5.24, 21.14	Переходная индуктивность																												
5.25, 21.24	Индуктивность статора																												
6.06	Постоянный ток торможения																												
6.48	Уровень обнаружения прохода через снижение напряжения питания																												
C.typ	Отключение SMARTCARD: набор параметров SMARTCARD несовместим с электроприводом																												
187	<p>Нажмите красную кнопку сброса</p> <p>Проверьте, что тип электропривода назначения совпадает с типом файла параметров электропривода источника</p>																												
dESt	Два или более параметров записаны в один и тот же параметр назначения																												
199	Настройте Pr xx.00 = 12001 для проверки всех видимых параметров в меню для контроля дублирования параметров																												
EEF	Ошибка данных ЭППЗУ - Электропривод перешел в режим разомкнутого контура и последовательный порт вызывает таймаут с удаленной панелью на порту RS485 электропривода.																												
31	Это отключение можно сбросить только загрузкой параметров по умолчанию и сохранением параметров																												
EnC1	Отключение по энкодеру электропривода: Перегрузка по питанию энкодера																												
189	<p>Проверьте проводку питания энкодера и потребляемый энкодером ток</p> <p>Максимальный ток = 200 мА при 15 В, или 300 мА при 8 В и 5 В</p>																												
EnC2	Отключение по энкодеру электропривода: Обрыв провода (клеммы энкодера электропривода 1 и 2, 3 и 4, 5 и 6)																												
190	<p>Проверьте целостность кабеля</p> <p>Проверьте правильность подключения сигналов обратной связи</p> <p>Проверьте правильность настройки питания энкодера в Pr 3.36</p> <p>Замените датчик обратной связи</p> <p>Если не нужен контроль обрыва привода на входе энкодера электропривода, настройте Pr 3.40 = 0 для запрета отключения Enc2</p>																												
EnC3	Отключение по энкодеру электропривода: Неверный сдвиг фазы при работе																												
191	<p>Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера</p> <p>Проверьте экран энкодера</p> <p>Проверьте целостность механического крепления энкодера</p> <p>Повторите тест измерения смещения</p>																												
EnC4	Отключение по энкодеру электропривода: Отказ порта связи датчика обратной связи																												
192	<p>Проверьте правильность напряжения питания энкодера</p> <p>Проверьте правильность скорости передачи</p> <p>Проверьте кабель и подключение энкодера</p> <p>Замените датчик обратной связи</p>																												
EnC5	Отключение по энкодеру электропривода: Ошибка контрольной суммы или CRC																												
193	<p>Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера</p> <p>Проверьте экран кабеля энкодера</p> <p>Для энкодеров EnDat проверьте разрешение порта связи и/или выполните автоконфигурирование Pr 3.41</p>																												
EnC6	Отключение по энкодеру электропривода: Энкодер обнаружил ошибку																												
194	<p>Замените датчик обратной связи</p> <p>Для энкодеров SSI проверьте кабель и настройку питания энкодера</p>																												

Отключение	Диагностика
EnC7	Отключение по энкодеру электропривода: Отказ инициализации
195	Заново настройте электропривод Проверьте, что в Pr 3.38 указан правильный тип энкодера Проверьте кабель и подключение энкодера Проверьте правильность напряжения питания энкодера Выполните автоконфигурирование Pr 3.41 Замените датчик обратной связи
EnC8	Отключение по энкодеру электропривода: Запрошено автоконфигурирование по включению питания и произошел его отказ
196	Измените настройку Pr 3.41 в 0 и вручную введите обороты энкодера электропривода (Pr 3.33) и эквивалентное число меток на оборот (Pr 3.34) Проверьте разрешение порта связи
EnC9	Отключение по энкодеру электропривода: Обратная связь по положению выбрана из слота дополнительного модуля, в котором нет дополнительного модуля обратной связи по скорости/положению
197	Проверьте настройку Pr 3.26 (или Pr 21.21, если были включены параметры второго двигателя)
EnC10	Отключение по энкодеру электропривода: Отказ фазировки в серво режиме, так как фазовый угол энкодера (Pr 3.25 или Pr 21.20) задан неправильно
198	Проверьте кабель и подключение энкодера. Выполните автонастройку для фазового угла энкодера или вручную введите правильный фазовый угол в Pr 3.25 (или Pr 21.20). Случайные отключения Enc10 могут возникать в очень динамичных приложениях. Это отключение можно запретить, если настроить порог скорости в Pr 3.08 в значение больше нуля. Осторожно настраивайте уровень порога превышения скорости, так как слишком большое значение помешает обнаружить отказ энкодера.
Enc11	Отключение по энкодеру электропривода: Возник сбой при совмещении аналоговых сигналов с энкодера SINCOS с цифровым счетчиком, полученным из волн sin и cos, и значением положения в порте (если использовался). Этот отказ обычно вызывается шумом и помехами в сигналах синусоиды и косинусоиды.
161	Проверьте экран кабеля энкодера. Проверьте величину шума в сигналах синусоиды и косинусоиды.
Enc12	Отключение по энкодеру электропривода: Энкодер Hiperface - тип энкодера не опознан при автоконфигурировании
162	Проверьте, выполняется ли автоконфигурирование для этого типа энкодера. Проверьте кабель и подключение энкодера. Введите параметры вручную.
Enc13	Отключение по энкодеру электропривода: Энкодер EnDat - число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2
163	Выберите энкодер другого типа.
Enc14	Отключение по энкодеру электропривода: Энкодер EnDat - число битов, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.
164	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.
Enc15	Отключение по энкодеру электропривода: Число периодов на оборот, рассчитанных по данным автоконфигурирования, либо меньше 2, либо больше 50000.
165	Полное деление линейного двигателя / метки на оборот энкодера настроены неправильно или выходят из допустимого диапазона т.е. Pr 5.36 = 0 или Pr 21.31 = 0. Неисправный энкодер.
Enc16	Отключение по энкодеру электропривода: Энкодер EnDat - число битов порта на период линейного энкодера превышает 255.
166	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.
Enc17	Отключение по энкодеру электропривода: Число периодов на оборот, полученных при автоконфигурировании для роторного энкодера SINCOS, не равно степени два.
167	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.
ENP.Er	Ошибка данных с электронного шильдика, хранящегося в выбранном датчике обратной связи по положению
176	Замените датчик обратной связи
Et	Внешнее отключение
6	Проверьте сигнал на клемме 31 Проверьте значение в Pr 10.32 Введите 12001 в Pr xx.00 и проверьте управляющий параметр в Pr 10.32 Проверьте, что Pr 10.32 или Pr 10.38 (=6) не управляются с порта последовательной связи
HF01	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса процессора
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF02	Ошибка обработки данных: Ошибка адреса DMAC

Отключение	Диагностика
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF03	Ошибка обработки данных: Неверная команда
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF04	Ошибка обработки данных: Неверная команда слота
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF05	Ошибка обработки данных: Неопределенное исключение
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF06	Ошибка обработки данных: Зарезервированное исключение
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF07	Ошибка обработки данных: Отказ сторожевого таймера
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF08	Ошибка обработки данных: Авария уровня 4
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF09	Ошибка обработки данных: Переполнение динамического буфера в памяти
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF10	Ошибка обработки данных: Ошибка маршрута
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF11	Ошибка обработки данных: Ошибка доступа к ЭППЗУ
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF12	Ошибка обработки данных: Переполнение стека главной программы
	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF13	Ошибка обработки данных: Микропрограмма не соответствует аппаратуре
	Аппаратный или программный отказ - верните электропривод поставщику
HF17	Короткое замыкание или обрыв цепи термистора в многомодульной системе
217	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF18	Ошибка соединительного кабеля в многомодульной системе
218	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF19	Отказ мультиплексора датчиков температуры
219	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF20	Ошибка в силовом модуле: ошибка последовательного кода
220	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF21	Ошибка в силовом модуле: неопознанный габарит
221	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF22	Ошибка в силовом модуле: рассогласование габаритов в нескольких модулях
222	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF23	Ошибка в силовом модуле: рассогласование номиналов напряжения или тока в нескольких модулях
223	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF24	Ошибка в силовом модуле: нераспознаваемый габарит электропривода
224	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF25	Ошибка смещения обратной связи по току
225	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF26	Отказ замыкания реле плавного пуска, отказ монитора плавного пуска или короткое замыкание тормозного IGBT при включении питания
226	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF27	Отказ термистора 1 силового модуля
227	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF28	Отказ термистора 2 силового модуля
228	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику

Отключение	Диагностика
HF29	Отказ термистора платы управления
229	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF30	Отключение по обрыву провода DCCT от силового модуля
230	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF31	Отказ вентилятора внутренней батареи конденсаторов или в параллельном многомодульном электроприводе не включено питание модуля
231	Проверьте питание постоянного и переменного тока на всех модулях многомодульного параллельного электропривода Если присутствует питание постоянного и переменного тока или это одиночный электропривод, то это аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
HF32	Силовой модуль - ошибка последовательного кода идентификации и информации об отключении
232	Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику
It.AC	Перегрузка по времени и величине выходного тока (I^2t) - в Pr 4.19 можно просмотреть значение интегратора
20	Проверьте, что номинальный ток двигателя не настроен на ноль Убедитесь, что нагрузка не застопорила вал двигателя и не залипла Убедитесь, что нагрузка двигателя не изменилась Если выведено при автонастройке в режиме серво, проверьте, что номинальный ток двигателя Pr 0.46 (Pr 5.07) или Pr 21.07 \leq максимальному номинальному току тяжелой работы привода Настройте параметр номинальной скорости (только векторный режим замкнутого контура) Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи Проверьте механическую муфту датчика обратной связи
It.br	Перегрузка по времени тормозного резистора (I^2t) - в Pr 10.39 можно просмотреть значение интегратора
19	Проверьте, что в Pr 10.30 и Pr 10.31 введены правильные значения Увеличьте номинальную мощность тормозного резистора и измените Pr 10.30 и Pr 10.31 Если используется внешнее устройство защиты от перегрева и не нужен программный контроль перегрузки тормозного резистора, то настройте Pr 10.30 или Pr 10.31 в 0 для запрета отключения
L.SYnC	Отказ синхронизации электропривода с напряжением питания в режиме рекуперации
39	Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в <i>Руководстве по рекуперации Unidrive SP</i> .
O.CtL	Превышение температуры платы управления
23	Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Проверьте внешнюю температуру Снизьте частоту ШИМ электропривода
O.ht1	Превышение температуры силового модуля согласно тепловой модели
21	Снизьте частоту ШИМ электропривода Уменьшите время нагрузки Уменьшите величины ускорения/замедления Уменьшите нагрузку двигателя
O.ht2	Перегрев радиатора
22	Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Снизьте частоту ШИМ электропривода Уменьшите время нагрузки Уменьшите нагрузку двигателя
Oht2.P	Перегрев радиатора силового модуля
105	Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально Проверьте каналы для вентиляции шкафа Проверьте фильтры в дверце шкафа Усиьте вентиляцию Уменьшите величины ускорения/замедления Снизьте частоту ШИМ электропривода Уменьшите время нагрузки Уменьшите нагрузку двигателя

Отключение	Диагностика
O.ht3	Превышение температуры электропривода согласно тепловой модели
27	<p>Электропривод пытается остановить двигатель перед отключением. Если двигатель не остановится за 10 сек, то электропривод сразу отключается.</p> <p>Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально</p> <p>Проверьте каналы для вентиляции шкафа</p> <p>Проверьте фильтры в дверце шкафа</p> <p>Усиьте вентиляцию</p> <p>Уменьшите величины ускорения/замедления</p> <p>Уменьшите время нагрузки</p> <p>Уменьшите нагрузку двигателя</p>
Oht4.P	Перегрев выпрямителя силового модуля или резистора входного фильтра (габарит 4 и выше)
102	<p>Проверьте симметрию фаз питания</p> <p>Проверьте отсутствие искажений питания, например, провалов от электропривода постоянного тока</p> <p>Проверьте, что вентиляторы шкафа / электропривода работают нормально</p> <p>Проверьте каналы для вентиляции шкафа</p> <p>Проверьте фильтры в дверце шкафа</p> <p>Усиьте вентиляцию</p> <p>Уменьшите величины ускорения/замедления</p> <p>Снизьте частоту ШИМ электропривода</p> <p>Уменьшите время нагрузки</p> <p>Уменьшите нагрузку двигателя</p>
OI.AC	Обнаружено мгновенное превышение выходного тока: пиковый выходной ток превышает 222%
3	<p>Время ускорения/замедления слишком мало.</p> <p>Если выводится во время автонастройки, то уменьшите форсировку напряжения Pr 5.15</p> <p>Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле</p> <p>Проверьте целостность изоляции двигателя</p> <p>Проверьте подключение датчика обратной связи</p> <p>Проверьте механическую муфту датчика обратной связи</p> <p>Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи</p> <p>Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита?</p> <p>Уменьшите величины коэффициентов усиления контура скорости – Pr 3.10, Pr 3.11 и Pr 3.12 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p> <p>Был ли завершен тест измерения смещения? (только режим серво)</p> <p>Уменьшите величины коэффициентов усиления контура тока – Pr 4.13 и Pr 4.14 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p>
OI.AC.P	Обнаружено превышение выходного тока в одном из силовых модулей
104	<p>Время ускорения/замедления слишком мало.</p> <p>Если выводится во время автонастройки, то уменьшите форсировку напряжения Pr 5.15</p> <p>Проверьте отсутствие короткого замыкания в выходном кабеле</p> <p>Проверьте целостность изоляции двигателя</p> <p>Проверьте подключение датчика обратной связи</p> <p>Проверьте механическую муфту датчика обратной связи</p> <p>Проверьте отсутствие шума в сигнале с датчика обратной связи</p> <p>Не превышает ли длина кабеля двигателя предел для данного габарита?</p> <p>Уменьшите величины коэффициентов усиления контура скорости – Pr 3.10, Pr 3.11 и Pr 3.12 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p> <p>Был ли завершен тест измерения смещения? (только режим серво)</p> <p>Уменьшите величины коэффициентов усиления контура тока – Pr 4.13 и Pr 4.14 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p>
OI.br	Обнаружено превышение тока в тормозном транзисторе: сработала защита от КЗ тормозного транзистора
4	<p>Проверьте проводку тормозного резистора</p> <p>Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления</p> <p>Проверьте изоляцию тормозного резистора</p>
OI.br.P	Превышение тока тормозного IGBT силового модуля
103	<p>Проверьте проводку тормозного резистора</p> <p>Проверьте, что сопротивление тормозного резистора не меньше минимально допустимого значения сопротивления</p> <p>Проверьте изоляцию тормозного резистора</p>
OIdC.P	Обнаружено превышение тока силового модуля при контроле напряжения на открытом ключе IGBT
109	<p>Сработала система защиты IGBT по V_{ce} (напряжение коллектор-эмиттер).</p> <p>Проверьте изоляцию двигателя и кабелей.</p>
O.Ld1	Перегрузка цифрового выхода: полное потребление тока от 24 В и цифровых выходов свыше 200 мА
26	<p>Проверьте полную нагрузку на цифровых выходах (клеммы 24, 25, 26) и на шине +24 В (клемма 22)</p>
O.SPd	Скорость двигателя превысила порог превышения скорости
7	<p>Увеличьте порог отключения по превышению скорости в Pr 3.08 (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p> <p>Скорость превысила 1,2 x Pr 1.06 или Pr 1.07 (режим разомкнутого контура)</p> <p>Снизьте коэффициент усиления P контура скорости (Pr 3.10) для снижения перерегулирования по скорости (только векторный режим в замкнутом контуре и серво)</p>

Отключение	Диагностика															
OV	Напряжение на шине звена постоянного тока превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило максимальный длительный уровень															
2	<p>Увеличьте рампу замедления (Pr 0.04) Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения) Проверьте номинальный уровень переменного электропитания Проверьте помехи питания, которые могут повысить напряжение на шине звена постоянного тока – выбросы напряжения, вызванные наличием электроприводов постоянного тока. Проверьте изоляцию двигателя</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номинал. напряжение электропривода</th> <th>Пиковое напряжение</th> <th>Максимальное длительное напряжение (15 с)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>970</td> </tr> <tr> <td>690</td> <td>1190</td> <td>1175</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если электропривод питается от аккумулятора с низким напряжением, то порог отключения по превышению напряжения составляет 1,45 x Pr 6.46.</p>	Номинал. напряжение электропривода	Пиковое напряжение	Максимальное длительное напряжение (15 с)	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175
Номинал. напряжение электропривода	Пиковое напряжение	Максимальное длительное напряжение (15 с)														
200	415	410														
400	830	815														
575	990	970														
690	1190	1175														
OV.P	Напряжение на шине звена постоянного тока силового модуля превысило пиковый уровень или на 15 секунд превысило максимальный непрерывный уровень															
106	<p>Увеличьте рампу замедления (Pr 0.04) Уменьшите величину тормозного резистора (но не ниже минимального значения) Проверьте номинальный уровень переменного электропитания Проверьте помехи питания, которые могут повысить напряжение на шине звена постоянного тока – выбросы напряжения, вызванные наличием электроприводов постоянного тока. Проверьте изоляцию двигателя</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номинал. напряжение электропривода</th> <th>Пиковое напряжение</th> <th>Максимальное длительное напряжение (15 с)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</td> </tr> <tr> <td>575</td> <td>990</td> <td>970</td> </tr> <tr> <td>690</td> <td>1190</td> <td>1175</td> </tr> </tbody> </table> <p>Если электропривод питается от аккумулятора с низким напряжением, то порог отключения по превышению напряжения составляет 1,45 x Pr 6.46.</p>	Номинал. напряжение электропривода	Пиковое напряжение	Максимальное длительное напряжение (15 с)	200	415	410	400	830	815	575	990	970	690	1190	1175
Номинал. напряжение электропривода	Пиковое напряжение	Максимальное длительное напряжение (15 с)														
200	415	410														
400	830	815														
575	990	970														
690	1190	1175														
PAd	Панель снята, а электропривод получает задание скорости с панели															
34	Установите панель и выполните сброс Измените селектор задания скорости для выбора задания скорости с другого источника															
PH	Обнаружена потеря фазы силового питания или большой перекос фаз питающего напряжения															
32	<p>Проверьте, что все три фазы присутствуют и симметричны Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке)</p> <p>ПРИМЕЧАН. Электропривод отключается при потере фазы, если уровень нагрузки от 50 до 100%. Электропривод пытается остановить двигатель перед запуском отключения.</p>															
PH.P	Обнаружена потеря фазы в силовом модуле															
107	Проверьте, что все три фазы присутствуют и симметричны Проверьте уровень входного напряжения питания (при полной нагрузке)															
PS	Отказ внутреннего источника питания															
5	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику															
PS.10V	Ток с источника питания 10 В превысил 10 мА															
8	Проверьте подключение к клемме 4 Снизьте нагрузку, подключенную к клемме 4															
PS.24V	Перегрузка внутреннего источника питания 24 В															
9	<p>Полная нагрузка с установленными дополнительными модулями превысила предел блока питания 24 В. Нагрузка пользователя - это цифровые выходы электропривода и цифровые выходы SM-I/O Plus, или питание главного энкодера электропривода и питание энкодера SM-Universal Encoder Plus.</p> <ul style="list-style-type: none"> Снизьте нагрузку и выполните сброс Обеспечьте работу от внешнего блока питания 24 В >50 Вт Снимите дополнительные модули и выполните сброс 															
PS.P	Отказ внутреннего источника питания силового модуля															
108	Снимите дополнительные модули и выполните сброс Аппаратный отказ - верните электропривод поставщику															
PSAVE.Er	Сохраняемые по отключению питания параметры утеряны в ЭППЗУ															
37	<p>Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым при отключении питания. Выполните сохранение пользователя (настройте Pr xx.00 в 1000 или 1001 и сброс электропривода) или нормально отключите питание электропривода, чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.</p>															

Отключение	Диагностика
rS	Отказ при измерении сопротивления в режиме автонастройки или при запуске в векторном режиме разомкнутого контура 0 или 3
33	Проверьте целостность кабеля к двигателю
SAVE.Er	Сохраняемые пользователем параметры утеряны в ЭСППЗУ
36	Указывает, что при сохранении таких параметров произошло исчезновение питания. Электропривод вернется к последним успешно сохраненным параметрам, сохраняемым пользователем. Выполните сохранение пользователя (настройте Pг xx.00 в 1000 или 1001 и сброс электропривода), чтобы это отключение не возникло при следующем включении питания.
SCL	Обрыв связи последовательного порта электропривода RS485 с удаленной панелью
30	Заново установите кабель между электроприводом и панелью управления Проверьте отсутствие повреждений кабеля Замените кабель Замените панель управления
SLX.dF	Отключение из-за дополнительного модуля X: изменен тип дополнительного модуля в слоте X
204,209,214	Сохраните параметры и выполните сброс

Отключение	Диагностика			
SLX.Er	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ			
202,207,212	Категория модулей обратной связи			
	Проверьте значение в Pr 15/16/17.50 . Возможные коды ошибок для энкодеров SM-Universal Encoder Plus, SM-Encoder Output Plus, SM-Encoder Plus и резольвера SM-Resolver указаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.			
	Код ошибки	Модуль	Описание отключения	Диагностика
	0	Все	Нет отключения	Ошибка не обнаружена
	1	SM-Universal Encoder Plus и SM-Encoder Output Plus	Перегрузка по питанию энкодера	Проверьте проводку питания энкодера и потребляемый энкодером ток Максимальный ток = 200 мА при 15 В, или 300 мА при 8 В и 5 В
		SM-Resolver	Короткое замыкание в цепи возбуждения	Проверьте проводку на выходе возбуждения
	2	SM-Universal Encoder Plus и SM-Resolver	Обрыв провода	Проверьте целостность кабеля Проверьте правильность подключения сигналов обратной связи Проверьте напряжение питания и уровень на выходе возбуждения Замените датчик обратной связи
	3	SM-Universal Encoder Plus	Неверный сдвиг фазы при работе	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран энкодера Проверьте целостность механического крепления энкодера Повторите тест измерения смещения
	4	SM-Universal Encoder Plus	Отказ порта связи датчика обратной связи	Проверьте правильность напряжения питания энкодера Проверьте правильность скорости передачи Проверьте кабель и подключение энкодера Замените датчик обратной связи
	5	SM-Universal Encoder Plus	Ошибка контрольной суммы или CRC	Проверьте отсутствие шума в сигнале энкодера Проверьте экран кабеля энкодера
	6	SM-Universal Encoder Plus	Энкодер обнаружил ошибку	Замените энкодер
	7	SM-Universal Encoder Plus	Отказ инициализации	Проверьте, что в Pr 15/16/17.15 указан правильный тип энкодера Проверьте кабель и подключение энкодера Проверьте уровень напряжения питания Замените датчик обратной связи
	8	SM-Universal Encoder Plus	Запрошено автоконфигурирование по включению питания и произошел его отказ	Измените настройку Pr 15/16/17.18 и вручную введите число битов на оборот (Pr 15/16/17.09) и эквивалентное число меток на оборот (Pr 15/16/17.10) и биты порта одного оборота (Pr 15/16/17.11)
	9	SM-Universal Encoder Plus	Отключение по термистору двигателя	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора
	10	SM-Universal Encoder Plus	Короткое замыкание термистора двигателя	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя
	11	SM-Universal Encoder Plus	Отказ выравнивания аналогового положения SinCos во время инициализации энкодера	Проверьте экран кабеля энкодера. Проверьте величину шума в сигналах синусоиды и косинусоиды.
		SM-Resolver	Полюса несовместимы с двигателем	Проверьте, что в Pr 15/16/17.15 настроено правильное число полюсов энкодера.
12	SM-Universal Encoder Plus	При автоконфигурировании не удалось определить тип энкодера	Проверьте, выполняется ли автоконфигурирование для этого типа энкодера. Проверьте кабель и подключение энкодера. Введите параметры вручную.	
13	SM-Universal Encoder Plus	Число оборотов энкодера, считанных при автоконфигурировании, не равно степени 2	Выберите энкодер другого типа.	
14	SM-Universal Encoder Plus	Число битов порта, определяющих положение энкодера внутри оборота, считанное с энкодера при автоконфигурировании, слишком велико.	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.	
15	SM-Universal Encoder Plus	Число периодов на оборот, рассчитанных по данным автоконфигурирования, либо <2, либо >50000.	Полусное деление линейного двигателя / метки на оборот энкодера настроены неправильно или выходят из допустимого диапазона, т.е. Pr 5.36 = 0 или Pr 21.31 = 0. Неисправный энкодер.	
16	SM-Universal Encoder Plus	Число битов порта на период линейного энкодера превышает 255.	Выберите энкодер другого типа. Неисправный энкодер.	
74	Все	Дополнительный модуль перегрелся	Проверьте внешнюю температуру Проверьте вентиляцию шкафа	

Отключение	Диагностика																																																																																								
SLX.Er	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ																																																																																								
202,207,212	<p>Категория модулей автоматизации (Applications)</p> <p>Проверьте значение в Pr 15/16/17.50. Возможные коды ошибок для модулей SM-Applications и SM-Applications Lite указаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Код ошибки</th> <th>Описание отключения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>39</td><td>Переполнение стека программы пользователя</td></tr> <tr><td>40</td><td>Неизвестная ошибка - обратитесь к поставщику</td></tr> <tr><td>41</td><td>Параметр не существует</td></tr> <tr><td>42</td><td>Попытка записи в параметр только чтения</td></tr> <tr><td>43</td><td>Попытка чтения из параметра только записи</td></tr> <tr><td>44</td><td>Значение параметра вне диапазона</td></tr> <tr><td>45</td><td>Неверные режимы синхронизации</td></tr> <tr><td>46</td><td>Не используются</td></tr> <tr><td>48</td><td>RS485 не в режиме пользователя</td></tr> <tr><td>49</td><td>Неверная конфигурация RS485</td></tr> <tr><td>50</td><td>Математическая ошибка - деление на 0 или переполнение</td></tr> <tr><td>51</td><td>Индекс массива вне диапазона</td></tr> <tr><td>52</td><td>Отключение по слову управления пользователя</td></tr> <tr><td>53</td><td>Программа DPL не совместима с данной задачей</td></tr> <tr><td>54</td><td>Превышение времени работы задачи DPL</td></tr> <tr><td>55</td><td>Не используются</td></tr> <tr><td>56</td><td>Неверная конфигурация блока таймера</td></tr> <tr><td>57</td><td>Функциональный блок не существует</td></tr> <tr><td>58</td><td>Ошибка данных в энергонезависимой флэш-памяти ПЛК</td></tr> <tr><td>59</td><td>Электропривод не воспринимает модуль в виде мастера синхронизации</td></tr> <tr><td>60</td><td>Аппаратная ошибка сети CTNet. Обратитесь к поставщику</td></tr> <tr><td>61</td><td>Неверная конфигурация CTNet</td></tr> <tr><td>62</td><td>Неверная скорость передачи в CTNet</td></tr> <tr><td>63</td><td>Неверный идентификатор узла CTNet</td></tr> <tr><td>64</td><td>Перегрузка цифрового выхода:</td></tr> <tr><td>65</td><td>Неверные параметры функционального блока</td></tr> <tr><td>66</td><td>Слишком большая динамическая память пользователя</td></tr> <tr><td>67</td><td>Файл ОЗУ не существует или указан код несуществующего файла ОЗУ</td></tr> <tr><td>68</td><td>Указанный файл ОЗУ не связан с массивом</td></tr> <tr><td>69</td><td>Отказ обновления кэша базы данных параметров электропривода во флэш-памяти</td></tr> <tr><td>70</td><td>Загрузка программы пользователя при включенном электроприводе</td></tr> <tr><td>71</td><td>Отказ изменения режима электропривода</td></tr> <tr><td>72</td><td>Неверная операция буфера CTNet</td></tr> <tr><td>73</td><td>Отказ быстрой инициализации параметра</td></tr> <tr><td>74</td><td>Перегрев</td></tr> <tr><td>75</td><td>Аппаратура отсутствует</td></tr> <tr><td>76</td><td>Не удается определить тип модуля. Модуль не опознан.</td></tr> <tr><td>77</td><td>Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 1</td></tr> <tr><td>78</td><td>Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 2</td></tr> <tr><td>79</td><td>Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 3</td></tr> <tr><td>80</td><td>Ошибка связи между модулями с модулем в неизвестном слоте</td></tr> <tr><td>81</td><td>Внутренняя ошибка APC</td></tr> <tr><td>82</td><td>Отказ связи с электроприводом</td></tr> </tbody> </table>	Код ошибки	Описание отключения	39	Переполнение стека программы пользователя	40	Неизвестная ошибка - обратитесь к поставщику	41	Параметр не существует	42	Попытка записи в параметр только чтения	43	Попытка чтения из параметра только записи	44	Значение параметра вне диапазона	45	Неверные режимы синхронизации	46	Не используются	48	RS485 не в режиме пользователя	49	Неверная конфигурация RS485	50	Математическая ошибка - деление на 0 или переполнение	51	Индекс массива вне диапазона	52	Отключение по слову управления пользователя	53	Программа DPL не совместима с данной задачей	54	Превышение времени работы задачи DPL	55	Не используются	56	Неверная конфигурация блока таймера	57	Функциональный блок не существует	58	Ошибка данных в энергонезависимой флэш-памяти ПЛК	59	Электропривод не воспринимает модуль в виде мастера синхронизации	60	Аппаратная ошибка сети CTNet. Обратитесь к поставщику	61	Неверная конфигурация CTNet	62	Неверная скорость передачи в CTNet	63	Неверный идентификатор узла CTNet	64	Перегрузка цифрового выхода:	65	Неверные параметры функционального блока	66	Слишком большая динамическая память пользователя	67	Файл ОЗУ не существует или указан код несуществующего файла ОЗУ	68	Указанный файл ОЗУ не связан с массивом	69	Отказ обновления кэша базы данных параметров электропривода во флэш-памяти	70	Загрузка программы пользователя при включенном электроприводе	71	Отказ изменения режима электропривода	72	Неверная операция буфера CTNet	73	Отказ быстрой инициализации параметра	74	Перегрев	75	Аппаратура отсутствует	76	Не удается определить тип модуля. Модуль не опознан.	77	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 1	78	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 2	79	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 3	80	Ошибка связи между модулями с модулем в неизвестном слоте	81	Внутренняя ошибка APC	82	Отказ связи с электроприводом
	Код ошибки	Описание отключения																																																																																							
	39	Переполнение стека программы пользователя																																																																																							
	40	Неизвестная ошибка - обратитесь к поставщику																																																																																							
	41	Параметр не существует																																																																																							
	42	Попытка записи в параметр только чтения																																																																																							
	43	Попытка чтения из параметра только записи																																																																																							
	44	Значение параметра вне диапазона																																																																																							
	45	Неверные режимы синхронизации																																																																																							
	46	Не используются																																																																																							
	48	RS485 не в режиме пользователя																																																																																							
	49	Неверная конфигурация RS485																																																																																							
	50	Математическая ошибка - деление на 0 или переполнение																																																																																							
	51	Индекс массива вне диапазона																																																																																							
	52	Отключение по слову управления пользователя																																																																																							
	53	Программа DPL не совместима с данной задачей																																																																																							
	54	Превышение времени работы задачи DPL																																																																																							
	55	Не используются																																																																																							
	56	Неверная конфигурация блока таймера																																																																																							
	57	Функциональный блок не существует																																																																																							
	58	Ошибка данных в энергонезависимой флэш-памяти ПЛК																																																																																							
	59	Электропривод не воспринимает модуль в виде мастера синхронизации																																																																																							
	60	Аппаратная ошибка сети CTNet. Обратитесь к поставщику																																																																																							
	61	Неверная конфигурация CTNet																																																																																							
	62	Неверная скорость передачи в CTNet																																																																																							
	63	Неверный идентификатор узла CTNet																																																																																							
	64	Перегрузка цифрового выхода:																																																																																							
	65	Неверные параметры функционального блока																																																																																							
	66	Слишком большая динамическая память пользователя																																																																																							
	67	Файл ОЗУ не существует или указан код несуществующего файла ОЗУ																																																																																							
	68	Указанный файл ОЗУ не связан с массивом																																																																																							
	69	Отказ обновления кэша базы данных параметров электропривода во флэш-памяти																																																																																							
	70	Загрузка программы пользователя при включенном электроприводе																																																																																							
71	Отказ изменения режима электропривода																																																																																								
72	Неверная операция буфера CTNet																																																																																								
73	Отказ быстрой инициализации параметра																																																																																								
74	Перегрев																																																																																								
75	Аппаратура отсутствует																																																																																								
76	Не удается определить тип модуля. Модуль не опознан.																																																																																								
77	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 1																																																																																								
78	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 2																																																																																								
79	Ошибка связи между модулями с модулем в слоте 3																																																																																								
80	Ошибка связи между модулями с модулем в неизвестном слоте																																																																																								
81	Внутренняя ошибка APC																																																																																								
82	Отказ связи с электроприводом																																																																																								

Отключение	Диагностика	
SLX.Er	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ	
202,207,212	Категория модулей автоматизации (расширение Вх/Вых) Проверьте значение в Pr 15/16/17.50 . В следующей таблице указаны возможные коды ошибок для модулей SM-I/O Plus, SM-I/O Lite, SM-I/O Timer, SM-I/O PELV, SM-I/O 120V, SM-I/O 32 и SM-I/O 24V Protected. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.	
	Код ошибки	Модуль
	0	Все
	1	Все
	2	SM-I/O Lite, SM-I/O Timer
		SM-I/O PELV, SM-I/O 24V Protected
	3	SM-I/O PELV, SM-I/O 24V Protected
		SM-I/O 24V Protected
	4	SM-I/O PELV
	5	SM-I/O Timer
	74	Все
	Причина отказа	
	Нет ошибок	
	Перегрузка цифрового выхода	
	На аналоговом входе 1 ток слишком велик (>22 мА) или слишком мал (<3 мА)	
	Перегрузка цифрового входа	
	На аналоговом входе 1 ток слишком мал (<3 мА)	
	Ошибка связи	
	Нет питания пользователя	
	Ошибка связи с часами реального времени	
	Перегрев модуля	
SLX.Er	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ	
202,207,212	Категория модулей сети Fieldbus Проверьте значение в Pr 15/16/17.50 . Возможные коды ошибок для модулей Fieldbus показаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем Руководстве пользователя по дополнительному модулю.	
	Код ошибки	Модуль
	0	Все
	1	SM-EtherCAT
	2	SM-EtherCAT
	52	SM-PROFIBUS-DP, SM-INTERBUS, SM-DeviceNet, SM-CANOpen
	58	SM-LON
	61	SM-PROFIBUS-DP, SM-INTERBUS, SM-DeviceNet, SM-CANOpen, SM-SERCOS, SM-LON
	62	SM-EtherCAT
	63	SM-EtherCAT
	64	SM-DeviceNet
	65	SM-PROFIBUS-DP, SM-INTERBUS, SM-DeviceNet, SM-CANOpen, SM-SERCOS, SM-LON
	66	SM-PROFIBUS-DP
		SM-CAN, SM-DeviceNet, SM-CANOpen
	69	SM-CAN, SM-EtherCAT
	70	Все (кроме SM-Ethernet и SM-LON)
		SM-Ethernet, SM-LON
	74	Все
	75	SM-Ethernet, SM-EtherCAT
	76	SM-Ethernet, SM-EtherCAT
	80	Все (кроме SM-SERCOS)
	81	Все (кроме SM-SERCOS)
	82	Все (кроме SM-SERCOS)
	83	Все (кроме SM-SERCOS)
	84	SM-Ethernet, SM-EtherCAT
	85	SM-Ethernet, SM-EtherCAT
	86	SM-Ethernet, SM-EtherCAT
	87	SM-Ethernet
	97	SM-Ethernet
	98	Все
	99	Все
	Описание отключения	
	Нет отключения	
	Не выбран никакой модуль полевой сети fieldbus	
	Превышено время критической задачи	
	Отключение по слову управления пользователя	
	Неверная энергонезависимая память	
	Ошибка конфигурации	
	Ошибка инициализации базы данных	
	Ошибка инициализации файловой системы	
	Таймаут для ожидаемой скорости сети	
	Потеря сетевой связи	
	Отказ критического канала	
	Ошибка отключения от шины	
	Нет подтверждения	
	Ошибка передачи флэш-памяти	
	В электроприводе нет верных данных меню для модуля	
	Дополнительный модуль перегрелся	
	Электропривод не отвечает	
	Таймаут подключения по протоколу Modbus	
	Ошибка связи между дополнительными модулями	
	Ошибка связи со слотом 1	
	Ошибка связи со слотом 2	
	Ошибка связи со слотом 3	
	Ошибка выделения памяти	
	Ошибка файловой системы	
	Ошибка файла конфигурации	
	Ошибка файла языка	
	Переполнение запланированного события	
	Ошибка внутреннего сторожевого таймера	
	Ошибка внутренней программы	

Отключение	Диагностика																																												
SLX.Er	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль в слоте X обнаружил отказ																																												
202,207,212	Категория модулей SLM Проверьте значение в Pг 15/16/17.50. Возможные коды ошибок для модулей SM-SLM показаны в таблице. Смотрите раздел <i>Диагностика</i> в соответствующем <i>Руководстве пользователя по SM-SLM</i> .																																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Код ошибки</th> <th>Описание отключения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>Ошибка не обнаружена</td></tr> <tr><td>1</td><td>Перегрузка блока питания</td></tr> <tr><td>2</td><td>Слишком низкая версия SLM</td></tr> <tr><td>3</td><td>Ошибка DriveLink</td></tr> <tr><td>4</td><td>Выбрана неверная частота ШИМ</td></tr> <tr><td>5</td><td>Неверный выбор источника обратной связи</td></tr> <tr><td>6</td><td>Ошибка энкодера</td></tr> <tr><td>7</td><td>Ошибка количества экземпляров объекта двигателя</td></tr> <tr><td>8</td><td>Ошибка версии списка объектов двигателя</td></tr> <tr><td>9</td><td>Ошибка количества экземпляров объекта двигателя</td></tr> <tr><td>10</td><td>Ошибка канала параметров</td></tr> <tr><td>11</td><td>Несовместимость рабочего режима электропривода</td></tr> <tr><td>12</td><td>Ошибка при записи ЭППЗУ SLM</td></tr> <tr><td>13</td><td>Неверный тип объекта двигателя</td></tr> <tr><td>14</td><td>Ошибка объекта Unidrive SP</td></tr> <tr><td>15</td><td>Ошибка суммы CRC объекта энкодера</td></tr> <tr><td>16</td><td>Ошибка суммы CRC объекта двигателя</td></tr> <tr><td>17</td><td>Ошибка суммы CRC объекта производительности</td></tr> <tr><td>18</td><td>Ошибка суммы CRC объекта Unidrive SP</td></tr> <tr><td>19</td><td>Таймаут контроллера последовательности</td></tr> <tr><td>74</td><td>Дополнительный модуль перегрелся</td></tr> </tbody> </table>	Код ошибки	Описание отключения	0	Ошибка не обнаружена	1	Перегрузка блока питания	2	Слишком низкая версия SLM	3	Ошибка DriveLink	4	Выбрана неверная частота ШИМ	5	Неверный выбор источника обратной связи	6	Ошибка энкодера	7	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя	8	Ошибка версии списка объектов двигателя	9	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя	10	Ошибка канала параметров	11	Несовместимость рабочего режима электропривода	12	Ошибка при записи ЭППЗУ SLM	13	Неверный тип объекта двигателя	14	Ошибка объекта Unidrive SP	15	Ошибка суммы CRC объекта энкодера	16	Ошибка суммы CRC объекта двигателя	17	Ошибка суммы CRC объекта производительности	18	Ошибка суммы CRC объекта Unidrive SP	19	Таймаут контроллера последовательности	74	Дополнительный модуль перегрелся
	Код ошибки	Описание отключения																																											
	0	Ошибка не обнаружена																																											
	1	Перегрузка блока питания																																											
	2	Слишком низкая версия SLM																																											
	3	Ошибка DriveLink																																											
	4	Выбрана неверная частота ШИМ																																											
	5	Неверный выбор источника обратной связи																																											
	6	Ошибка энкодера																																											
	7	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя																																											
	8	Ошибка версии списка объектов двигателя																																											
	9	Ошибка количества экземпляров объекта двигателя																																											
	10	Ошибка канала параметров																																											
	11	Несовместимость рабочего режима электропривода																																											
	12	Ошибка при записи ЭППЗУ SLM																																											
	13	Неверный тип объекта двигателя																																											
	14	Ошибка объекта Unidrive SP																																											
	15	Ошибка суммы CRC объекта энкодера																																											
	16	Ошибка суммы CRC объекта двигателя																																											
	17	Ошибка суммы CRC объекта производительности																																											
	18	Ошибка суммы CRC объекта Unidrive SP																																											
19	Таймаут контроллера последовательности																																												
74	Дополнительный модуль перегрелся																																												
SLX.HF	Отключение из-за дополнительного модуля X: отказ аппаратуры дополнительного модуля																																												
200,205,210	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Верните дополнительный модуль поставщику																																												
SLX.nF	Отключение из-за дополнительного модуля X: дополнительный модуль снят																																												
203,208,213	Проверьте правильность установки дополнительного модуля Заново установите дополнительный модуль Сохраните параметры и выполните сброс электропривода																																												
SL.rtd	Отключение дополнительного модуля: режим электропривода изменен и параметр маршрута дополнительного модуля теперь неверен																																												
215	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.																																												
SLX.tO	Отключение из-за дополнительного модуля X: сработал сторожевой таймер дополнительного модуля																																												
201,206,211	Нажмите кнопку Сброс. Если отключение не исчезает, то обратитесь к поставщику электропривода.																																												
t038	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
38	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												
t040 до t089	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
40 до 89	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												
t099	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
99	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												
t101	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
101	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												
t112 до t160	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
112 до 160	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												
t168 до t175	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля																																												
168 до 174	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications																																												

Отключение	Диагностика
t216	Определенное пользователем отключение: Отключение пользователя определено в программе 2^{го} процессора дополнительного модуля
216	Для определения причины этого отключения нужно изучить программу SM-Applications
th	Отключение по термистору двигателя
24	Проверьте температуру двигателя Проверьте целостность цепи термистора Настройте Pr 7.15 = VOLt и сбросьте электропривод для отключения этой функции
thS	Короткое замыкание термистора двигателя
25	Проверьте проводку термистора двигателя Замените двигатель / термистор двигателя Настройте Pr 7.15 = VOLt и сбросьте электропривод для отключения этой функции
tunE*	Автонастройка остановлена до завершения
18	Электропривод отключился во время автонастройки Во время автонастройки была нажата красная кнопка остановки Сигнал ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (Защитное отключение) (клемма 31) был активен во время процедуры автонастройки
tunE1*	Сигнал обратной связи по положению не изменился или нужную скорость нельзя набрать во время теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)
11	Проверьте, что двигатель может свободно вращаться, то есть тормоз был отпущен Проверьте, что Pr 3.26 и Pr 3.38 настроены правильно Проверьте подключение датчика обратной связи Проверьте соединение энкодера с двигателем
tunE2*	Неверное направление обратной связи по положению или двигатель не останавливается в течение теста измерения момента инерции (смотрите Pr 5.12)
12	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте подключение датчика обратной связи Поменяйте местами провода любых двух фаз двигателя
tunE3*	Неверное подключение сигналов коммутации энкодера электропривода или измеренный момент инерции вне диапазона (смотрите Pr 5.12)
13	Проверьте правильность подключения кабеля двигателя Проверьте правильность подключения коммутационных сигналов U, V и W датчика обратной связи
tunE4*	Отказ сигнала коммутации U энкодера электропривода во время автонастройки
14	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы U датчика обратной связи Замените энкодер
tunE5*	Отказ сигнала коммутации V энкодера привода во время автонастройки
15	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы V датчика обратной связи Замените энкодер
tunE6*	Отказ сигнала коммутации W энкодера электропривода во время автонастройки
16	Проверьте отсутствие обрыва цепи сигнала коммутации фазы W датчика обратной связи Замените энкодер
tunE7*	Неверно задано число полюсов двигателя
17	Проверьте число меток на оборот датчика обратной связи Проверьте, что число полюсов в Pr 5.11 задано правильно
Unid.P	Неопределенное отключение силового модуля
110	Проверьте все соединительные кабели между силовыми модулями Проверьте, что кабели проведены в стороне от источников электрических помех
UP ACC	Программа встроенного ПЛК: нет доступа к файлу программы встроенного ПЛК
98	Отключите электропривод - доступ по записи запрещен на включенном электроприводе Другой источник уже ведет доступ к программе встроенного ПЛК - попробуйте еще раз после завершения другой операции
UP div0	Попытка деления на ноль в программе встроенного ПЛК
90	Проверьте программу
UP OFL	Вызовы переменных и блоков программы встроенного ПЛК функций занимают слишком много памяти (переполнение стека)
95	Проверьте программу
UP ovr	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр значение вне допустимого диапазона
94	Проверьте программу
UP Par	Программа встроенного ПЛК попыталась провести доступ к несуществующему параметру
91	Проверьте программу
UP ro	Программа встроенного ПЛК попыталась записать в параметр только для чтения
92	Проверьте программу

Отключение	Диагностика												
UP So	Программа встроенного ПЛК попыталась прочитать из параметра только для записи												
93	Проверьте программу												
UP udF	Программа встроенного ПЛК: неопределенное отключение												
97	Проверьте программу												
UP uSEr	Программа встроенного ПЛК запросила отключение												
96	Проверьте программу												
UV	Достигнут порог пониженного напряжения на шине звена постоянного тока												
1	Проверьте уровень напряжения питания <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номинальное напряжение электропривода (В)</th> <th>Порог низкого напряжения (В пост. тока)</th> <th>Порог сброса UV (В пост. тока)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200</td> <td>175</td> <td>215</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>330</td> <td>425</td> </tr> <tr> <td>575 и 690</td> <td>435</td> <td>590</td> </tr> </tbody> </table>	Номинальное напряжение электропривода (В)	Порог низкого напряжения (В пост. тока)	Порог сброса UV (В пост. тока)	200	175	215	400	330	425	575 и 690	435	590
Номинальное напряжение электропривода (В)	Порог низкого напряжения (В пост. тока)	Порог сброса UV (В пост. тока)											
200	175	215											
400	330	425											
575 и 690	435	590											

*При появлении отключения с tunE по tunE 7 после сброса электропривод нельзя запустить, пока он не будет запрещен входом ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ (клемма 31), параметром разрешения электропривода (Pr 6.15) или словом управления (Pr 6.42 и Pr 6.43).

Таблица 13-2 Таблица кодов отключения для порта связи

№	Отключение	№	Отключение	№	Отключение
1	UV	40 до 89	t040 до t089	182	C.Err
2	OV	90	UP div0	183	C.dAt
3	OI.AC	91	UP PAr	184	C.FULL
4	OI.br	92	UP ro	185	C.Acc
5	PS	93	UP So	186	C.rtg
6	Et	94	UP ovr	187	C.TyP
7	O.SPd	95	UP OFL	188	C.cPr
8	PS.10V	96	UP uSEr	189	EnC1
9	PS.24V	97	UP udF	190	EnC2
10	br.th	98	UP ACC	191	EnC3
11	tunE1	99	t099	192	EnC4
12	tunE2	100		193	EnC5
13	tunE3	101	t101	194	EnC6
14	tunE4	102	Oht4.P	195	EnC7
15	tunE5	103	OIbr.P	196	EnC8
16	tunE6	104	OIAC.P	197	EnC9
17	tunE7	105	Oht2.P	198	EnC10
18	tunE	106	OV.P	199	DESt
19	It.br	107	PH.P	200	SL1.HF
20	It.AC	108	PS.P	201	SL1.tO
21	O.ht1	109	OldC.P	202	SL1.Er
22	O.ht2	110	Unid.P	203	SL1.nF
23	O.CfL	111	ConF.P	204	SL1.dF
24	th	112 до 160	t112 до t160	205	SL2.HF
25	thS	161	Enc11	206	SL2.tO
26	O.Ld1	162	Enc12	207	SL2.Er
27	O.ht3	163	Enc13	208	SL2.nF
28	cL2	164	Enc14	209	SL2.dF
29	cL3	165	Enc15	210	SL3.HF
30	SCL	166	Enc16	211	SL3.tO
31	EEF	167	Enc17	212	SL3.Er
32	PH	168 до 174	t168 до t175	213	SL3.nF
33	rS	175	C.Prod	214	SL3.dF
34	PAd	176	EnP.Er	215	SL.rtd
35	CL.bit	177	C.boot	216	t216
36	SAVE.Er	178	C.bUSY	217 до 232	HF17 до HF32
37	PSAVE.Er	179	C.Chg		
38	t038	180	C.OPtn		
39	L.SYnC	181	C.RdO		

Отключения можно разбить на следующие категории. Нужно отметить, что отключение может возникнуть, только если электропривод не отключен или уже отключен, но с отключением с низким номером приоритета.

Таблица 13-3 Категории отключений

Приоритет	Категория	Отключения	Комментарии
1	Аппаратные отказы	HF01 до HF16	Указывают на серьезные внутренние проблемы, их нельзя сбросить. Электропривод не активен после этих отключений и на дисплее показано HFxx . Реле "Привод исправен" разомкнуто и последовательная связь не работает.
2	Несбрасываемые отключения	HF17 до HF32, SL1.HF, SL2.HF, SL3.HF	Нельзя сбросить. Необходимо выключение питания электропривода.
3	Отключение EEF	EEF	Нельзя сбросить, пока код для загрузки значений по умолчанию не будет введен в Prx.00 или Pr 11.43 .
4	Отключения SMARTCARD	C.Boot, C.Busy, C.Chg, C.Optn, C.RdO, C.Err, C.dat, C.FULL, C.Acc, C.rtg, C.Typ, C.cpr, C.Prod	Можно сбросить через 1,0 с Отключения SMARTCARD имеют приоритет 5 при включении питания
4	Отключения по питанию энкодера	PS.24V, EnC1	Можно сбросить через 1,0 с Эти отключения могут превзойти только следующие отключения приоритета 5: EnC2 до EnC8 или Enc11 до Enc17
5	Автонастройка	tunE, tunE1 до tunE7	Можно сбросить через 1,0 с, но электропривод не будет работать, пока его не запретить с помощью входа АЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) (клемма 31), <i>Привод разрешен (Pr 6.15)</i> или <i>Слово управления (Pr 6.42 и Pr 6.43)</i> .
5	Обычные отключения с удлиненным сбросом	OI.AC, OI.Br, OIAC.P, OIBr.P, OldC.P	Можно сбросить через 10 с
5	Обычные отключения	Все прочие отключения, не указанные в таблице	Можно сбросить через 1,0 с
5	Не критические отключения	th, thS, Old1, cL2, cL3, SCL	Если Pr 10.37 равен 1 или 3 (т.е. бит 0 настроен в 1), то электропривод остановится перед отключением.
5	Потеря фазы	PH	Электропривод пытается остановиться перед отключением
5	Перегрев электропривода по тепловой модели	O.ht3	Электропривод пытается остановиться перед отключением, но если он не остановится за 10 сек, то электропривод автоматически отключится
6	Самосбрасываемые отключения	UV	Пользователь не может сбросить отключение снижения напряжения, но оно автоматически сбрасывается электроприводом после восстановления штатного питания

Хотя отключение UV выполняется аналогично всем другим отключениям, все функции электропривода еще будут работать, но электропривод нельзя разрешить для работы. Ниже описаны отличия отключения UV:

1. Сохранение параметров пользователя при отключении питания проводится при активации отключения UV, кроме случая отсутствия силового питания высокого напряжения (т.е. в режиме питания от источника низкого напряжения, **Pr 6.44** = 1).
2. Отключение UV само сбрасывается, если напряжение на шине звена постоянного тока возрастает выше уровня перезапуска электропривода. Если в этот момент вместо отключения UV активно другое отключение, то отключение не сбрасывается.
3. Электропривод можно переключить между режимами высокого сетевого питания и низкого аккумуляторного питания, только если электропривод в состоянии пониженного напряжения (**Pr 10.16** = 1). Отключение UV можно видеть, только если в состоянии низкого напряжения питания не активно другое отключение.
4. При первом включении питания электропривода выполняется отключение UV, если напряжение питания ниже уровня перезапуска электропривода и не активно другое отключение. При этом автосохранения параметров, сохраняемых при отключении питания, не проводится.

13.2 Индикаторы сигнализации

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

Таблица 13-4 Индикация предупреждений

Нижняя строка	Описание
br.rS	Перегрузка тормозного резистора
	Аккумулятор I^2t тормозного резистора (Pr 10.39) в электроприводе достиг 75,0% значения, при котором электропривод отключается и активируется тормозной IGBT.
Hot	Активны тревоги перегрева радиатора или платы управления или IGBT инвертора
	<ul style="list-style-type: none"> Температура радиатора электропривода достигла порога и в электроприводе возникнет отключение O.ht2, если температура все еще будет расти (смотрите отключение O.ht2). или Внешняя температура около платы управления приближается к порогу перегрева (смотрите отключение O.CtL).
OVLd	Перегрузка двигателя
	Аккумулятор I^2t тормозного резистора (Pr 4.19) в электроприводе достиг 75% значения, при котором электропривод отключается и нагрузка на электроприводе >100%.
Auto tune	Выполняется автонастройка
	Запущена процедура автонастройки. На дисплее попеременно мигают 'Auto' и 'tunE'.
Lt	Активен концевой выключатель
	Указывает, что сработал концевой выключатель и двигатель должен быть остановлен (т.е. ограничитель хода вперед при задании вперед и т.п.)
PLC	Работает программа встроенного. ПЛК
	Программа встроенного ПЛК установлена и работает. В нижней строке дисплея каждые 10 сек мигает 'PLC'.

13.3 Индикаторы состояния

Таблица 13-5 Индикация состояния

Верхняя строка	Описание	Выход электропривода
Act	Активен режим рекуперации	Включен
	Блок рекуперации включен и синхронизован с питанием.	
ACUU	Отказ силового питания	Включен
	Электропривод обнаружил потерю силового питания и пытается удержать напряжение на шине звена постоянного тока, замедляя двигатель.	
dc	На двигатель подан постоянный ток	Включен
	Привод выполняет торможение инъекцией тока.	
dEC	Замедление	Включен
	Электропривод замедляет двигатель.	
inh	Запрет	Отключен
	Электропривод запрещен и не может работать. Сигнал разрешения электропривода не подан на клемму 31 или Pr 6.15 настроен в 0.	
POS	Позиционирование	Включен
	Электропривод позиционирует/ориентирует вал двигателя.	
rdY	Ready	Отключен
	Электропривод готов к работе.	
run	Работа	Включен
	Электропривод работает.	
SCAn	Сканирование	Включен
	Regen> Работа электропривода разрешена и он синхронизирован с сетью.	
StoP	Останов или удержание нулевой скорости	Включен
	Привод удерживает нулевую скорость. Regen> Работа электропривода разрешена, но переменное напряжение слишком мало или напряжение звена постоянного тока еще повышается или падает.	
triP	Состояние отключения	Отключен
	Электропривод отключился и больше не управляет двигателем. Код отключения показан в нижней строке.	

Таблица 13-6 Индикация состояния дополнительного модуля и SMARTCARD при включении питания

Нижняя строка	Описание
boot	Набор параметров передается из SMARTCARD в электропривод во время включения питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.4 <i>Загрузка со SMARTCARD при каждом включении питания</i> (Pr 11.42 = boot (4)) на стр. 121.
cArd	Электропривод записывает набор параметров в SMARTCARD при включении питания. Более подробные сведения приведены в разделе 9.2.3 <i>Авто сохранение изменений параметров</i> (Pr 11.42 = Auto (3)) на стр. 121.
IoAding	Электропривод записывает информацию в дополнительный модуль.

13.4 Просмотр истории отключений

Электропривод сохраняет журнал последних 10 прошедших отключений в Pr 10.20 до Pr 10.29 и соответствующий номер модуля многомодульном электроприводе (Pr 6.49 = 0) или времена (Pr 6.49 = 1) для каждого из этих отключений в Pr 10.41 до Pr 10.51. Время отключения записывается с часов включения питания (если Pr 6.28 = 0) или с часов времени работы (если Pr 6.28 = 1).

Pr 10.20 - это самое последнее отключение, или текущее отключение, если электропривод в состоянии отключения (его номер модуля или время отключения хранится в Pr 10.41 и Pr 10.42). Pr 10.29 - это самое старое отключение (его номер модуля или время отключения хранится в Pr 10.51). При каждом новом отключении все параметры сдвигаются на одно место, так что новое отключение (и время) попадает в Pr 10.20 (и в Pr 10.41 до Pr 10.42), а самое старое отключение (и время) в конце журнала теряется.

Если любой параметр из группы Pr 10.20 до Pr 10.29 включительно считывается по порту последовательной связи, то при этом пересылается значение, представляющее номер отключения в Таблице 13-1 *Индикаторы отключений* на стр. 241.

13.5 Поведение электропривода при отключении

Если электропривод отключается, то отключается его выход и электропривод больше не управляет двигателем. Если возникло любое отключение (кроме UV), то следующие параметры только чтения фиксируются вплоть до сброса отключения. Это помогает диагностировать причину отключения.

Параметр	Описание
1.01	Задание частоты/скорости
1.02	Задание до фильтра пропуска скорости
1.03	Задание до рампы
2.01	Задание после рампы
3.01	Задание ведомой частоты/Итоговое задание скорости
3.02	Величина обратной связи по скорости
3.03	Ошибка по скорости
3.04	Выход регулятора скорости
4.01	Ток якоря
4.02	Активный ток
4.17	Реактивный ток
5.01	Выходная частота
5.02	Выходное напряжение
5.03	Мощность
5.05	Напряжение звена постоянного тока
7.01	Уровень аналогового входа 1
7.02	Уровень аналогового входа 2
7.03	Уровень аналогового входа 3

Аналоговые и цифровые Вх/Вых

Аналоговые и цифровые Вх/Вых продолжают правильно работать и при отключении, кроме цифровых выходов, которые принимают низкий уровень при возникновении одного из следующих отключений: O.Ld1, PS.24V.

Функции логики электропривода

После отключения электропривода его функции логики (т.е. ПИД, селекторы переменных, компараторы и т.п.) продолжают работать.

Программа встроенного ПЛК

Программа встроенного ПЛК продолжает работать и при отключении электропривода, если только отключение не вызвала сама программа встроенного ПЛК.

Тормозной IGBT

Тормозной IGBT продолжает работать, даже если выход электропривода не разрешен (кроме случая питания от низкого напряжения), то есть он отключается только если возникло одно из

следующих отключений, или если оно возникло бы, но уже обнаружено другое отключение: OI.Br, PS, It.Br, OV или любое отключение HFxx.

14 Информация о списке UL

Шкафные электроприводы габаритов с 6 по 9 были проверены на соответствие требованиям как UL, так и cUL.



Номер файла UL для Control Techniques равен E171230. Проверить внесение в списки UL можно на веб-сайте UL: www.ul.com.

14.1 Общая информация о сертификате UL

Соответствие стандартам

Электропривод соответствует требованиям списка UL только при соблюдении следующих условий:

- Электропривод установлен в корпусе типа 1 или лучше, как определено в UL50
- При работе электропривода внешняя температура не превышает 40°C
- Соблюдены моменты затягивания клемм, указанные в разделе 3.8.2 *Размеры клемм и моменты затягивания* на стр. 41
- Если схема управления электропривода питается от внешнего источника (+24 В), то это должен быть блок питания класса 2 UL

Защита двигателя от перегрузки

Электропривод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Уровень защиты от перегрузки по умолчанию не превышает 150% от тока полной нагрузки (ТПН) электропривода в режиме разомкнутого контура и не превышает 175% от тока полной нагрузки (ТПН) электропривода в режиме замкнутого контура или серво. Для правильной работы этой системы защиты в параметр **Pr 0.46** (или **Pr 5.07**) нужно правильно ввести номинальный ток двигателя. При необходимости уровень защиты можно настроить ниже 150%. Более подробно это описано в разделе 8.3 *Пределы тока* на стр. 116. Электропривод обеспечивает тепловую защиту двигателя. Смотрите раздел 8.4 *Тепловая защита двигателя* на стр. 116.

Защита от превышения скорости

Электропривод обеспечивает защиту от превышения скорости. Однако он не обеспечивает уровень защиты, предоставляемый независимым высоконадежным устройством защиты от превышения скорости.

14.2 Зависящая от мощности информация UL

Соответствие стандартам

Электропривод соответствует требованиям списка UL только при соблюдении следующих условий:

Предохранители

Аттестованные в UL полупроводниковые предохранители типа Ferraz PSD номинал 32 660 В (т.е. обозначение Ferraz 6,6 URD 32 0400 для предохранителя 400 А 660 В переменного тока) или аттестованные в UL полупроводниковые предохранители Siba типа URS SQB2 690 В перем. тока (т.е. номер модели Siba 20 627 31.400) Электропривод не соответствует требованиям UL, если вместо них используются другие предохранители или мини автоматы MCB.

Более подробные сведения приведены в Таблице 4-3 *Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 400 В* на стр. 54.

С учетом сказанного выше номинальный ток предохранителя следует брать из столбца с названием "Полупроводник IEC класс aR". Для обеспечения полной защиты цепи полупроводниковый предохранитель необходимо подключать последовательно с предохранителем типа HRC. Для сертификации по UL необходимо использовать сертифицированный в UL предохранитель типа HRC класса J, а номинал тока надо брать из столбца с названием "HRC IEC класс gG UL класс J". Также вместо предохранителя класса J можно использовать любой автоматический выключатель правильного номинала, соответствующий правилам NEC (электротехнический кодекс США) по защите распределительных сетей.

Электропроводка на площадке

- Для монтажа используется только медный провод класса 1 75°C.

Разъемы для проводки на площадке

- Для подключения силовых проводов на площадке следует использовать указанные в списке UL соединители для проводов, например, серии IlSCO TA.

14.3 Технические условия переменного электропитания

Электропривод можно использовать в цепях, способных подать среднеквадратичный симметричный ток не более 100 кА при максимальном эффективном переменном напряжении 528 В (электроприводы 400 В) или 600 В (электроприводы 575 и 690 В).

14.4 Максимальный длительный выходной ток

Модели электроприводов указаны в списках как имеющие максимальный длительный выходной ток (ТПН), показанный в Таблице 14-1 (Глава 12 *Технические данные* на стр. 231).

Таблица 14-1 Максимальный длительный выходной ток

Модель	ТПН (А)	Модель	ТПН (А)
SP64X1	205	SP66X1	125
SP64X2	236	SP66X2	144
SP74X1	290	SP76X1	168
SP74X2*	335	SP76X2	192
SP74X2**	350	SP86X1	231
SP84X1	389	SP86X2	266
SP84X2	450	SP86X3	311
SP84X3	545	SP86X4	355
SP84X4	620	SP96X1	400
SP94X1	690	SP96X3	533
SP94X3	900	SP96X4	616
SP94X4	1010	SP96X5	711
SP94X5	1164		

*Номинал выходного тока SP74X2 соответствует требованиям UL и cUL только при температуре окружающего воздуха 40°C или ниже.

**Номинал выходного тока SP74X2 соответствует требованиям UL только при температуре окружающего воздуха 35°C или ниже.

14.5 Этикетка безопасности

Этикетка безопасности, поставляемая вместе с разъемами и крепежными скобами, должна быть размещена на несъемной детали внутри кожуха привода, где ее должен увидеть ремонтный персонал, это нужно для соответствия требованиям UL.

На этикетке написано "CAUTION Risk of Electric Shock Power down unit 10 minutes before removing cover" (ОСТОРОЖНО Опасность поражения током. Отключите питание блока за 10 минут до снятия крышки).

14.6 Принадлежности, входящие в список UL

- SM-Keypad
- SM-Keypad Plus
- SM-I/O Plus
- SM-Ethernet
- SM-CANopen
- SM-Universal Encoder Plus
- SM-Resolver
- SM-Encoder Plus
- SM-I/O Lite
- SM-I/O 120V
- SM-LON
- SM-Applications Plus
- 15-контактный переходник D-разъема
- SM-Encoder Output Plus
- SM-PROFIBUS-DP
- SM-DeviceNet
- SM-I/O Timer
- SM-CAN
- SM-INTERBUS
- SM-Applications Lite
- SM-SLM
- SM-Applications
- SM-I/O PELV
- SM-I/O 24V Protected
- SM-I/O 32
- SM-SERCOS
- SM-I/O Timer

Список рисунков

Рис. 2-1	Коды для заказа шкафных электроприводов Unidrive SP габаритов 6 и 7	8	Рис. 3-23	Размеры шкафных электроприводов габарита 9	35
Рис. 2-2	Коды для заказа шкафных электроприводов Unidrive SP габаритов 8 и 9	8	Рис. 3-24	Внешний ЭМС-фильтр EPCOS для электроприводов габарита 6, 7, 8 и 9	37
Рис. 2-3	Конфигурация электропривода	8	Рис. 3-25	Внешний ЭМС-фильтр Schaffner для электроприводов габарита 8 и 9	38
Рис. 2-4	Элементы шкафного электропривода габаритов 6 и 7	13	Рис. 3-26	Расположение клемм питания и заземления на шкафных электроприводах габаритов 6 и 7 ...	39
Рис. 2-5	Элементы шкафного электропривода габаритов 8 и 9	14	Рис. 3-27	Расположение клемм питания и заземления на шкафных электроприводах габаритов 8 и 9	40
Рис. 2-6	Типичная заводская табличка электропривода ..	15	Рис. 3-28	Установка и снятие дополнительного модуля	42
Рис. 2-7	Опции, доступные для Unidrive SP	15	Рис. 3-29	Установка и снятие кнопочной панели	42
Рис. 3-1	Вынимание шкафного электропривода из упаковки	19	Рис. 4-1	Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 6	45
Рис. 3-2	Подъем шкафного электропривода	20	Рис. 4-2	Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 7	46
Рис. 3-3	Расположение и идентификация клеммных крышек на шкафных электроприводах	21	Рис. 4-3	Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 8	47
Рис. 3-4	Снятие клеммных крышек с шкафных электроприводов габаритов 6, 7 и 8	22	Рис. 4-4	Подключение питания к шкафному электроприводу Unidrive SP габарита 9	48
Рис. 3-5	Снятие клеммных крышек с шкафных электроприводов габаритов 9	23	Рис. 4-5	Подключение заземления к шкафному электроприводу Unidrive SP габаритов 6 и 7 ..	49
Рис. 3-6	Габарит 6 и 7 или габариты 8 и 9 с кодом даты S17 или раньше	24	Рис. 4-6	Подключение заземления к шкафному электроприводу Unidrive SP габаритов 8 и 9 ...	49
Рис. 3-7	Идентификация монтажных отверстий предохранителей	24	Рис. 4-7	Размещение блока питания 24 В в шкафном электроприводе габарита 8 и 9	51
Рис. 3-8	Установка предохранителей типа DIN80	24	Рис. 4-8	Блок питания 24 В SP8XX4 и SP9XX5	51
Рис. 3-9	Установка предохранителей типа DIN110	24	Рис. 4-9	Размещение силового трансформатора в шкафном электроприводе габарита 8 и 9	52
Рис. 3-10	Подготовка шкафа бфидеров/электрооборудования для стыковки	25	Рис. 4-10	Конструкция кабеля влияет на его емкость	56
Рис. 3-11	Подготовка шкафного электропривода габарита 8 к стыковке	25	Рис. 4-11	Предпочтительное подключение нескольких двигателей в цепочку	57
Рис. 3-12	Подготовка шкафного электропривода габарита 9 к стыковке (ведущий и ведомый)	26	Рис. 4-12	Альтернативное подключение нескольких двигателей	57
Рис. 3-13	Размещение разъема состояния выпрямителя на шкафном электроприводе габарита 9	27	Рис. 4-13	Типовая схема защиты тормозного резистора ..	59
Рис. 3-14	Стыковка шкафного электропривода и фидерного шкафа	27	Рис. 4-14	Установка заземляющей скобы (ведущий/ведомый)	60
Рис. 3-15	Установка кабеля параллельной связи от ведущего габарита 9 к ведомому	28	Рис. 4-15	Кабель обратной связи, витая пара	61
Рис. 3-16	Соединения входной шины между 6-пульсными ведущим и ведомым электроприводами габарита 9 (и фидерным шкафом)	29	Рис. 4-16	Подключение кабеля обратной связи	61
Рис. 3-17	Соединения входной шины между 12-пульсными ведущим и ведомым электроприводами габарита 9 (и фидерным шкафом)	30	Рис. 4-17	Подключение кабеля двигателя к выключателю-разъединителю двигателя	62
Рис. 3-18	Стыковка 6-пульсного фидерного шкафа к шкафному 6-пульсному электроприводу (показан габарит 8)	31	Рис. 4-18	Подавление выбросов для цифровых и однополярных входов и выходов	62
Рис. 3-19	Снятие пластины кабельного сальника со шкафного электропривода для "уплотнения" кабеля	31	Рис. 4-19	Подавление выбросов для аналоговых и биполярных входов и выходов	62
Рис. 3-20	Габариты фидерного/электрического шкафа	32	Рис. 4-20	Расположение разъема последовательной связи RJ45	63
Рис. 3-21	Электроприводы габарита 6 и 7 со встроенными опиями линейной стороны	33	Рис. 4-21	Функции клемм по умолчанию	64
Рис. 3-22	Габаритные размеры шкафных электроприводов габаритов 6, 7 и 8	34	Рис. 4-22	Расположение разъема энкодера	67
			Рис. 4-23	Управление пуском/остановом EN954-1 категория В - замена контактора	70
			Рис. 4-24	Блокировка категории 3, использующая защитные электромеханические контакторы .	70

Рис. 4-25	Блокировка категории 3, использующая ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА (ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ) с защищенным проводом	71	Рис. 11-24	Расположение слотов для дополнительных модулей и их соответствующие номера меню (габариты 1 до 6)	185
Рис. 4-26	Использование контактора и реле вместо защищенного провода	71	Рис. 11-25	Логическая схема универсального энкодера SM-Universal Encoder Plus	188
Рис. 5-1	SM-Keypad	72	Рис. 11-26	Логическая схема резольвера SM-Resolver ..	192
Рис. 5-2	SM-Keypad Plus	72	Рис. 11-27	Логическая схема энкодера SM-Encoder Plus ..	194
Рис. 5-3	Режимы дисплея	73	Рис. 11-28	Логическая схема энкодера SM-Encoder Output Plus	196
Рис. 5-4	Примеры режима	73	Рис. 11-29	Логическая схема аналоговой части модуля SM I/O Plus	199
Рис. 5-5	Навигация по параметрам	74	Рис. 11-30	Логическая схема 1 цифровой части модуля SM I/O Plus	200
Рис. 5-6	Структура меню	74	Рис. 11-31	Логическая схема 2 цифровой части модуля SM I/O Plus	201
Рис. 5-7	Копирование меню 0	74	Рис. 11-32	Логическая схема цифровых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer	203
Рис. 6-1	Логическая схема Меню 0	82	Рис. 11-33	Логическая схема аналоговых входов-выходов модуля SM-I/O Lite и SM-I/O Timer	204
Рис. 6-2	Неизменная и переменная характеристики V/f ..	86	Рис. 11-34	Логическая схема часов реального времени модуля SM-I/O Timer	204
Рис. 7-1	Минимальные подключения для запуска двигателя в любом рабочем режиме	96	Рис. 11-35	Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O PELV	206
Рис. 8-1	Тепловая защита двигателя (тяжелая работа) ..	116	Рис. 11-36	Логическая схема цифровых входов SM-I/O PELV	207
Рис. 8-2	Тепловая защита двигателя (обычная работа) ..	116	Рис. 11-37	Логическая схема релейных выходов SM-I/O PELV	207
Рис. 8-3	Момент и выходное напряжение в зависимости от скорости	117	Рис. 11-38	Логическая схема аналоговых входов SM-I/O PELV	207
Рис. 9-1	Установка карты SMARTCARD	119	Рис. 11-39	Логическая схема аналоговых выходов SM-I/O PELV	208
Рис. 9-2	Основные операции SMARTCARD	119	Рис. 11-40	Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O 24V Protected	210
Рис. 10-1	Диспетчеризация программы встроенного ПЛК ..	125	Рис. 11-41	Логическая схема цифровых входов/выходов SM-I/O 24V Protected	211
Рис. 10-2	Программируемые опции для Unidrive SP	126	Рис. 11-42	Логическая схема релейных выходов SM-I/O 24V Protected	211
Рис. 11-1	Логическая схема Меню 1	136	Рис. 11-43	Логическая схема аналоговых выходов SM-I/O 24V Protected	212
Рис. 11-2	Логическая схема Меню 2	140	Рис. 11-44	Логическая схема цифровых входов SM-I/O 120V	213
Рис. 11-3	Меню 3 Логическая схема разомкнутого контура	143	Рис. 11-45	Логическая схема релейных выходов SM-I/O 120V	214
Рис. 11-4	Меню 3 Логическая схема замкнутого контура ..	144	Рис. 11-46	Логическая схема SM-SLM	218
Рис. 11-5	Меню 4 Логическая схема разомкнутого контура	148	Рис. 11-47	Подключения цифровых входов, если Pr 6.04 настроен от 0 до 3	230
Рис. 11-6	Меню 4 Логическая схема замкнутого контура ..	149	Рис. 13-1	Режимы состояния панели	242
Рис. 11-7	Логическая схема меню 4 Серво	150	Рис. 13-2	Расположение светодиода состояния	242
Рис. 11-8	Меню 5 Логическая схема разомкнутого контура	152			
Рис. 11-9	Меню 5 Логическая схема замкнутого контура ..	154			
Рис. 11-10	Логическая схема Меню 6	157			
Рис. 11-11	Логическая схема Меню 7	159			
Рис. 11-12	Логическая схема Меню 8	162			
Рис. 11-13	Логическая схема меню 9: Программируемая логика	165			
Рис. 11-14	Логическая схема меню 9: Моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	166			
Рис. 11-15	Логическая схема Меню 12	170			
Рис. 11-16	Логическая схема Меню 12 (продолжение) ...	171			
Рис. 11-17	Функция тормоза в разомкнутом контуре	172			
Рис. 11-18	Последовательность торможения в разомкнутом контуре	172			
Рис. 11-19	Функция тормоза в замкнутом контуре	173			
Рис. 11-20	Последовательность торможения в замкнутом контуре	173			
Рис. 11-21	Меню 13 Логическая схема разомкнутого контура 176				
Рис. 11-22	Меню 13 Логическая схема замкнутого контура ..	178			
Рис. 11-23	Логическая схема Меню 14	182			

Список таблиц

Таблица 2-1	Номиналы стандартного (IP21) шкафного электропривода 400 В при 40°C (104°F) 6- или 12-пульсный (380 до 480 В ±10%)	10	Таблица 7-2	Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима работы	94
Таблица 2-2	Номиналы стандартного (IP21) шкафного электропривода 690 В при 40°C (104°F), 6- или 12-пульсный (500 до 690 В ±10%)	10	Таблица 7-3	Параметры, необходимые для настройки датчика обратной связи	102
Таблица 2-3	Номиналы IP23 шкафного электропривода 400 В при 33°C (91°F) 6- или 12-пульсный (380 до 480 В ±10%)	11	Таблица 7-4	Ограничения на число меток энкодера на оборот с программой версии V01.06.01 и старше	105
Таблица 2-4	Номиналы шкафного электропривода IP23 690 В при 33°C (104°F), 6- или 12-пульсный (575 до 690 В ±10%)	11	Таблица 7-5	Ограничения на число меток энкодера на оборот с программой версии V01.06.00 или младше	105
Таблица 2-5	Типичные пределы перегрузки для габаритов от 6 до 9	12	Таблица 8-1	Доступные частоты ШИМ	117
Таблица 2-6	Энкодеры, совместимые с Unidrive SP	12	Таблица 8-2	Периоды опроса для разных задач управления на разных частотах ШИМ	117
Таблица 2-7	Идентификация дополнительного модуля	16	Таблица 9-1	Блоки данных SMARTCARD	120
Таблица 2-8	Панели управления	18	Таблица 9-2	Коды SMARTCARD	120
Таблица 3-1	Параметры фильтров ЭМС для шкафных электроприводов габаритов 6 и 7	36	Таблица 9-3	Условные обозначения параметров в таблицах	122
Таблица 3-2	Параметры фильтров ЭМС для 6-пульсных шкафных электроприводов габаритов 8 и 9	36	Таблица 9-4	Условия отключения	123
Таблица 3-3	Размеры внешнего ЭМС-фильтра EPCOS для электроприводов габарита 6, 7, 8 и 9	37	Таблица 9-5	Индикаторы состояния SMARTCARD	124
Таблица 3-4	Габаритные размеры внешнего ЭМС-фильтра Schaffner	38	Таблица 11-1	Описание меню	128
Таблица 3-5	Данные клемм управления и реле электропривода	41	Таблица 11-2	Условные обозначения параметров в таблицах	128
Таблица 3-6	Данные по клеммам	41	Таблица 11-3	Таблица функций	129
Таблица 3-7	Данные по клеммам внешнего ЭМС-фильтра EPCOS	41	Таблица 11-4	Определение диапазонов параметров и переменных максимумов	132
Таблица 3-8	Данные по клеммам внешнего ЭМС-фильтра Schaffner	41	Таблица 11-5	Максимальный номинальный ток двигателя	134
Таблица 4-1	Поведение электропривода в случае КЗ на землю в цепи двигателя в системе питания IT	50	Таблица 11-7	Активное задание	224
Таблица 4-2	Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов	53	Таблица 12-1	Максимальный допустимый длительный выходной ток шкафных электроприводов 400 В IP21 при температуре воздуха 40 °C (104 °F) и 400 В IP23 при 33 °C (91 °F)	233
Таблица 4-3	Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 400 В	54	Таблица 12-2	Максимальный допустимый длительный выходной ток для шкафных электроприводов 400 В IP23 при температуре воздуха 40 °C (104 °F)	233
Таблица 4-4	Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 690 В	54	Таблица 12-3	Максимальный допустимый длительный выходной ток шкафных электроприводов 690 В IP21 при температуре воздуха 40 °C (104 °F) и 690 В IP23 при 33 °C (91 °F)	234
Таблица 4-5	Предохранители	55	Таблица 12-4	Максимальный допустимый длительный выходной ток для шкафных электроприводов 400 В при температуре воздуха 50 °C (122 °F)	234
Таблица 4-6	Класс монтажа	55	Таблица 12-5	Выделяемая мощность в шкафных электроприводах 400 В IP21 при температуре воздуха 40 °C (104 °F) и 400 В IP23 при 33 °C (91 °F)	234
Таблица 4-7	Максимальная длина кабеля двигателя	56	Таблица 12-6	Степени защиты согласно IP	235
Таблица 4-8	Напряжение включения тормозного транзистора	58	Таблица 12-7	Классы защиты оболочки UL	235
Таблица 4-9	Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40°C	58	Таблица 12-8	Установленные на крыше вентиляторы	236
Таблица 4-10	Параметры подключения к разъему RJ45	63	Таблица 12-9	Данные по акустическому шуму шкафных электроприводов	236
Таблица 4-11	Параметры кабеля последовательной связи с гальванической развязкой	63	Таблица 12-10	Габаритные размеры шкафных электроприводов	236
Таблица 4-12	Электропривод Unidrive SP имеет следующие управляющие клеммы:	63	Таблица 12-11	Полные массы шкафных электроприводов	236
Таблица 4-13	Типы энкодеров	67	Таблица 12-12	Ток КЗ питания, используемый для расчета максимальных входных токов	236
Таблица 4-14	Параметры соединителя энкодера электропривода	68	Таблица 12-13	Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 400 В	237
Таблица 4-15	Разрешение обратной связи в зависимости от частоты и уровня напряжения	69	Таблица 12-14	Номиналы входного тока, предохранителя и сечение кабеля для шкафного электропривода 690 В	238
Таблица 5-1	Описание дополнительных меню	75	Таблица 12-15	Предохранители	238
Таблица 5-2	Описание параметров меню 40	75	Таблица 12-16	Класс монтажа	238
Таблица 5-3	Описание параметров меню 41	75	Таблица 12-17	Максимальная длина кабеля двигателя	239
Таблица 5-4	Индикаторы сигнализации	76	Таблица 12-18	Минимальные номиналы значений сопротивления и пиковой мощности для тормозного резистора при 40°C	239
Таблица 5-5	Указание состояния дополнительных модулей и SMARTCARD при включении питания	76	Таблица 12-19	Данные клемм управления и реле электропривода	239
Таблица 7-1	Минимальные требования к подключениям управления для каждого режима управления	94	Таблица 12-20	Данные клемм шкафного электропривода	239
			Таблица 12-21	Соответствие нормам помехостойкости	240
			Таблица 12-22	Параметры фильтров ЭМС для шкафных электроприводов габаритов 6 и 7	241

Таблица 12-23	Параметры фильтра ЭМС шкафного электропривода (габарит 8 и 9)	241
Таблица 13-1	Индикаторы отключений	243
Таблица 13-2	Таблица кодов отключения для порта связи	256
Таблица 13-3	Категории отключений	257
Таблица 13-4	Индикаторы сигнализации	258
Таблица 13-5	Индикаторы состояния	258
Таблица 13-6	Индикация состояния дополнительного модуля и SMARTCARD при включении питания	258
Таблица 14-1	Максимальный длительный выходной ток	260

Указатель

С		З	
CTSoft	102	Замедление	58, 80, 84, 87, 98, 99, 100, 101, 109, 112, 142, 222,225,228
S		Защита от воздействия окружающей среды	20
SYPTLite	125	Защита от пользователя	77
A		Защита параметров	77
Аварийный сигнал	258	ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ	69
Автонастройка	106, 109, 112, 114	ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ МОМЕНТА	69
Автонастройка номинальной скорости двигателя	112	Значения по умолчанию (восстановление параметров) ...	76
Акустический шум	236	И	
Аналоговый вход 1 - прецизионное задание	65	Индикаторы сигнализации	258
Аналоговый вход 2	65	Индикаторы отключений	242
Аналоговый вход 3	65	Индикаторы статуса	258
Аналоговый выход 1	66	Информация о состоянии	93
Аналоговый выход 2	66	Информация о списке UL	260
Б		История отключений	259
Быстрая подготовка к запуску	98, 102	К	
Быстрый запрет	232	Кабель последовательной связи	63
В		Категории отключения	257
Векторный режим разомкнутого контура	12	Квадратичная зависимость V/f	12
Величина обратной связи по скорости	94	Клеммы заземления	39
Величины тормозного резистора	239	Клеммы питания	39
Вентилятор (на крыше)	236	Компенсация скольжения	107
Вентилятор на крыше	236	Комплект поставки электропривода	18
Вибрации	235	Контактор переменного электропитания	56
Влажность	235	Контакты реле	67
Внешний вход +24 В	65	Коэффициенты усиления контура скорости	110, 113, 115
Внешний фильтр ЭМС	36	Коэффициенты усиления контура тока	109, 112, 114
Время запуска	235	Коэффициенты усиления ПИД контура скорости	85
Встроенный ПЛК	125		
Выбор задания скорости	84		
Выбор режима работы	93		
Выбор режима ramпы	86		
Высота над уровнем моря	235		
Выход пользователя +10 В	65		
Выход пользователя +24 В	66		
Выходная частота	235		
Выходной контактор	57		
Д			
Двигатель (работа двигателя)	94		
Диагностика	242		
Диапазон скорости	235		
Диапазоны параметров	132		
Дисплей	72		
Длина кабеля (максимальная)	239		
Дополнительные меню	75		
Дополнительные параметры	128		
Дополнительный модуль	185		
Дополнительный модуль - установка / снятие	42		
Доступ	20		
Е			
Едкие газы	235		

М

Максимальная скорость / частота	118
Масса	236
Меню 0	74
Меню 01 - Задание частоты/скорости	136
Меню 02 - Рампы	140
Меню 03 - Ведомая частота, обратная связь по скорости, управление скоростью	143
Меню 04 - Управление моментом и током	148
Меню 05 - Управление двигателем	152
Меню 06 - Контроллер последовательности и часы	157
Меню 07 - Аналоговые Вх/Вых	159
Меню 08 - Цифровые Вх/Вых	162
Меню 09 - Программируемая логика, моторизованный потенциометр и двоичный сумматор	165
Меню 10 - Состояние и отключения	168
Меню 11 - Общая настройка электропривода	169
Меню 12 - Компараторы и селекторы переменных	170
Меню 13 - Управление положением	176
Меню 14 - Регулятор ПИД пользователя	182
Меню 15 и 16 - Настройка дополнительного модуля	185
Меню 15, 16 и 17 - Настройка дополнительного модуля ..	185
Меню 18 - Меню приложения 1	221
Меню 19 - Меню приложения 2	221
Меню 20 - Меню приложения 3	221
Меню 21 - Параметры второго двигателя	222
Меню 22 - Дополнительная настройка меню 0	223
Меры осторожности	7
Метод охлаждения	235
Механическая установка	19
Минимальные подключения для работы двигателя под управлением с панели	96
Моменты затягивания	41, 239

Н

Напряжение на обмотке двигателя	56
Напряжение на шине звена постоянного тока	58, 132, 225, 228, 229
Несколько двигателей	57
Номер модели	8
Номинал предохранителя	236
Номинальная мощность	58, 233
Номинальная скорость двигателя	106, 108, 111
Номинальная частота двигателя	106, 108, 111
Номинальное напряжение двигателя	106, 108, 111
Номинальные токи реактора	50
Номинальный коэффициент мощности двигателя 106, 108,	111
Номинальный ток двигателя	106, 108, 111, 114
Номинальный ток двигателя (максимум)	116
Номиналы входного тока	236
Номиналы размера кабеля	236
Номиналы тока	233

О

Обратная связь по положению	94
Общий 0 В	65
Опасные участки	20
Описания в одну строку	80
Оптимизация	106
Опции	15
Основные требования	94
Отключение	242
Охлаждение	20
Отключения SMARTCARD	123

П

Панель управления - установка / снятие	42
Параметр х.00	84
Параметр назначения	63
Параметр режима	63
Параметры двигателя	91
Параметры карты двигателя	106
Параметры модулей категории Вх/Вых	199
Параметры модулей категории сети Fieldbus	217
Параметры модуля категории обратной связи по положению	188
Паспортные данные	9, 53
Переменные максимумы	132
Планировка установки	20
Подключение к порту последовательной связи	63
Подключение сигналов управления	63
Подключение энкодера	67
Подключения для быстрого запуска	94
Подхват вращающегося двигателя	231
Помехозащита	240
Порт последовательной связи с гальванической развязкой	63
Предел тока	84
Пределы сигнала от энкодера	117
Пределы скорости	84
Пределы тока	116
Предупреждения	7
Примечания	7
Приступаем к работе	72
Профилактическое обслуживание	43

Р		У	
Работа двигателя	57	Уровень доступа	77
Работа с высокой скоростью	117	Уровень доступа к параметрам	77
Работа с картой SMARTCARD	119, 125	Ускорение	80, 84, 98, 99, 100, 101, 109, 112, 142
Работа с ослаблением поля (постоянная мощность)	117	Устройство защитного отключения (УЗО)	59
Работа с панелью	72	Утечка в цепи заземления	59
Размеры (габаритные)	236	Ф	
Размеры клемм	41	Фильтры EMC (опционные внешние)	241
Разрешение	236	Форсировка напряжения	85
Разрешение управления	67	Х	
Разрывы в кабеле двигателя	60	Характеристики клемм управления	65
Разъем RJ45 - параметры подключения	63	Хранение	235
Рампы	84	Ц	
Расчет входного реактора	50	Цифровой вход 1	66
Режим замкнутого векторного контура	12	Цифровой вход 2	66
Режим линейной зависимости V/F	12	Цифровой вход 3	66
Режим напряжения	107	Цифровой вход/выход 1	66
Режимы задания	224	Цифровой вход/выход 2	66
Режимы момента	226	Цифровой вход/выход 3	66
Режимы остановки	227	Ч	
Режимы потери напряжения питания	228	Частота ШИМ	117, 118
Режимы работы	8	Число запусков в час	235
Режим работы (изменение)	76, 94	Число полюсов двигателя	106, 108, 111, 114
Режим разомкнутого контура	12	Э	
Режимы торможения	225	Электрическая безопасность	20
С		Электрическая установка	44
Сведения об изделии	9	Электрические клеммы	39
Сервосистема	12	Электромагнитная совместимость (ЭМС)	20, 59, 240
Сетевые реакторы	50	Элементы электропривода	12
Слежение за работой	86		
Снижение номиналов	233		
Снятие клеммной крышки	20		
Соединения заземления	56		
Сообщения на дисплее	76		
Сопrotivления (минимум) 58Степень защиты IP (защита от проникновения)	235		
Состояние	258		
Сохранение параметров	76		
Степень защиты NEMA	235		
Структура меню	73		
Схема тепловой защиты тормозного резистора	59		
Т			
Таблица кодов отключения для порта связи	256		
Температура	235		
Тепловая защита двигателя	116		
Техника безопасности	7, 19		
Технические данные	233		
Типы и длины кабеля	56		
Типы предохранителей	56		
Типы сетей питания	50		
Типы энкодеров	67		
Требования к переменному электропитанию	50		
Точность	236		
Торможение	58		
Требования к двигателю	235		
Требования к электропитанию	235		



0471-0122-01