

Приводы АВВ общего назначения

Приводы АСS480

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию



Приводы ACS480

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление



1. Указания по технике безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж по стандартам IEC



7. Электрический монтаж по стандартам Северной Америки



Оглавление

1 Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	13
Предупреждения и примечания	13
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	14
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	15
Меры обеспечения электробезопасности	15
Дополнительные указания и примечания	16
Печатные платы	16
Заземление	17
Общие требования техники безопасности при эксплуатации	18
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами.	18
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	18
Требования безопасности при эксплуатации	19

2 Введение в руководство

Содержание настоящей главы	21
Применимость	21
На кого рассчитано руководство	21
Назначение данного руководства	21
Классификация в соответствии с типоразмером блока привода	21
Блок-схема работ по монтажу и вводу в эксплуатацию	22
Термины и сокращения	23
Сопутствующие руководства	24

3 Описание принципа действия и аппаратных средств

Содержание настоящей главы	27
Принцип действия	27
Упрощенная основная принципиальная схема	28
Варианты исполнения изделия	28
Типы изделий IEC и UL (NEC)	28
Компоновка	29
Подключение сигналов управления	30
Стандартный блок	30
Базовый блок	31
Дополнительные модули	31
Варианты панелей управления	32
Комплекты UL тип 1	32
Таблички на приводе	33
Код обозначения типа	34
Базовый код	34
Коды дополнительных устройств (плюс-коды)	34

4 Механический монтаж

Содержание настоящей главы	37
Варианты монтажа	37
Осмотр места монтажа	38
Необходимые инструменты	38
Распаковка изделий из комплекта поставки	39
Монтаж привода	39
Монтаж привода с помощью винтов	39
Монтаж привода на монтажной DIN-рейке	40

5 Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы	41
Ограничение ответственности	41
Выбор главного устройства отключения электропитания	41
Для Европейского союза:	42
Для Северной Америки:	42
Другие регионы	42
Выбор главного контактора	42
Проверка совместимости двигателя и привода	42
Выбор силовых кабелей	43
Общие указания	43
Типовые сечения силовых кабелей	44
Типы силовых кабелей	44
Рекомендуемые типы силовых кабелей	44
Другие типы силовых кабелей	45
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	45
Дополнительные указания по поводу приводов, предназначенных для Северной Америки	45
Металлический кабелепровод	47
Экран силовых кабелей	47
Выбор кабелей управления	47
Экранирование	47
Сигналы в отдельных кабелях	48
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	48
Тип кабеля для реле	48
Кабель для подключения панели управления к приводу	48
Прокладка кабелей	48
Общие указания, касающиеся соответствия требованиям IEC	48
Общие указания по поводу приводов, предназначенных для Северной Америки	49
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для обору- дования, подключаемого к кабелю двигателя	50
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	51
Защита от короткого замыкания и от перегрева	51
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания	51
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	51
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева	51
Защита двигателя от перегрева	52
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков темпера- туры	52
Подключение датчика температуры двигателя	53

Защита привода от замыканий на землю	53
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	53
Функция аварийного останова	54
Функция безопасного отключения крутящего момента	54
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем	54
Управление контактором между приводом и двигателем	54
Защита контактов на релейных выходах	55

6 Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы	57
Предупреждения	57
Необходимые инструменты	57
Измерение параметров изоляции	58
Измерение сопротивления изоляции системы привода	58
Измерение сопротивления изоляции входного кабеля	58
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	58
Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора	59
Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC	59
Совместимость фильтра ЭМС	59
Совместимость варистора «земля-фаза»	59
Когда следует отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»	60
Отсоединение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»	61
Определение системы заземления сети электропитания	62
Подключение силовых кабелей по стандартам IEC (экранированные кабели)	63
Схема подключения	63
Порядок подключения	64
Подключение кабелей управления	65
Стандартные схемы подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)	65
Стандартная схема подключения модуля Fieldbus	67
Порядок подключения кабелей управления	68
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	69
Подключение кабеля шины Fieldbus EIA-485 к приводу	69
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков	69
Аналоговые входы AI и выходы AO (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя РТС	70
AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84	72
Подключение вспомогательного напряжения	73
Подключение ПК	73
Варианты монтажа	74
Монтаж дополнительного модуля спереди	74
Монтаж дополнительного модуля сбоку	75

7 Электрический монтаж по стандартам Северной Америки

Содержание настоящей главы	77
Предупреждения	77
Необходимые инструменты	77
Измерение параметров изоляции	78
Измерение сопротивления изоляции системы привода	78
Измерение сопротивления изоляции входного кабеля	78

Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	78
Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора	79
Проверка совместимости с системой заземления по стандартам Северной Америки	79
Фильтр ЭМС	79
Варистор «земля-фаза»	80
Когда следует отсоединять варистор «земля-фаза» или подсоединять фильтр ЭМС	80
Отсоединение варистора «земля-фаза» или подсоединение фильтра ЭМС ...	81
Определение системы заземления сети электропитания	82
Подключение силовых кабелей по стандартам Северной Америки (проводка в кабелепроводах)	83
Схема подключения	83
Порядок подключения	83
Подключение кабелей управления	84
Стандартные схемы подключения входов/выходов (стандартный макрос АВВ) ..	84
Стандартная схема подключения модуля Fieldbus	86
Порядок подключения кабелей управления	87
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	88
Подключение кабеля шины Fieldbus IEC-485 к приводу	88
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков	89
Аналоговые входы AI и выходы AO (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя РТС	89
AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84 ..	91
Подключение вспомогательного напряжения	92
Подключение ПК	93
Варианты монтажа	93
Монтаж дополнительного модуля спереди	93
Монтаж дополнительного модуля сбоку	94
8 Карта проверок монтажа	
Содержание настоящей главы	97
Карта проверок	97
9 Техническое обслуживание	
Содержание настоящей главы	99
Интервалы технического обслуживания	99
Чистка радиатора	100
Замена вентиляторов охлаждения	101
Замена охлаждающего вентилятора (типоразмеры R1, R2 и R3)	101
Замена охлаждающего вентилятора (типоразмер R4)	103
Конденсаторы	104
Формовка конденсаторов	104
10 Технические характеристики	
Содержание настоящей главы	105
Номинальные электрические характеристики	106
Паспортные характеристики по IEC	106
Паспортные характеристики согласно UL (NEC)	107

Примечания и определения	108
Выбор типоразмера	108
Снижение номинальных характеристик	108
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха	110
Снижение характеристик для различных частот коммутации	111
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	112
Предохранители	112
Предохранители gG (IEC)	113
Предохранители gR (IEC)	113
Предохранители T (UL(NEC))	114
Альтернативная защита от короткого замыкания	114
Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)	114
Самозащищенный комбинированный ручной контроллер двигателя — тип E США (UL (NEC))	115
Размеры и вес	117
Требования к свободному пространству	118
Потери, данные контура охлаждения, шум	118
Характеристики клемм для силовых кабелей	120
Типовые сечения силовых кабелей	121
Данные клемм для кабелей управления	122
Внешние фильтры ЭМС	122
Требования к электросети	123
Параметры подключения двигателя	124
Длина кабеля двигателя	124
Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя	124
Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя	125
Подключение тормозного резистора	125
Параметры подключения схемы управления	126
КПД	126
Классы защиты	127
Условия окружающей среды	127
Материалы	128
Утилизация	128
Применимые стандарты	129
Маркировка	129
Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)	130
Определения	130
Категория C1	131
Категория C2	131
Категория C3	132
Категория C4	132
Контрольный перечень UL и CSA	133
Заявления об отказе от ответственности	134
Общее заявление об отказе от ответственности	134
Отказ от ответственности за кибербезопасность	134
11 Габаритные чертежи	
Содержание настоящей главы	135
Типоразмер R1	136
Типоразмер R1 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип	136
Типоразмер R1 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип	137

Типоразмер R1 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1 ...	138
Типоразмер R1 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1	139
Типоразмер R2	140
Типоразмер R2 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип	140
Типоразмер R2 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип	141
Типоразмер R2 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1 ...	142
Типоразмер R2 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1	143
Типоразмер R3	144
Типоразмер R3 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип	144
Типоразмер R3 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип	145
Типоразмер R3 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1 ...	146
Типоразмер R3 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1	147
Типоразмер R4	148
Типоразмер R4 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип	148
Типоразмер R4 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип	149
Типоразмер R4 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1 ...	150
Типоразмер R4 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1	151

12 Резистивное торможение

Содержание настоящей главы	153
Техника безопасности	153
Принцип действия	153
Выбор тормозного резистора	153
Справочные типы тормозных резисторов	155
Определения	155
Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов	156
Минимизация электромагнитных помех	156
Максимальная длина кабеля	156
Размещение тормозных резисторов, выполненных по индивидуальному заказу ..	156
Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения	157
Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора ...	157
Защита системы от перегрева	157
Механический и электрический монтаж тормозного резистора	158
Механический монтаж	158
Электрический монтаж	158
Измерение параметров изоляции	158
Подключение силовых кабелей	158
Подключение кабелей управления	158
Ввод в эксплуатацию	158

13 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	159
Описание	159
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	160
Электрический монтаж	161
Принцип подключения	161
Одиночный привод ACS480, внутренний источник питания	161
Одиночный привод ACS480, внешний источник питания	162
Примеры схем соединений	162
Одиночный привод ACS480, внутренний источник питания	162
Одиночный привод ACS480, внешний источник питания	163

Несколько приводов ACS480, внутренний источник питания	164
Несколько приводов ACS480, внешний источник питания	165
Активизирующий выключатель	165
Типы и длина кабелей	166
Заземление защитных экранов кабелей	166
Принцип действия	167
Запуск, включая приемочные испытания	168
Компетентность	168
Акты приемочных испытаний	168
Проведение приемочных испытаний	168
Назначение	170
Техническое обслуживание	172
Компетентность	172
Поиск и устранение неисправностей	173
Характеристики безопасности	174
Сокращения	175
Сертификат TÜV	175
Декларация соответствия	176

14 Модуль вспомогательного питания ВАР0-01

Содержание настоящей главы	177
Указания по технике безопасности	177
Описание оборудования	177
Компоновка	178
Механический монтаж	178
Электрический монтаж	178
Ввод в эксплуатацию	179
Технические характеристики	179

15 Модуль расширения входов/выходов ВЮ-01

Содержание настоящей главы	181
Указания по технике безопасности	181
Описание оборудования	181
Описание изделия	181
Компоновка	182
Механический монтаж	182
Электрический монтаж	182
Ввод в эксплуатацию	183
Технические характеристики	183

16 Модуль расширения релейных выходов ВРЕЛ-01

Содержание настоящей главы	185
Указания по технике безопасности	185
Описание оборудования	185
Описание изделия	185
Компоновка	186
Механический монтаж	186
Электрический монтаж	186
Ввод в эксплуатацию	187
Параметры конфигурации	187
Технические характеристики	189

12 Оглавление

Дополнительная информация



1

Указания по технике безопасности



Содержание настоящей главы

В данной главе приведены указания по технике безопасности, которым необходимо следовать при монтаже, вводе в эксплуатацию, эксплуатации и техническом обслуживании привода. Несоблюдение данных указаний по технике безопасности может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Предупреждения и примечания

Предупреждения указывают на условия, которые могут привести к травме, смерти или повреждению оборудования. Они также указывают, как предотвратить опасность. Примечания служат для привлечения внимания к определенным условиям или фактам либо содержат дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу.

В данном руководстве используются следующие обозначения:



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Опасно, электричество» — предупреждение об опасном электрическом напряжении, воздействие которого может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Общее предупреждение» — опасность, не связанная с электрическим напряжением, которая может привести к травме, смерти или повреждению оборудования.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

«Устройства, чувствительные к электростатическому полю» — предупреждение об опасности повреждения оборудования вследствие возникновения электростатического разряда.

Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Данные инструкции предназначены для персонала, выполняющего работы на приводе.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Храните привод в упаковке до момента монтажа. После распаковки защитите привод от пыли, мусора и влаги.
- Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты: защитную обувь с металлическими носками, защитные очки, защитные перчатки и т. д.
- Берегитесь горячих поверхностей. Отдельные детали, например радиаторы силовых полупроводниковых приборов и тормозные резисторы, остаются горячими некоторое время после отключения питания.
- Перед пуском привода обработайте пространство вокруг привода с помощью пылесоса, чтобы пыль не попадала внутрь привода вследствие засасывания вентилятором.
- Следите за тем, чтобы стружка, образующаяся при сверлении, резке и шлифовании, не попала внутрь привода. Попадание электропроводящей пыли внутрь привода может привести к повреждению или неполадкам в работе привода.
- Обеспечьте достаточный уровень охлаждения. См. технические характеристики.
- Прежде чем подать напряжение на привод, убедитесь, что все крышки находятся на своих местах. Не снимайте крышки при поданном напряжении.
- Перед регулировкой пределов безопасной эксплуатации привода убедитесь, что двигатель и все приводимое в движение оборудование могут работать в данных пределах.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».
- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока.
- Перед запуском проверьте все цепи безопасности (например, безопасное отключение крутящего момента и аварийный останов). См. отдельные инструкции для цепей безопасности.
- Помните о горячем воздухе, выходящем из воздухоотводных отверстий.
- При работе привода не закрывайте воздухозаборные и воздухоотводные отверстия.



Примечание.

- Если для подачи команды запуска используется внешний источник, и данный источник включен, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда привод настроен на импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- При некоторых вариантах подключения и параметризации привода кнопка останова на панели управления не остановит привод.
- Выполнять работы по ремонту неисправного привода разрешается только уполномоченным лицам.

Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

■ Меры обеспечения электробезопасности

Приведенные меры обеспечения электробезопасности предназначены для всех сотрудников, выполняющим работы по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу и техническому обслуживанию разрешается поручать только квалифицированным электрикам.

Внимательно изучите приведенные пункты перед началом любых работ по монтажу или техническому обслуживанию.

1. Точно определите место проведения работ и оборудование.
2. Отключите все возможные источники напряжения. Обеспечьте невозможность повторного подключения. Выполните процедуру защитной блокировки.
 - Разомкните главное устройство отключения привода.
 - Если к приводу подсоединен двигатель с постоянными магнитами, отсоедините его от привода защитным выключателем или иным способом.
 - Отсоедините любые опасные внешние источники напряжения от цепей управления.
 - После отключения питания от привода подождите 5 минут, прежде чем продолжить работу. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточного звена постоянного тока.
3. Обеспечьте защиту других находящихся под напряжением компонентов от прикосновения.
4. С особой осторожностью выполняйте работы вблизи незаземленных проводников.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением более 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.



- Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (R+/UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
6. Организуйте временное заземление в соответствии с местными нормами и правилами.
7. Обратитесь к лицу, ответственному за электромонтажные работы, за разрешением на проведение работ.

■ Дополнительные указания и примечания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу и техническому обслуживанию разрешается поручать только квалифицированным электрикам.

- Убедитесь, что сеть электропитания, двигатель/генератор и условия окружающей среды соответствуют данным, приведенным для привода.
- Запрещается выполнять какие-либо проверки сопротивления и электрической прочности изоляции привода.

Примечание.

- После включения напряжения питания клеммы привода для подсоединения кабеля двигателя находятся под опасным напряжением независимо от того, вращается двигатель или нет.
- Когда питание включено, шина постоянного тока привода находится под опасным напряжением.
Если используются тормозной прерыватель и резистор, они также находятся под опасным напряжением.
- От внешних источников на выходные клеммы релейных выходов блоков управления питанием привода может подаваться опасное напряжение.
- Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с основных и вспомогательных цепей. Данная функция не защищает от преднамеренного саботажа или небрежного обращения.

Печатные платы



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

При работе с печатными платами надевайте заземляющую манжету. Не прикасайтесь к платам без необходимости. На печатных платах имеются компоненты, чувствительные к электростатическому разряду.

■ Заземление

Приведенные в этом разделе предупреждения предназначены для всех сотрудников, выполняющим работы по заземлению привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Несоблюдение данных указаний может повлечь за собой получение травмы, смерть, неполадки в работе оборудования или увеличение электромагнитных помех.

Не следует выполнять работы по заземлению, если вы не являетесь квалифицированным электриком.

- Обязательно осуществляйте заземление привода, двигателя и подключенного оборудования. Это необходимо для обеспечения безопасности персонала. Правильное заземление также уменьшает электромагнитное излучение и снижает уровень помех.
- Убедитесь, что провода защитного заземления (PE) имеют достаточную проводимость. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте местные нормы и правила.
- Подсоедините экраны силовых кабелей к клеммам защитного заземления (PE) привода, чтобы обеспечить безопасность персонала.
- Для подавления электромагнитных помех обеспечьте 360-градусное заземление экранов силовых кабелей и кабелей управления в местах их ввода.
- При установке нескольких приводов подключите каждый по отдельности к шине защитного заземления (PE) источника питания.

Примечание.

- Экраны силовых кабелей можно использовать в качестве провода заземления, только если их проводимость достаточна.
- Поскольку при штатной работе привода ток прикосновения превышает 3,5 мА ~ или 10 мА =, необходимо использовать фиксированное защитное заземление (PE). Минимальное сечение проводника защитного заземления должно соответствовать местным нормам и правилам техники безопасности для оборудования с большими токами в проводниках защитного заземления. См. стандарт IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1), а также указания по планированию электрического монтажа привода.

Кроме того:

- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм²,
или
- используйте второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления,
или
- используйте устройство, которое будет автоматически отключать питание в случае обрыва проводника защитного заземления.

Если используйте отдельный проводник защитного заземления (то есть не являющийся частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа), сечение должно составлять не менее:

- 2,5 мм², если проводник имеет механическую защиту, или
- 4 мм², если проводник не имеет механической защиты.



Общие требования техники безопасности при эксплуатации

Данные инструкции предназначены для персонала, занимающегося эксплуатацией привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

- Перед тем как сбрасывать отказ, подайте команду останова привода. Если для подачи команды запуска используется внешний источник и команда запуска подается, привод будет запущен немедленно после сброса отказа (кроме случаев, когда в настройках привода указан импульсный пуск). См. руководство по микропрограммному обеспечению.
- Перед включением функций автоматического сброса отказов или автоматического перезапуска (в программе управления приводом) убедитесь, что это не приведет к возникновению опасной ситуации. Эти функции позволяют автоматически выполнить сброс и возобновить работу привода после отказа или прерывания питания. Если эти функции активированы, на оборудование рекомендуется нанести четкую маркировку согласно IEC/EN 61800-5-1, п. 6.5.3, например: «ЭТА МАШИНА ЗАПУСКАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ».

Примечание.

- Включать питание привода разрешается не чаще пяти раз за каждые десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь кнопками пуска и останова на панели управления или подайте команды на входные/выходные клеммы привода.
- При некоторых вариантах подключения и параметризации привода кнопка останова на панели управления не остановит привод.

Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами.

■ Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании

Ниже приведены дополнительные предупреждения, относящиеся к приводам двигателей с постоянными магнитами. Другие приведенные в данной главе указания по технике безопасности также действуют.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Неукоснительно следуйте данным указаниям. Отказ от следования данным указаниям может повлечь за собой получение травмы, смерть или повреждение оборудования.

Работы по монтажу и техническому обслуживанию разрешается поручать только квалифицированным электрикам.

- Запрещается выполнять какие-либо работы на приводе, когда к нему подключен вращающийся двигатель с постоянными магнитами. Вращающийся двигатель с постоянными магнитами обеспечивает подачу напряжения на привод, в том числе на его входные и выходные силовые клеммы.

Перед выполнением работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию:

- Остановите привод.
- Отсоедините двигатель от привода защитным выключателем или иным способом.
- Если двигатель невозможно отсоединить, сделайте так, чтобы он не мог вращаться во время проведения работ. Примите меры, чтобы ни одна другая система, например гидравлический привод, не могла вращать двигатель непосредственно или через какую-либо механическую связь, например ремень, вал, трос и т. п.
- Выполните операции, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
- Посредством измерений убедитесь в том, что оборудование полностью обесточено.
 - Для этого используйте мультиметр с полным сопротивлением более 1 МОм.
 - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) близко к 0 В.
 - Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (R+/UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) близко к 0 В.
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (U2, V2, W2). Соедините выходные клеммы друг с другом и защитным заземлением.

При вводе в эксплуатацию:

- Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.

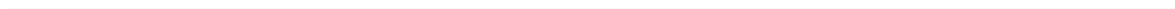
■ Требования безопасности при эксплуатации



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Убедитесь, что двигатель не сможет работать на скорости выше номинальной, например, при воздействии нагрузки. Превышение скорости двигателя приводит к опасному повышению напряжения, что может стать причиной повреждения или разрушения конденсаторов в промежуточном звене постоянного тока привода.





2

Введение в руководство

Содержание настоящей главы

В данной главе описана область применения данного руководства, его читательская аудитория и назначение. Глава содержит перечень сопутствующих руководств и блок-схему операций монтажа и ввода в эксплуатацию.

Применимость

Данное руководство составлено для приводов ACS480.

На кого рассчитано руководство

Предполагается, что читатель знаком с основами электротехники, правилами монтажа, электрическими компонентами и обозначениями на электрических схемах.

Руководство написано для широкого круга пользователей в разных странах мира. В нем используются две системы измерений: международная (СИ) и британская.

Назначение данного руководства

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для планирования монтажа и выполнения работ по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию привода.

Классификация в соответствии с типоразмером блока привода

Приводы выпускаются в нескольких вариантах типоразмеров, например: R1, R2 и т. д. Если сведения относятся к конкретным типоразмерам привода, указывается типоразмер. Типоразмер указан на паспортной табличке.

Блок-схема работ по монтажу и вводу в эксплуатацию

Содержание операции	См.
Определение типоразмера: R1, R2 и т. д.	<i>Код обозначения типа (стр. 34)</i>
↓	
Планирование монтажа. Проверка условий эксплуатации, номинальных параметров и требуемого расхода охлаждающего воздуха.	<i>Рекомендации по планированию электрического монтажа (стр. 41)</i> <i>Технические характеристики (стр. 105)</i>
↓	
Распаковка и проверка комплектности.	<i>Распаковка изделий из комплекта поставки (стр. 39)</i>
↓	
При подключении привода к сети электропитания, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, выполните проверку на совместимость.	<i>Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC (стр. 59)</i>
↓	
Монтаж привода.	<i>Монтаж привода (стр. 39)</i>
↓	
Прокладка кабелей.	<i>Прокладка кабелей (стр. 48)</i>
↓	
Измерение сопротивления изоляции кабеля сетевого питания, двигателя и кабеля двигателя.	<i>Измерение параметров изоляции (стр. 58)</i>
↓	
Подключите силовые кабели.	<i>Подключение силовых кабелей по стандартам IEC (экранированные кабели) (стр. 63)</i> <i>Подключение силовых кабелей по стандартам Северной Америки (проводка в кабелепроводах) (стр. 83)</i>
↓	
Подключите кабели управления.	<i>Подключение кабелей управления (стр. 65)</i>
↓	
Проверка монтажа.	<i>Карта проверок монтажа (стр. 97)</i>
↓	
Ввод привода в эксплуатацию.	<i>См. документ ACS480 Quick installation and start-up guide (код английской версии 3AXD50000047400) и ACS480 Firmware manual (код английской версии 3AXD50000047399).</i>

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-x	Интеллектуальная панель управления
BAPO	Дополнительный модуль вспомогательного питания
BCBL-01	Кабель USB-RJ45 (дополнительное оборудование)
BIO-01	Дополнительный модуль расширения входов/выходов. Может устанавливаться в привод вместе с интерфейсным модулем Fieldbus.
BREL	Дополнительный модуль расширения релейных выходов
CCA-01	Интерфейсный модуль конфигурирования
CDPI-01	Интерфейсный модуль связи
EFB	Встроенная шина Fieldbus
FBA	Интерфейсный модуль Fieldbus
FCAN	Дополнительный интерфейсный модуль CANopen®
FCNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль ControlNet™
FDNA-01	Дополнительный интерфейсный модуль DeviceNet™
FECA-01	Дополнительный интерфейсный модуль EtherCAT®
FEIP-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet
FENA-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протоколов EtherNet/IP™, Modbus TCP® и PROFINET IO®, 2-портовый
FEPL-02	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet POWERLINK
FMBT-21	Дополнительный интерфейсный модуль Ethernet для протокола Modbus TCP
FPBA-01	Дополнительный интерфейсный модуль PROFIBUS DP®
FPNO-21	Дополнительный интерфейсный модуль Profinet IO
NETA-21	Устройство дистанционного контроля.
RFI	Радиочастотные помехи
RIIO-01	Встроенный модуль входов/выходов
SIL	Уровень полноты безопасности (1...3) (IEC 61508)
STO	Безопасное отключение крутящего момента (IEC/EN 61800-5-2)
Батарея конденсаторов	Конденсаторы, подключенные к звену постоянного тока
Звену постоянного тока	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Инвертор	Преобразует постоянные ток и напряжение в переменные ток и напряжение.
Конденсаторы звена постоянного тока	Накопление энергии для сглаживания напряжения в промежуточной цепи постоянного тока.
Макрос	Набор предварительно заданных значений параметров, используемых по умолчанию в программе управления приводом.
Параметр	В программе управления приводом изменяемая пользователем команда, выдаваемая приводу, или сигнал, измеряемый или вычисляемый приводом. В некоторых ситуациях (например, в случае Fieldbus) значение, к которому можно получить доступ как к объекту, например переменная, константа или сигнал.
Плата управления	Печатная плата, в которой выполняется управляющая программа
ПЛК	Программируемый логический контроллер
Привод	Преобразователь частоты для управления двигателями переменного тока
Промежуточное звено	Цепь постоянного тока между выпрямителем и инвертором
Типоразмер	Физические размеры привода или модуля питания
Тормозной прерыватель	Передает излишек энергии из промежуточной цепи постоянного тока привода в тормозной резистор, когда это необходимо. Прерыватель работает, когда напряжение звена постоянного тока превышает некоторый максимальный предел. Повышение напряжения обычно вызывается замедлением (торможением) двигателя с большим моментом инерции.
Тормозной резистор	Рассеивает излишнюю энергию торможения, передаваемую тормозным прерывателем, в виде тепла.

Термин	Описание
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

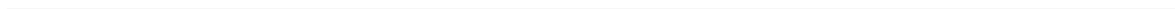
Сопутствующие руководства

Наименование	Код
Руководства и инструкции по приводам	
<i>ACS480 drives hardware manual</i>	3AXD50000124473
<i>ACS480 quick installation and start-up guide</i>	3AXD50000047400
<i>ACS480 standard control program firmware manual</i>	3AXD50000047399
Руководства и указания по дополнительным компонентам	
<i>ACx-AP-x assistant control panel user's manual</i>	3AUA0000085685
<i>ACS-BP-S basic control panel user's manual</i>	3AXD50000032527
<i>DPMP-01 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000100140
<i>DPMP-02/03 mounting platform for ACx-AP-x control panel</i>	3AUA0000136205
<i>CDPI-01/02 panel bus adapter user's manual</i>	3AXD50000009929
<i>FEIP-21 Ethernet/IP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158584
<i>FEIP-21 Ethernet/IP fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158621
<i>FENA-21 Ethernet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158522
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158560
<i>FMBT-21 Modbus/TCP adapter module user's manual</i>	3AXD50000158607
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module quick guide</i>	3AXD50000158188
<i>FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual</i>	3AFE68573271
<i>FPNO-21 PROFINET adapter module quick guide</i>	3AXD50000158577
<i>FPNO-21 PROFINET fieldbus adapter module user's manual</i>	3AXD50000158614
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158515
<i>FDNA-01 DeviceNet adapter user's manual</i>	3AFE68573360
<i>FCAN-01 CANopen adapter module quick guide</i>	3AXD50000158195
<i>FCAN-01 CANopen adapter module user's manual</i>	3AFE68615500
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module quick guide</i>	3AXD50000158546
<i>FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual</i>	3AUA0000109533
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module quick guide</i>	3AXD50000158201
<i>FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual</i>	3AUA0000141650
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module quick guide</i>	3AXD50000158553
<i>FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual</i>	3AUA0000068940
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module quick guide</i>	3AXD50000158164
<i>FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual</i>	3AUA0000123527
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R0 to R2</i>	3AXD50000235254
<i>UL type 1 kit for ACS380, ACH480 and ACS480 installation guide, frames R3 to R4</i>	3AXD50000242375
Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию	
<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	3AUA0000094606
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	3BFE64059629

См. [ссылки на руководства по ACS480](#).



Документацию на все продукты АВВ см. на странице <https://library.abb.com/en>.



3

Описание принципа действия и аппаратных средств

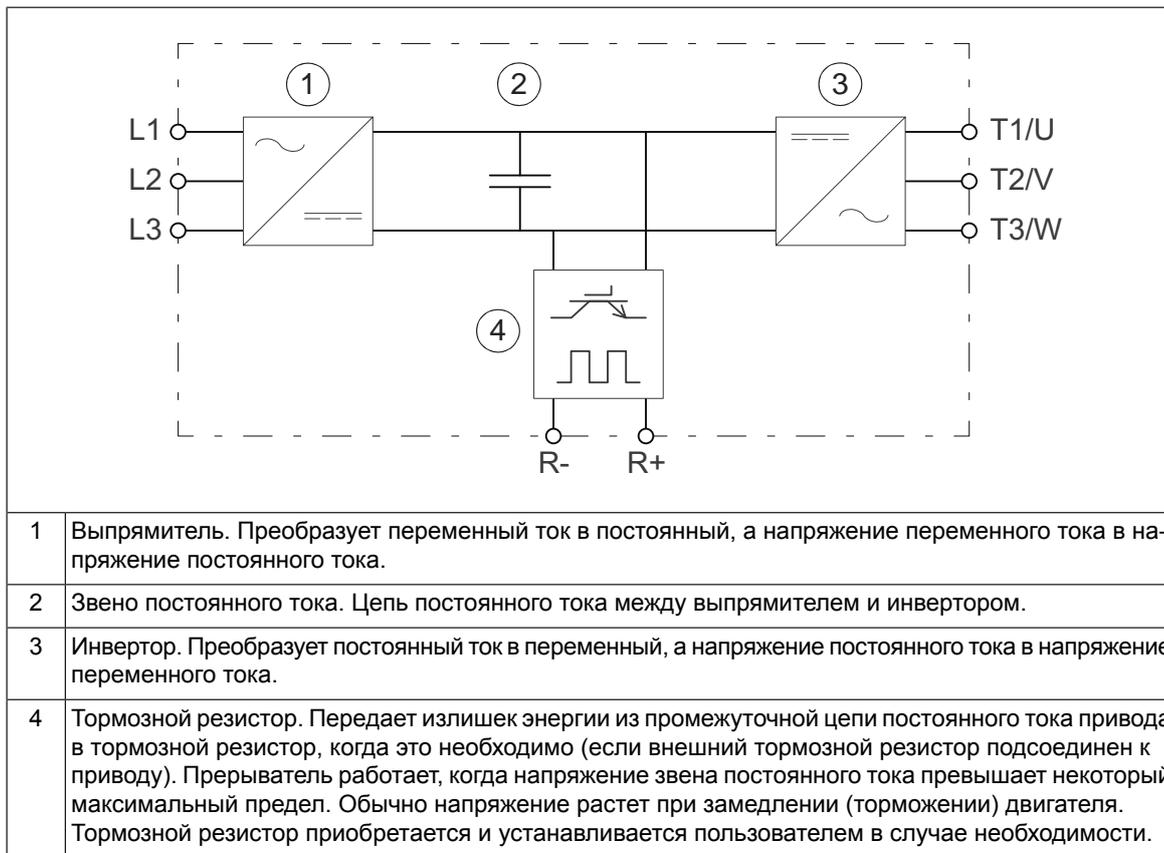
Содержание настоящей главы

Данная глава содержит описание принципа действия, компоновки и паспортной таблички привода, а также сведения о маркировке привода. В ней приведена общая схема силовых подключений и интерфейсов управления.

Принцип действия

Привод ACS480 предназначен для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами и синхронными двигателями с реактивным ротором (двигатели SynRM). Привод оптимизирован для монтажа в шкафу.

■ Упрощенная основная принципиальная схема



Варианты исполнения изделия

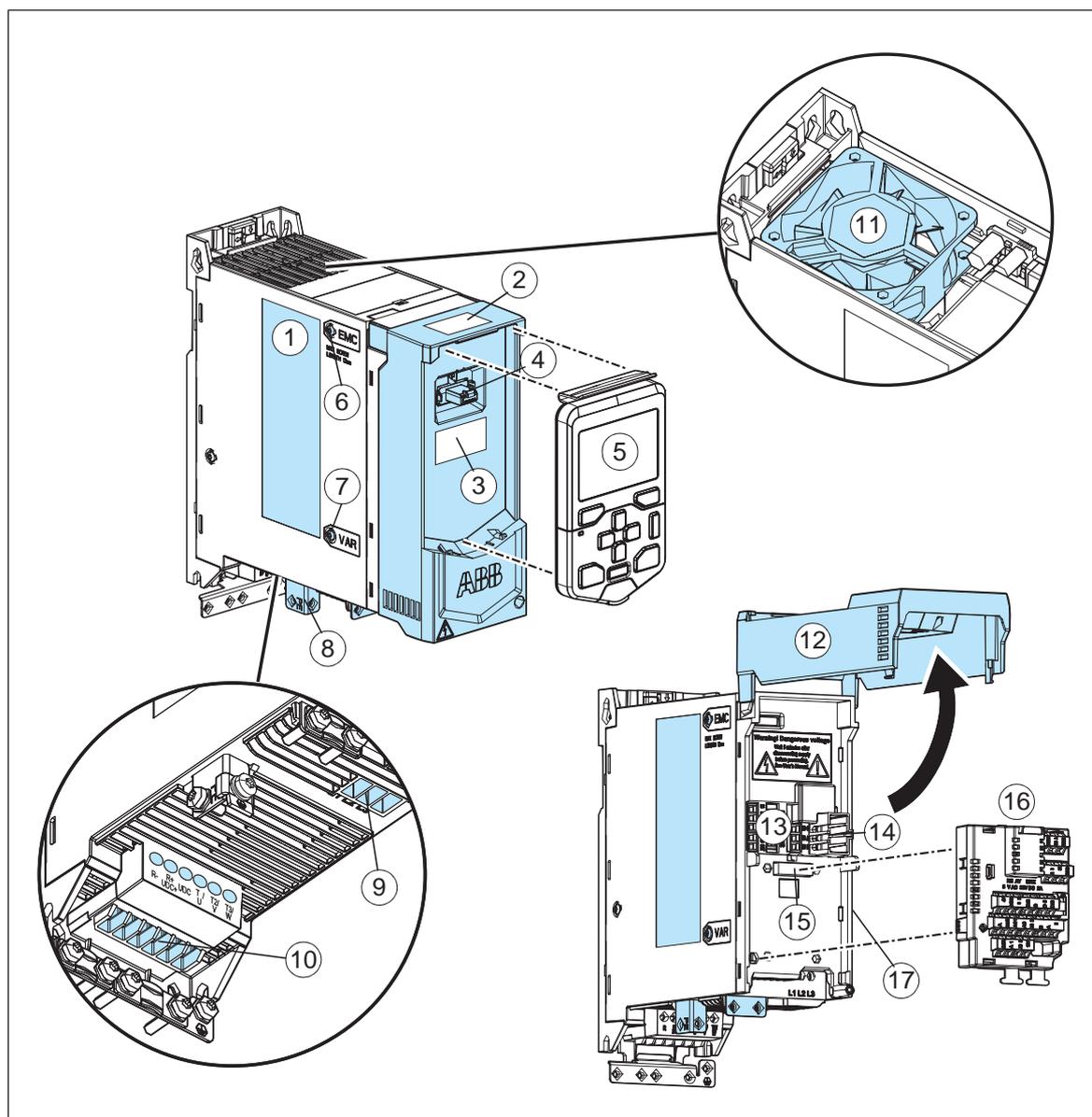
Привод выпускается в двух вариантах исполнения:

- Стандартный блок: привод (например, ACS480-04-02A7-4) с интеллектуальной панелью управления ACS-AP-S и модулем расширения входов/выходов с шиной EIA-485 (RIIO-01).
- Базовый блок: привод (например, ACS480-04-02A7-4+0J400+0L540) с панелью управления и без модуля расширения входов/выходов с шиной EIA-485 (RIIO-01).

■ Типы изделий IEC и UL (NEC)

В серию ACS480 входят изделия типов IEC и UL (NEC). Изделия IEC могут эксплуатироваться в любой стране мира. Изделия UL (NEC) разработаны для эксплуатации в Северной Америке.

Компоновка

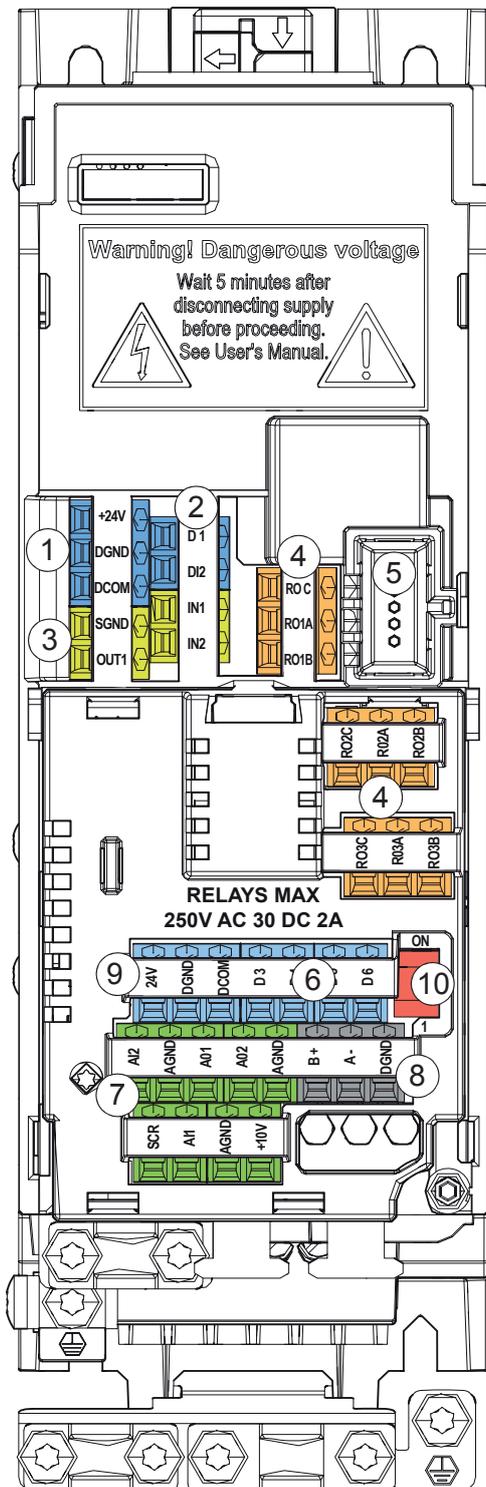


1	Табличка с обозначением типа	10	Клеммы двигателя и тормозных резисторов
2	Табличка с информацией о модели	11	Вентилятор охлаждения
3	Табличка с информацией о ПО	12	Передняя крышка
4	Подключение панели управления	13	Стандартные клеммы управления
5	Панель управления	14	Подключение модуля конфигурирования без подачи питания (CCA-01)
6	Винт заземления фильтра ЭМС	15	Гнездо для дополнительных модулей связи
7	Винт заземления варистора	16	Модуль ввода/вывода или Fieldbus
8	Подключение защитного заземления PE (электродвигатель)	17	Разъем для боковых дополнительных модулей
9	Входная клемма питания		

Подключение сигналов управления

Предусмотрены стандартные разъемы для подключения цепей управления на базовом блоке и дополнительные разъемы для подключения цепей управления, определяемых установленным дополнительным модулем.

■ Стандартный блок



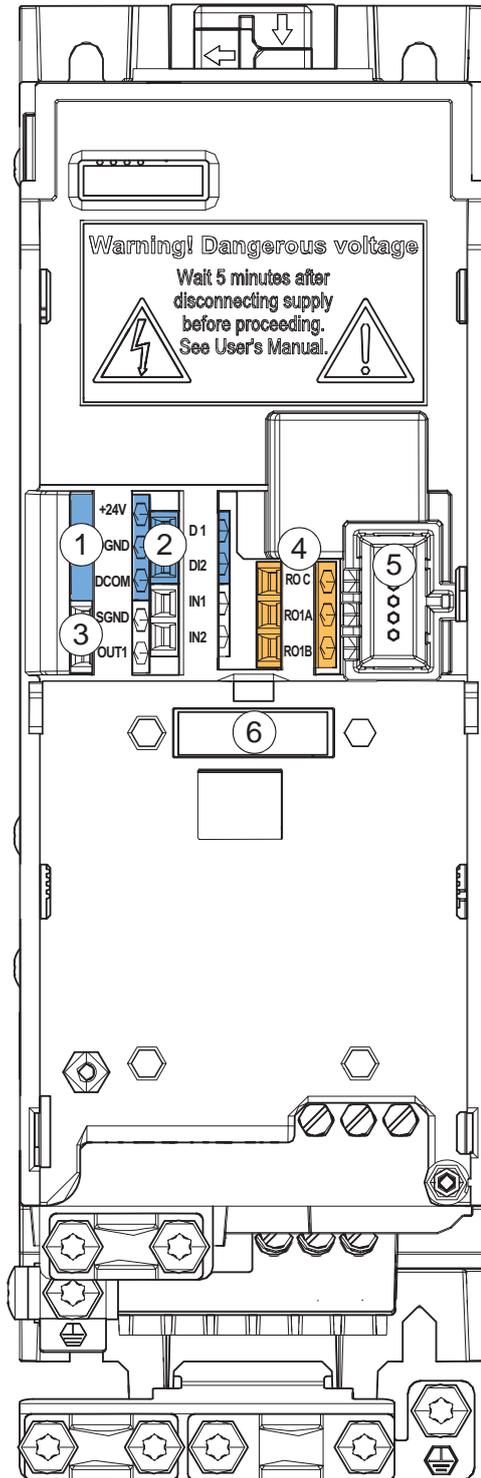
Соединения базового блока:

1. Выходы вспомогательного напряжения
2. Цифровые входы
3. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента
4. Разъемы релейных выходов
5. Разъем модуля конфигурирования без подачи питания на привод ССА-01

Разъемы модуля расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485:

6. Цифровые входы
7. Аналоговые входы и выходы
8. Встроенная шина Fieldbus EIA-485 (Modbus RTU)
9. Выход вспомогательного напряжения
10. Выключатель оконечной нагрузки EIA-485

■ Базовый блок



Соединения базового блока:

1. Выходы вспомогательного напряжения
2. Цифровые входы
3. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента
4. Разъем релейного выхода
5. Разъем модуля конфигурирования без подачи питания на привод CCA-01
6. Гнездо переднего дополнительного модуля 1

Дополнительные модули

Привод может быть оснащен различными дополнительными модулями. См. *Код обозначения типа (стр. 34)*.

Варианты панелей управления

Привод может работать со следующими панелями управления:

- ACS-AP-S — интеллектуальная панель управления
- ACS-AP-W — интеллектуальная панель управления с интерфейсом Bluetooth
- ACS-AP-I — интеллектуальная панель управления (для промышленных приводов)
- ACS-BP-S — базовая панель управления
- RDUM-01 — заглушка панели с разъемом RJ-45
- CDPI-02 — интерфейсный модуль шины панели (заглушка панели с двумя разъемами RJ-45 для шины панели)

Кроме того, можно заказать платформу для монтажа панели управления на двери шкафа. Предлагаются следующие платформы:

Тип	Описание
DPMP-01	Платформа для монтажа панели управления (заподлицо) и кабель ¹⁾
DPMP-02	Платформа для монтажа панели управления (монтаж на поверхности) и кабель ¹⁾
DPMP-EXT2	Платформа DPMP-02 для монтажа панели (и кабель) и заглушка панели RDUM-01 с разъемом RJ-45

¹⁾ Для подключения кабеля панели на стороне привода также потребуется заглушка панели RDUM-01 или интерфейсный модуль шины панели CDPI-02.

Комплекты UL тип 1

Для привода имеются комплекты UL тип 1. Подробная информация приведена в следующих документах:

- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R0 to R2* (3AXD50000235254)
- *UL Type 1 kit quick installation guide for ACS380, ACH480 and ACS480 – R3 to R4* (3AXD50000242375).

Таблички на приводе

На приводе имеются следующие таблички:

- Паспортная табличка на левой стенке привода
- Табличка с информацией о модели в верхней части привода
- Табличка с информацией о ПО на передней крышке

Паспортная табличка, IEC	
1	Маркировка
2	Типоразмер
3	Класс защиты
4	Номинальные характеристики
5	Действующие маркировочные знаки
6	S/N — серийный номер в формате МYYWWXXXX, где М — изготовитель YY — год изготовления: 15, 16, 17, ... означает 2015, 2016, 2017, ... WW — неделя изготовления: 01, 02, 03, ... означает неделю 1, неделю 2, неделю 3, ... XXXX — порядковый номер изделия, нумерация каждую неделю начинается с 0001

Табличка с информацией о модели, IEC		Табличка с информацией о ПО, IEC	
1	ACS480-04-02A7-4	1	ACS480-04-02A7-4
2		2	3~400/480 V (Frame R1)
3	S/N: M19270002	3	Pld: 0.75 kW (1 hp)
		4	Phd: 0.55 kW (0.75 hp)
			S/N: M19270002
			SW v2.05.0.7
1	Тип привода	1	Маркировка, входное напряжение и типоразмер
2	Штрихкод	2	Мощность (при работе с небольшой перегрузкой и в тяжелом режиме)
3	Серийный номер	3	Серийный номер
		4	Версия ПО привода

Код обозначения типа

Маркировка содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода.

Пример типового обозначения: ACS480-04-12A7-4+XXXX

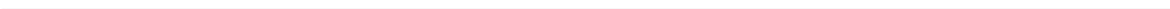
■ Базовый код

Код	Описание
ACS480	Серия изделий
04	Конструкция. 04 = модуль, IP20 (открытого типа согласно UL) При отсутствии дополнительных компонентов: оптимизированный для монтажа в шкафу модуль, IP20 (открытого типа согласно UL), интеллектуальная панель управления ACS-AP-S, модуль расширения входов/выходов с шиной EIA-485 (RIIO-01), безопасное отключение крутящего момента, тормозной прерыватель, платы с покрытием, краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию. Для приводов типа IEC также предлагается фильтр ЭМС кат. С2.
12A7	Размер. См. таблицу характеристик в главе «Технические характеристики».
4	Входное напряжение. 4 = 3 фазы, 380...480 В~

■ Коды дополнительных устройств (плюс-коды)

Код	Описание
Панель управления и дополнительные устройства	
J400	ACS-AP-S — панель управления
J404	ACS-BP-S — базовая панель управления
J424	RDUM-01 — пустая крышка с разъемом RJ45 для дистанционного монтажа панели управления
J425	ACS-AP-I — промышленная панель управления
J429	ACS-AP-W — панель управления с интерфейсом Bluetooth
0J400	Без панели управления
I/O	
L515	BIO-01 — модуль расширения входов/выходов (монтаж спереди, может использоваться совместно с Fieldbus)
L534	BAPO-01 — модуль расширения для подачи внешнего питания 24 В= (боковой)
L511	BREL-01 — дополнительный модуль расширения релейных выходов.
L540	RIIO-01 — модуль расширения входов/выходов с шиной EIA-485 (монтаж спереди, в стандартной комплектации)
0L540	Базовый блок без модуля расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485
Интерфейсные модули Fieldbus	
K451	FDNA-01 DeviceNet
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP
K457	FCAN-01 CANopen
K458	FSCA-01 Modbus/RTU
K469	FECA-01 EtherCAT
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK
K475	FENA-21 2-port Ethernet (Ethernet/IP, Modbus/TCP, PROFINET)
K490	FEIP-21 Ethernet/IP
K491	FMBT-21 Modbus/TCP
K492	FPNO-21 PROFINET

Код	Описание
Документация	
Полный комплект печатных руководств на выбранном языке. При отсутствии перевода прилагается руководство на английском языке.	
R700	Английский
R701	Немецкий
R702	Итальянский
R703	Голландский
R704	Датский
R705	Шведский
R706	Финский
R707	Французский
R708	Испанский
R709	Португальский
R711	Русский
R712	Китайский
R713	Польский
R714	Турецкий



4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

В данной главе приведены сведения о проверке монтажной площадки, распаковке, проверке комплекта поставки и механическом монтаже привода.



Варианты монтажа

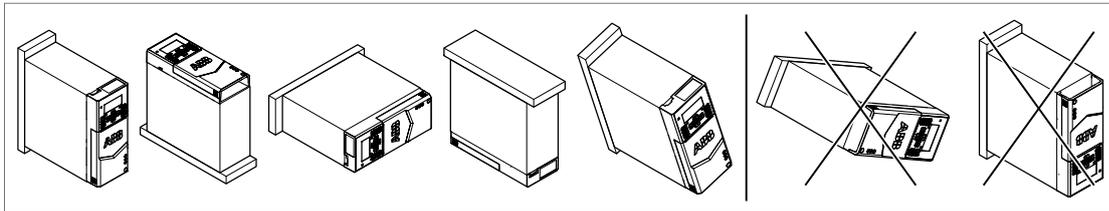
Возможны следующие варианты монтажа привода:

- С помощью винтов на стене
- С помощью винтов на монтажной пластине
- На монтажную DIN-рейку [П-образную, Ш x В = 35 x 7,5 мм (1,4 x 0,3 дюйма)].

Требования к монтажу:

- Привод имеет класс защиты от проникновения загрязнений IP20 (открытый тип согласно UL) и предназначен для монтажа в шкафу. Комплект UL тип 1 предлагается в виде дополнительно компонента.
 - Убедитесь, что над приводом и под ним имеется не менее 75 мм свободного пространства (на впуске и выпуске охлаждающего воздуха).
 - Несколько приводов можно установить рядом друг с другом. Для боковых дополнительных модулей с правой стороны привода требуется 20 мм (0,8 дюйма) дополнительного пространства.
-

- Приводы типоразмеров R1, R2, R3 и R4 можно устанавливать с наклоном до 90°, т. е. начиная с вертикального положения и заканчивая полностью горизонтальным положением.



- Позаботьтесь о том, чтобы выпуск охлаждающего воздуха (сверху привода) находился не ниже впуска охлаждающего воздуха (снизу привода).
- Убедитесь в том, что выходящий из привода горячий воздух не попадает в отверстие для впуска охлаждающего воздуха других приводов или другого оборудования.
- В случае приводов, оснащенных дополнительными комплектами UL тип 1: при установке приводов рядом друг с другом убедитесь, что их воздухоотводящие отверстия не направлены друг на друга.

Осмотр места монтажа

Осмотр места установки:

- Интенсивность вентиляции или охлаждения в месте монтажа обеспечивает удаление тепла, выделяемого приводом. См. технические характеристики.
- Условия эксплуатации привода соответствуют техническим характеристикам. См. технические характеристики.
- Стена позади привода и конструкции над и под приводом выполнены из негорючего материала.
- Поверхность для монтажа имеет минимальное отклонение от вертикали и является достаточно прочной, чтобы выдержать вес привода.
- Вокруг привода достаточно места для охлаждения, технического обслуживания и эксплуатации. См. предъявляемые к приводу требования, касающиеся свободного пространства.
- Убедитесь, что поблизости от привода нет источников сильных магнитных полей, например силовых одножильных проводников или обмоток контакторов. Сильное магнитное поле может привести к помехам или погрешностям в работе привода.

Необходимые инструменты

Для механического монтажа привода требуется следующее:

- дрель и подходящие сверла;
- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7) (для работы с кабельными клеммами двигателя рекомендуется использовать отвертку со стержнем длиной 150 мм (5,9 дюйма));
- рулетка и спиртовой уровень;
- средства индивидуальной защиты.

Распаковка изделий из комплекта поставки

Убедитесь, что все компоненты имеются в наличии и на них нет следов повреждений.

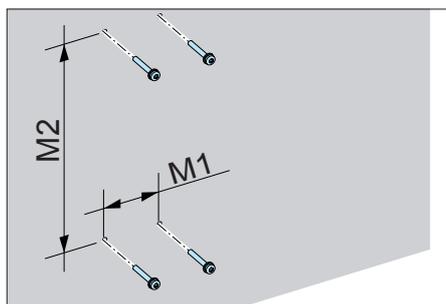
В стандартный комплект поставки привода входят:

- Привод
- Интеллектуальная панель управления (не установлена)
- Модуль расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485 (не установлен)
- Монтажный шаблон (для приводов типоразмера R3 и больше)
- Дополнительные принадлежности для монтажа (кабельные зажимы и т. д.)
- Дополнительные компоненты, если они заказаны с помощью плюс-кода. При оформлении заказа обратите внимание, что интерфейсный модуль Fieldbus заменяет собой модуль расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485 из стандартного комплекта.
- Лист с многоязычными предупреждающими наклейками (предупреждение об остаточном напряжении)
- Указания по технике безопасности
- Quick installation and start-up guide
- Руководства по оборудованию и микропрограммному обеспечению, если они заказаны с помощью плюс-кода

Монтаж привода

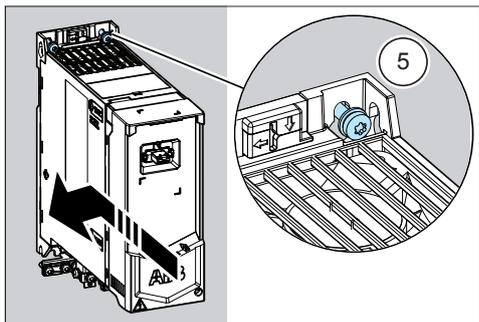
■ Монтаж привода с помощью винтов

1. Отметьте на поверхности места установочных отверстий. В случае типоразмеров R3 и R4 используйте монтажный шаблон. В случае других типоразмеров см. габаритные чертежи.
2. Просверлите отверстия для крепежных винтов.
3. Вставьте крепежные анкеры или пробки в отверстия (при необходимости) и установите винты.



4. Поместите привод на крепежные винты.
5. Затяните крепежные винты.

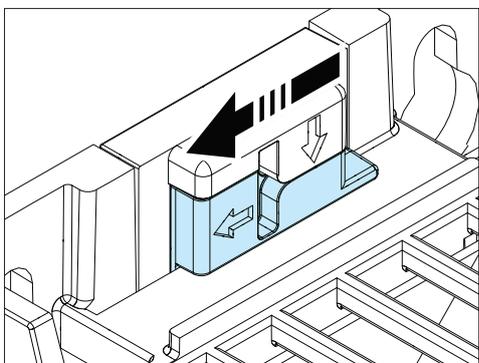




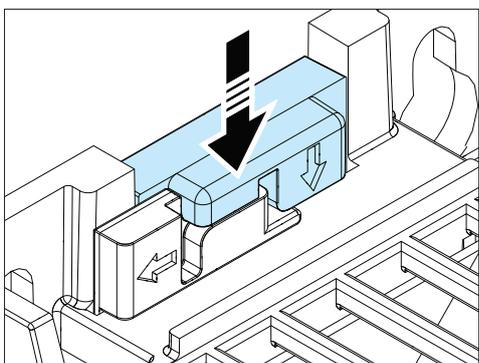
■ Монтаж привода на монтажной DIN-рейке

Используйте П-образную монтажную DIN-рейку, Ш x В = 35 x 7,5 мм (1,4 x 0,3 дюйма).

1. Сдвиньте фиксатор влево.



2. Нажмите и удерживайте нажатой кнопку фиксатора.



3. Наденьте верхние выступы привода на верхнюю кромку DIN-рейки.
4. Нажмите на привод, чтобы защелкнуть его на нижней кромке DIN-рейки.
5. Отпустите кнопку фиксатора.
6. Сдвиньте фиксатор вправо.
7. Убедитесь, что привод установлен правильно.

Чтобы снять привод, отсоедините фиксатор отверткой с плоским жалом.

5

Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит указания по планированию электрического монтажа привода.

Ограничение ответственности

Монтаж всегда следует планировать и выполнять в соответствии с местными законами и нормами. Корпорация АВВ не принимает на себя никаких обязательств в случае выполнения монтажа с нарушением местного законодательства и/или других норм и правил. Кроме того, пренебрежение рекомендациями корпорации АВВ может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые не распространяется гарантия изготовителя.

Выбор главного устройства отключения электропитания

Необходимо оборудовать привод главным устройством отключения питания, которое соответствует требованиям местных нормативов по технике безопасности. Разъединяющее устройство должно предусматривать возможность блокировки в разомкнутом положении для проведения монтажа и технического обслуживания.

■ Для Европейского союза:

Чтобы выполнялись требования директив Европейского союза в соответствии со стандартом EN 60204-1 «Безопасность машин», в качестве разъединяющего устройства необходимо использовать одно из следующих устройств:

- выключатель-разъединитель с предохранителями или без них, соответствует IEC 60947-3, категория применения AC-23В или DC-23В;
- разъединитель с дополнительным контактом, который в любых обстоятельствах обеспечивает размыкание коммутационных устройств в цепи нагрузки перед размыканием главных контактов разъединителя (EN 60947-3);
- автоматический выключатель, обеспечивающий изоляцию согласно требованиям EN 60947-2.

■ Для Северной Америки:

Монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями UL (UL 508С) и/или CSA С22.2 № 14, NFPA 70 (NEC) и/или Канадского электротехнического кодекса (CE), а также в соответствии с государственными и местными нормативными положениями, действующими в отношении данного оборудования в вашем регионе. (NFPA 70 (NEC) = Национальная ассоциация пожарной безопасности 70 (Национальные электротехнические нормы и правила)).

■ Другие регионы

Разъединяющее устройство должно удовлетворять действующим местным требованиям техники безопасности.

Выбор главного контактора

Привод можно оборудовать главным контактором.

При выборе главного контактора следуйте приведенным рекомендациям:

- Параметры контактора подбираются в соответствии с номинальными значениями напряжения и тока привода. Кроме того, следует учитывать условия эксплуатации, например температуру окружающей среды.
- Контактор выбирается в соответствии с категорией применения AC-1 (число срабатываний под нагрузкой) согласно IEC 60947-4 *Низковольтное коммутационное и управляющее оборудование*.
- Учитывайте требования к сроку службы для конкретного варианта применения.

Проверка совместимости двигателя и привода

Данный привод может использоваться для управления асинхронными двигателями переменного тока, синхронными двигателями с постоянными магнитами или синхронными двигателями с реактивным ротором (SynRM) производства корпорации АВВ. К приводу могут быть одновременно подключены несколько асинхронных (индукционных) двигателей.

Пользуясь таблицей номинальных характеристик в разделе «Технические характеристики», убедитесь, что двигатель и привод совместимы.

Выбор силовых кабелей

■ Общие указания

Кабель питания и кабель двигателя должны выбираться в соответствии с местными нормами и правилами.

- **Ток:** выберите кабель, способный работать при номинальном токе привода или двигателя.
- **Температура:** при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °С в режиме длительной работы. Для эксплуатации на территории Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °С.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 В ~, разрешается применять при напряжении до 500 В ~. Кабель, рассчитанный на напряжение 750 В ~, разрешается применять при напряжении до 600 В ~. Кабель, рассчитанный на напряжение 1000 В ~, разрешается применять при напряжении до 690 В ~.

Для соблюдения требований маркировки CE используйте один из утвержденных типов кабеля. См. [Рекомендуемые типы силовых кабелей \(стр. 44\)](#).

Симметричный экранированный кабель обеспечивает меньший уровень электромагнитного излучения всей приводной системы, меньшую нагрузку на изоляцию двигателя, меньшие подшипниковые токи и меньший износ подшипников.

Металлический кабелепровод снижает электромагнитные помехи всей системы привода.

Защитный проводник всегда должен иметь достаточную проводимость

Если в местных правилах устройства электропроводки не указано иное, сечение защитного проводника должно удовлетворять требованиям автоматического отключения питания, как описано в пункте 411.3.2. стандарта IEC 60364-4-41:2005, и обеспечивать защиту от возможного тока повреждения во время отключения защитного устройства. Площадь сечения защитного проводника может быть выбрана из таблицы ниже или рассчитана по формуле, приведенной в разделе 543.1 стандарта IEC 60364-5-54.

В таблице указано минимальное сечение защитного проводника в зависимости от типоразмера фазных проводников в соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового металла. В противном случае сечение защитного проводника должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

Сечение фазных проводников S (мм ²)	Минимальное сечение соответствующего защитного проводника S_p (мм ²)
$S \leq 16$	$S^{1), 2)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

1) Стандарт безопасности привода IEC/EN 61800-5-1:

- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм², либо
- используйте второй проводник защитного заземления того же сечения, что и основной проводник защитного заземления, либо
- используйте устройство, которое будет автоматически отключать питание в случае обрыва проводника защитного заземления.

- 2) Стандарт безопасности привода IEC/EN 61800-5-1: если используется отдельный проводник защитного заземления (то есть не являющийся частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа), сечение должно составлять не менее:
- 2,5 мм², если проводник имеет механическую защиту, или
 - 4 мм², если проводник не имеет механической защиты.

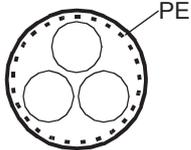
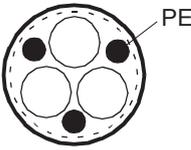
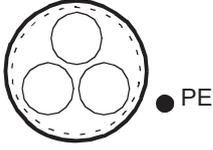
■ Типовые сечения силовых кабелей

См. технические характеристики.

■ Типы силовых кабелей

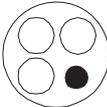
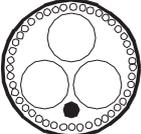
Рекомендуемые типы силовых кабелей

В этом разделе приведены рекомендуемые типы кабелей. Убедитесь, что выбранный тип кабеля также соответствует местным/региональным/государственным электротехническим нормативам.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (РЕ) в качестве экрана (или брони)</p>	Да	Да
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (РЕ) и экран (или броня)</p>	Да	Да
 <p>Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (РЕ)¹⁾</p>	Да	Да

¹⁾ Необходим отдельный проводник защитного заземления, если экран (или броня) имеет недостаточную проводимость для этой цели.

Другие типы силовых кабелей

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 <p>Четырехжильный кабель в кабелепроводе или оболочке из ПВХ (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)</p>	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм ² .	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм ² или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.). Примечание. Для уменьшения радиочастотных помех всегда рекомендуется использовать экранированный или бронированный кабель либо кабель в металлическом кабелепроводе
 <p>Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубке (EMT), или четырехжильный бронированный кабель</p>	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 мм ² или с двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.).
 <p>Хорошо экранированный (экран или броня из алюминия/меди) четырехжильный кабель (три фазных проводника и проводник защитного заземления PE)</p>	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 <p>Симметричный экранированный кабель с отдельными экранами для каждого фазного проводника</p>	Нет	Нет

■ Дополнительные указания по поводу приводов, предназначенных для Северной Америки

ABB рекомендует использовать кабелепроводы для кабеля питания привода и кабелей, проложенных между приводом и двигателями. В зависимости от варианта применения

могут использоваться металлические и неметаллические кабелепроводы. АВВ рекомендует использовать металлические кабелепроводы.

В следующей таблице приведены примеры материалов и способов подключения привода в различных случаях применения. Сведения о подходящих материалах для различных вариантов применения см. в NEC 70 и государственных и местных нормативных положениях.

Во всех случаях АВВ рекомендует использовать между приводом и двигателями симметричный экранированный кабель для частотно-регулируемых приводов.

Способ подключения	Примечания
Кабелепровод — металлический ^{1) 2)}	
Тонкостенная металлическая трубка: тип EMT	Предпочтительным является использование симметричного экранированного кабеля для частотно-регулируемых приводов. Используйте отдельные кабельные трассы для каждого двигателя. Не прокладывайте входной силовой кабель и кабель двигателя в одном кабелепроводе.
Жесткий металлический кабелепровод: тип RMC	
Герметичный гибкий металлический кабелепровод: тип LFMC	
Кабелепровод — неметаллический ^{2) 3)}	
Герметичный гибкий неметаллический кабелепровод: тип LFNC	Предпочтительным является использование симметричного экранированного кабеля для частотно-регулируемых приводов. Используйте отдельные кабельные трассы для каждого двигателя. Не прокладывайте входной силовой кабель и кабель двигателя в одном кабелепроводе.
Кабельные желоба ²⁾	
Металлические	Предпочтительным является использование симметричного экранированного кабеля для частотно-регулируемых приводов. Кабель двигателя должен быть проложен отдельно от входного силового кабеля и низковольтной проводки. Не прокладывайте выходные кабели нескольких приводов параллельно друг другу. Скрутите кабели (провода) вместе и по возможности используйте разделители.
Открытое исполнение ²⁾	
Корпусы, установки подготовки воздуха и т. д.	Предпочтительным является использование симметричного экранированного кабеля для частотно-регулируемых приводов. Допускается прокладка внутри корпусов, если это соответствует требованиям UL.

1) Металлический кабелепровод может использоваться в качестве дополнительного заземляющего проводника при условии, что он является цельным и способен выдержать ток заземления.

2) См. NFPA NEC 70, UL и местные нормативные положения для вашего варианта применения.

3) Неметаллический кабелепровод может использоваться под землей, однако в таких случаях неизбежно возникает повышенная вероятность возникновения проблем из-за возможного попадания воды/влаги в кабелепровод. Вода/влаги в кабелепроводе повышает вероятность возникновения отказов или предупреждений в кабелях для частотно-регулируемых приводов. Во избежание проникновения воды/влаги необходимо правильно выполнить монтаж.

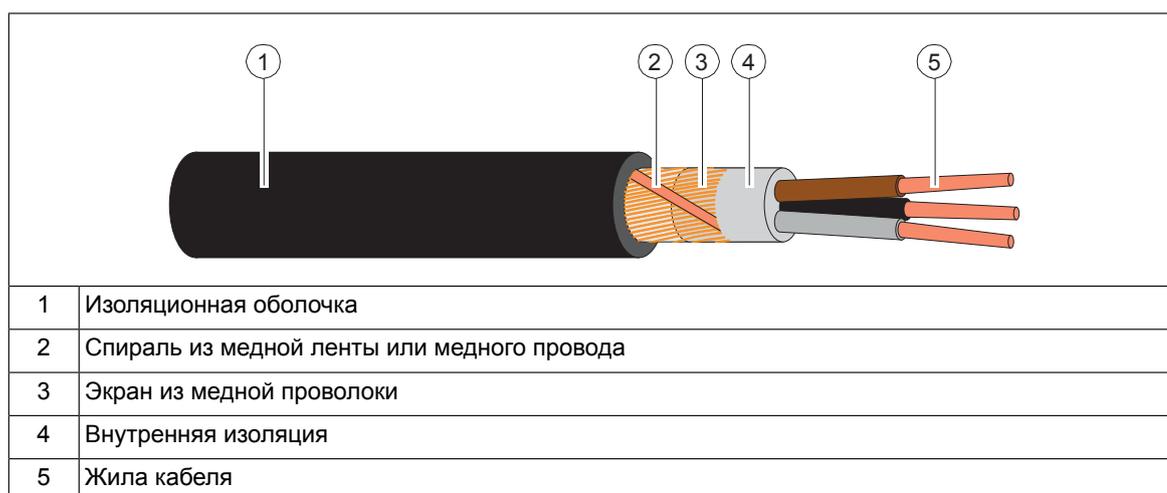
Металлический кабелепровод

Отдельные части металлического кабелепровода должны быть соединены друг с другом. Используйте стыки с заземляющим проводником, присоединенным к обеим соединяемым частям кабелепровода. Кроме того, кабелепровод должен быть подсоединен к корпусам привода и двигателя. Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора и цепей управления следует использовать отдельные кабелепроводы. Запрещается прокладывать в одном кабелепроводе кабели двигателя нескольких приводов.

■ Экран силовых кабелей

Если экран кабеля используется как единственный проводник защитного заземления (РЕ), убедитесь, что его проводимость удовлетворяет требованиям к проводнику защитного заземления РЕ.

Для эффективного подавления излучаемых и кондуктивных радиочастотных помех проводимость экрана кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Ниже приведены минимальные требования к экрану кабеля двигателя для привода. Экран состоит из концентрического слоя медных проводников и навитой с зазором медной ленты или медного провода. Чем лучше и плотнее экран, тем ниже уровень излучения и меньше подшипниковые токи.



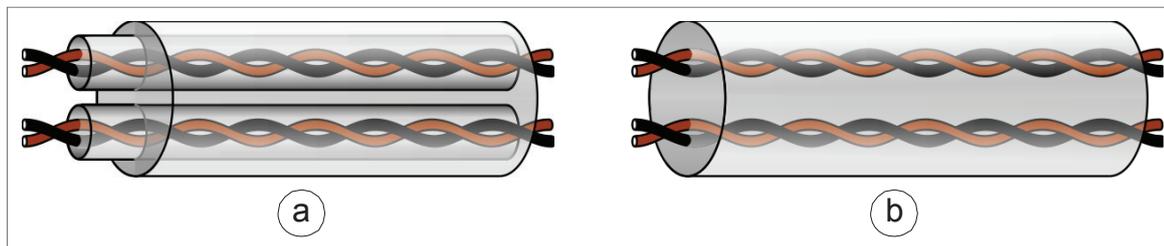
Выбор кабелей управления

■ Экранирование

Все кабели управления должны быть экранированными.

Для аналоговых сигналов следует использовать кабель типа «витая пара» с двойным экраном. Кабель такого типа рекомендуется и для подключения сигналов импульсного датчика угла поворота (энкодера). Каждый сигнал должен быть подключен с помощью отдельной экранированной пары. Не следует использовать один общий провод для разных аналоговых сигналов.

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего подходит кабель с двойным экраном (а), однако можно использовать и кабель типа «витая пара» с одним экраном (b).



■ Сигналы в отдельных кабелях

Аналоговые и цифровые сигналы следует передавать посредством отдельных экранированных кабелей. Не допускается передача сигналов 24 В= и 115/230 В~ по одному кабелю.

■ Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю

Если напряжение сигнала не превышает 48 В, для сигналов релейных выходов можно использовать тот же кабель, что и для цифровых входных сигналов. Для подключения релейных сигналов следует применять витые пары.

■ Тип кабеля для реле

Корпорация ABB рекомендует использовать кабели с экраном в виде металлической оплетки (например, ÖLFLEX, выпускаемый компанией LAPPKABEL, Германия).

■ Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте сеть EIA-485 (вилочная часть разъема RJ-45), кабель категории 5е или выше. Максимальная длина кабеля — 100 м.

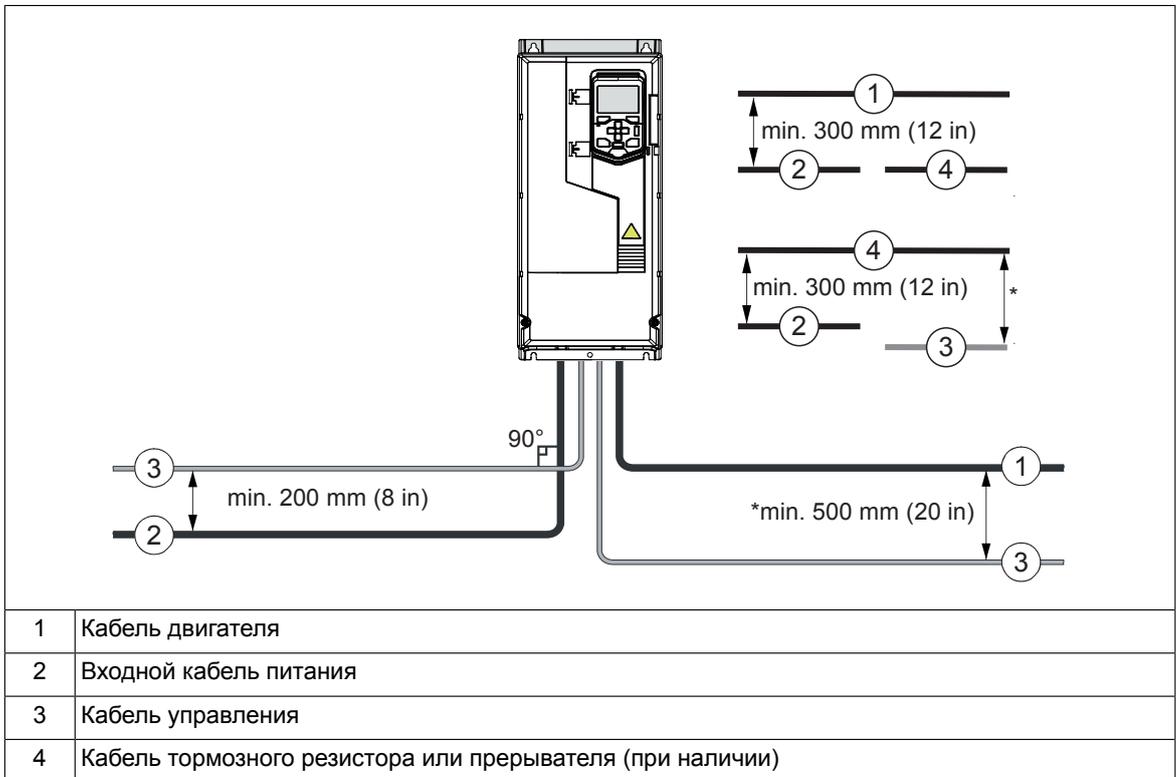
Прокладка кабелей

■ Общие указания, касающиеся соответствия требованиям IEC

- Кабель двигателя должен прокладываться отдельно от других кабелей. Кабели двигателей нескольких приводов можно укладывать параллельно и рядом друг с другом.
- Проложите кабель двигателя, входной силовой кабель и управляющие кабели в разных кабельных лотках.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках.
- Пересечение кабелей управления и силовых кабелей следует выполнять под углом, как можно более близким к 90°.
- Не допускается прокладка посторонних кабелей через привод.
- Убедитесь, что кабельные лотки имеют хорошую электрическую связь друг с другом и с проводниками заземления. Для улучшения выравнивания потенциала можно использовать системы алюминиевых кабельных лотков.

На рисунке указаны рекомендации по прокладке кабелей с примером привода.

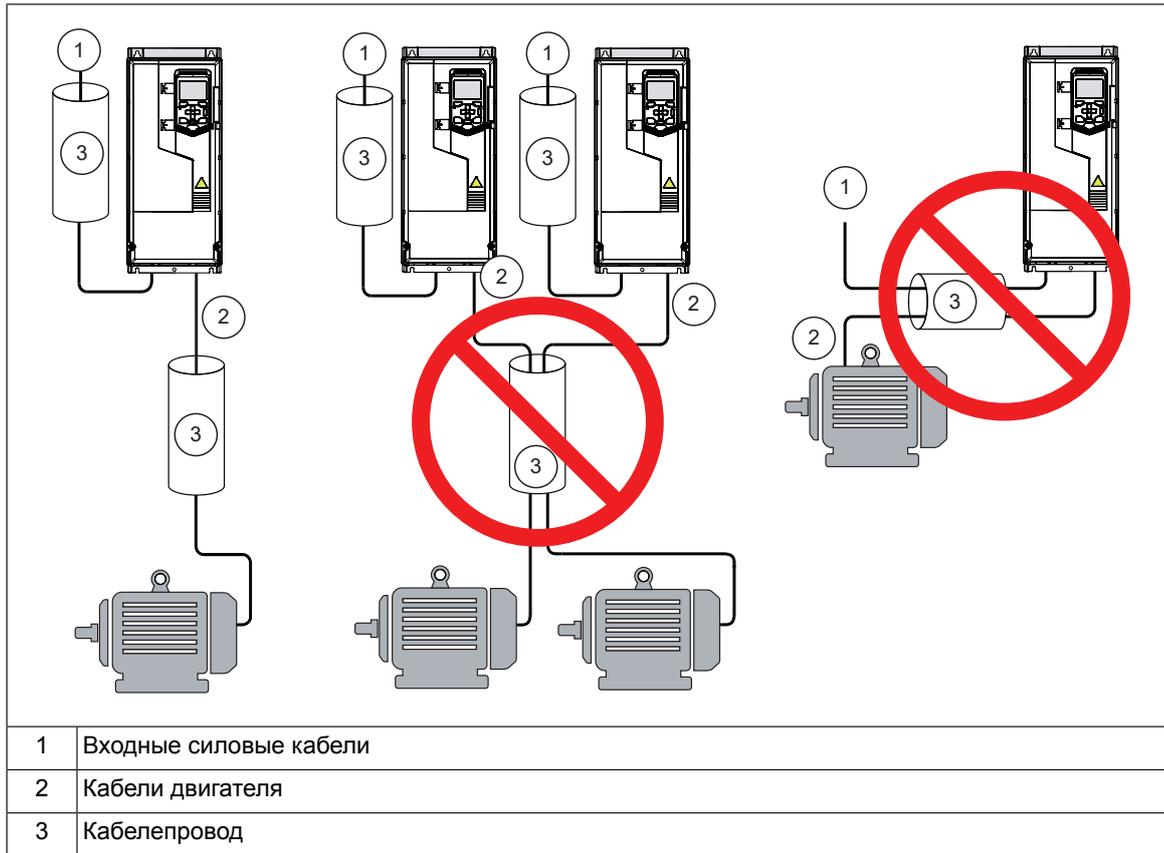
Примечание. Если кабель двигателя является симметричным и экранированным и проходит параллельно другим кабелям на коротких участках (< 1,5 м), расстояние между кабелем двигателей и другими кабелями можно уменьшить вдвое.



■ Общие указания по поводу приводов, предназначенных для Северной Америки

Убедитесь, что монтаж выполняется в соответствии с положениями общегосударственных и местных нормативов. Придерживайтесь приведенных далее общих указаний:

- Для кабелей питания, двигателя, тормозного резистора (дополнительное оборудование) и управления следует использовать отдельные кабелепроводы.
- Используйте отдельный кабелепровод для каждого кабеля двигателя.



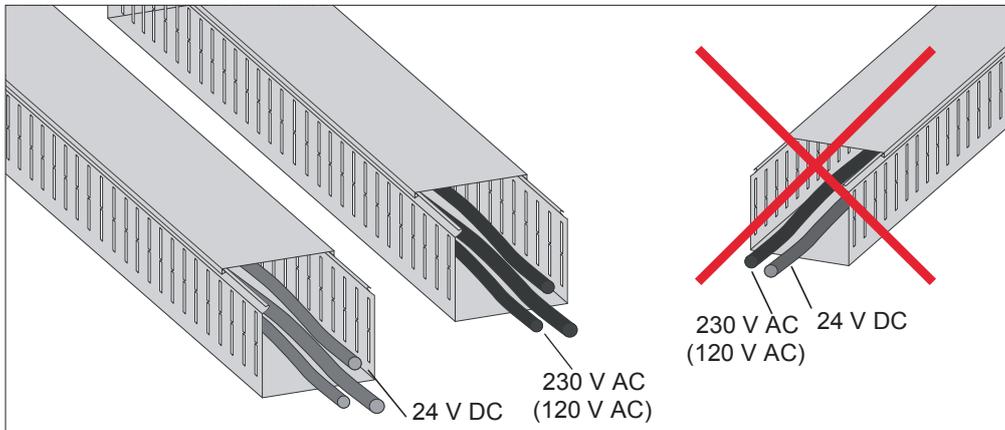
■ **Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя**

Для снижения уровня помех в том случае, когда к кабелю двигателя между приводом и двигателем подключены защитные выключатели, контакторы, распределительные коробки или другое оборудование:

- Установите оборудование в металлический корпус.
- Используйте симметричный экранированный кабель или установите кабель в металлический кабелепровод.
- Убедитесь в наличии надежной непрерывной гальванической связи в экране/кабелепроводе между приводом и двигателем.
- Соедините экран/кабелепровод с клеммой защитного заземления привода и двигателя.

■ Отдельные кабелепроводы кабелей управления

Прокладывайте кабели управления на 24 В= и 230 В~ (120 В~) в отдельных каналах, если кабели на 24 В= не имеют изоляции, рассчитанной на 230 В~ (120 В~), или не изолируются с помощью оболочки, рассчитанной на 230 В~ (120 В~).



Защита от короткого замыкания и от перегрева

■ Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания

Используйте предохранители, указанные в технических характеристиках. Убедитесь, что сеть электропитания соответствует характеристикам (минимально допустимый ток короткого замыкания для предохранителей).

Предохранители ограничивают повреждения привода и позволяют избежать повреждения подключенного оборудования в случае короткого замыкания в приводе. Если предохранители расположены на распределительном щите, они также будут защищать кабель сетевого питания в случае коротких замыканий.

Альтернативные варианты защиты от короткого замыкания см. в технических характеристиках.

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному току привода). Дополнительные защитные устройства не требуются.

■ Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева

В приводе предусмотрена защита от перегрева как самого привода, так и входных кабелей и кабелей двигателя, при условии, что сечение кабелей соответствуют номинальному току привода. Дополнительные устройства тепловой защиты не требуются.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если к приводу подключено несколько двигателей, для защиты каждого двигателя и кабеля двигателя от перегрузки необходимо установить отдельное устройство для защиты двигателя от тепловой перегрузки. Защита привода от перегрузки настраивается на общую нагрузку, создаваемую

двигателями. От перегрузки только в одном двигателе она может не сработать.

■ Защита двигателя от перегрева

В соответствии с нормативами двигатель должен иметь защиту от тепловой перегрузки, и при обнаружении перегрева он должен обесточиваться. Привод имеет функцию тепловой защиты двигателя, которая защищает двигатель и обесточивает его, когда это необходимо. В зависимости от значения соответствующего параметра привода эта функция контролирует либо расчетную температуру (вычисляемую на основе тепловой модели двигателя), либо фактическую температуру, измеряемую датчиками температуры двигателя.

Модель тепловой защиты двигателя обеспечивает запоминание данных температуры и чувствительность к скорости. Пользователь может в дальнейшем подстраивать тепловую модель, вводя дополнительные данные двигателя и нагрузки.

Наиболее распространенные датчики температуры:

- двигатели типоразмеров IEC180...225: термореле, например Klixon;
- двигатели типоразмеров IEC200...250 и больше: PTC или Pt100.

Более подробная информация о функции тепловой защиты двигателя приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

■ Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры

Функция защиты двигателя от перегрузки защищает двигатель от перегрузки без использования тепловой модели двигателя или датчиков температуры.

Защита двигателя от перегрузки требуется и определяется несколькими стандартами, в том числе Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC), UL 508C и общим стандартом UL/IEC 61800-5-1 совместно с IEC 60947-4-1. Стандарты допускают применение защиты двигателя от перегрузки без использования внешних датчиков температуры.

Функция защиты позволяет пользователю указать класс эксплуатации аналогично тому, как реле перегрузки определяется в стандартах IEC 60947-4-1 и NEMA ICS 2.

Функция защиты двигателя от перегрузки обеспечивает запоминание данных температуры и чувствительность к скорости.

Дополнительная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

Подключение датчика температуры двигателя



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, в следующих случаях:

- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Имеются следующие варианты реализации:

1. Если между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется двойная или усиленная изоляция, датчик можно подключать непосредственно к аналоговым/цифровым входам привода. См. инструкции по подключению кабелей управления.
2. Когда между датчиком и находящимися под напряжением частями двигателя имеется основная изоляция, датчик можно подключать к аналоговым/цифровым входам привода. Все другие цепи, подсоединенные к цифровым и аналоговым входам привода (обычно цепи сверхнизкого напряжения), должны удовлетворять следующим требованиям:
 - иметь защиту от прикосновения;
 - быть изолированными от других цепей низкого напряжения с использованием основной изоляции. Изоляция должна быть рассчитана на напряжение силовой цепи привода.

Примечание. Цепи сверхнизкого напряжения (например, 24 В=) обычно не отвечают этим требованиям.

Как вариант, датчик с основной изоляцией можно подключить к аналоговым/цифровым входам привода, если к ним не подключены другие цепи внешнего управления.

3. Датчик можно подключить к цифровому входу привода с помощью внешнего реле. Датчик и реле должны образовывать двойную или усиленную изоляцию между частями двигателя, находящимися под напряжением, и цифровым входом привода.

Защита привода от замыканий на землю

В привод встроена функция его защиты от замыканий на землю в двигателе и кабеле двигателя. Эта функция не может рассматриваться как средство защиты персонала или защиты от пожара. Более подробная информация приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.

■ Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности

Привод совместим с устройствами контроля токов нулевой последовательности типа В.

Примечание. В стандартной комплектации привода имеются конденсаторы, подключенные между основной схемой и шасси. Эти конденсаторы, а также длинные кабели двигателя увеличивают ток утечки на землю, что может привести к ложным срабатываниям устройств дифференциальной защиты.

Функция аварийного останова

Для обеспечения безопасности необходимо установить устройства аварийного останова на каждом посту управления оператора и на всех рабочих местах, где может потребоваться аварийный останов. Средства аварийного останова должны отвечать требованиям применимых стандартов.

Для реализации функции безопасного останова можно использовать функцию безопасного отключения крутящего момента привода.

Примечание. Нажатие кнопки останова (выключения) на панели управления привода не приводит к аварийному останову двигателя или отсоединению привода от опасного потенциала.

Функция безопасного отключения крутящего момента

См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента \(стр. 159\)](#).

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

Корпорация ABB рекомендует установить защитный выключатель между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода. Этот выключатель позволит отключать двигатель на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

Управление контактором между приводом и двигателем

Управление выходным контактором зависит от способа использования привода, т. е. от выбранного режима управления двигателем и выбранного режима останова двигателя.

При выборе режима векторного управления двигателем и режима останова двигателя замедлением, используйте следующую последовательность операций для размыкания контактора:

1. Подайте команду останова привода.
2. Дождитесь, пока привод остановит двигатель полностью.
3. Разомкните контактор.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

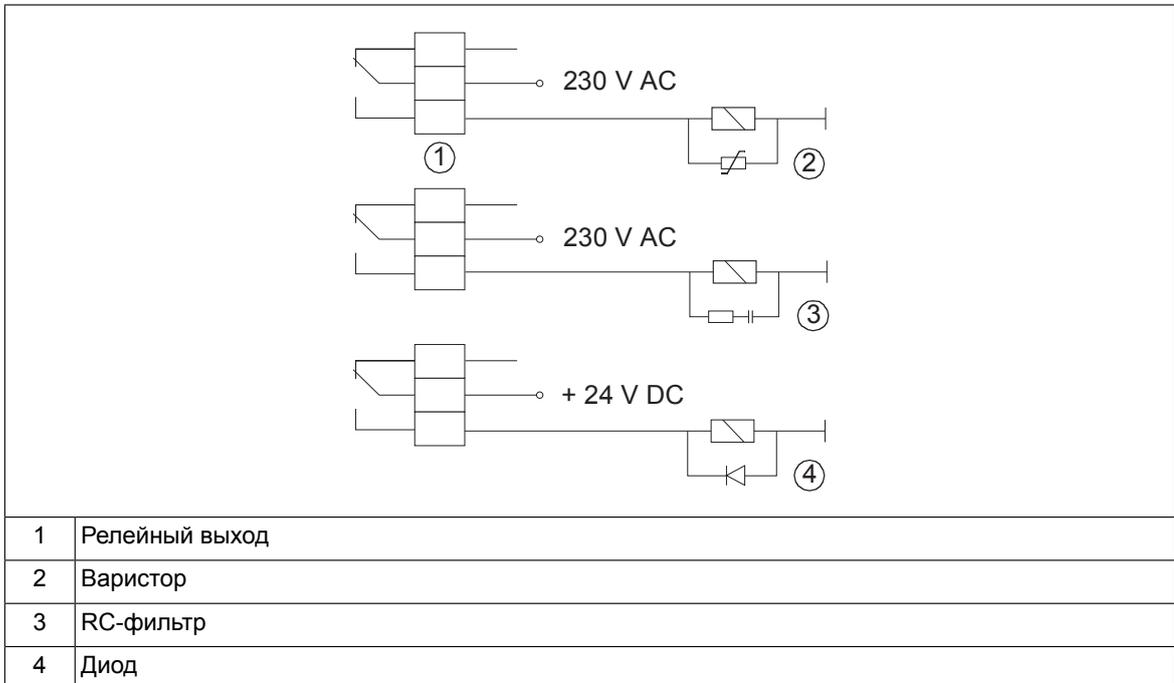
Если используется режим векторного управления двигателем, не размыкайте выходной контактор, когда привод управляет двигателем. Система управления двигателем отличается более высоким быстродействием, чем контактор, и будет пытаться поддерживать ток нагрузки. В результате возможно повреждение контактора.

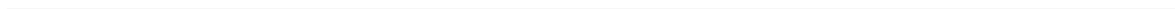
При выборе режима векторного управления двигателем и режима останова двигателя выбегом, контактор можно разблокировать сразу после того, как привод получает команду останова. Это же применимо для режима скалярного управления двигателем.

Защита контактов на релейных выходах

При отключении индуктивной нагрузки (реле, контакторы, двигатели) возникают переходные напряжения. Для снижения уровня излучаемых помех, возникающих при отключении индуктивной нагрузки, настоятельно рекомендуется применение цепей подавления помех — варисторов, RC-фильтров (для переменного тока) или диодов (для постоянного тока). При отсутствии подавления выбросов эти возмущения через емкостную или индуктивную связь могут воздействовать на другие проводники кабеля управления и создавать опасность возникновения сбоев в других частях системы.

Устанавливайте элемент защиты как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходах реле.





6

Электрический монтаж по стандартам IEC

Содержание настоящей главы

В данной главе приводятся следующие сведения:

- методика измерения параметров изоляции;
- способы проверки совместимости с системой заземления и изменение подключения фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза» (при необходимости);
- сведения о подключении силовых кабелей и кабелей управления, монтаже дополнительных модулей и подключении к персональному компьютеру (ПК).

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
 - отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников;
 - короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
 - мультиметр и детектор напряжения;
-

- средства индивидуальной защиты.

Измерение параметров изоляции

Для установок, эксплуатирующихся в Северной Америке, измерение сопротивления изоляции обычно не требуется.

■ Измерение сопротивления изоляции системы привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не выполняйте никаких проверок электрической прочности или сопротивления изоляции компонентов привода, поскольку это может привести к его повреждению. Изоляция между силовой схемой и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены ограничивающие напряжение цепи, которые автоматически уменьшают испытательное напряжение.

■ Измерение сопротивления изоляции входного кабеля

Перед тем как подключать сетевой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

■ Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя



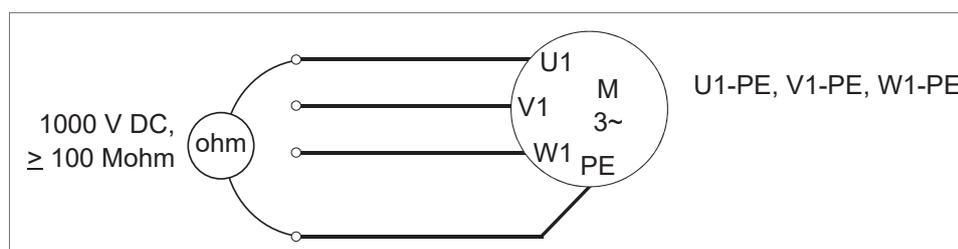
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.
3. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводником и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя АВВ должно превышать 100 МОм (справочное значение при 25 °С). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

Примечание. Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



■ Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора

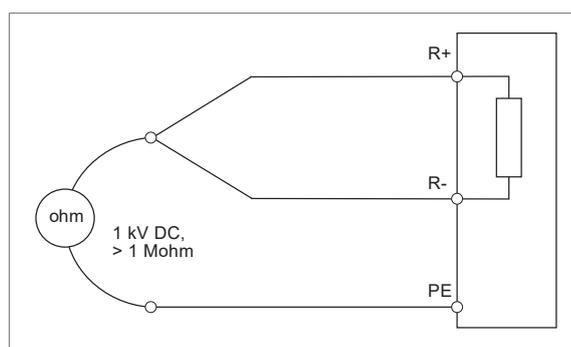


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода.
3. Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между этими проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1000 В =. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC

Данный раздел относится к приводам типа IEC. Информацию, касающуюся приводов типа UL (NEC), см. в разделе *Проверка совместимости с системой заземления по стандартам Северной Америки (стр. 79)*.

■ Совместимость фильтра ЭМС

Внутренний фильтр ЭМС предусмотрен в стандартной комплектации привода. Привод можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить фильтр ЭМС. См. раздел *Когда следует отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза» (стр. 60)*.

Примечание. В случае отключения фильтра ЭМС электромагнитная совместимость привода снижается.

■ Совместимость варистора «земля-фаза»

Привод с подключенным варистором «земля-фаза» можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить варистор. См. раздел *Когда следует отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»*.

■ **Когда следует отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»**

В таблице ниже представлены различные системы заземления с указаниями, когда следует отсоединять фильтр ЭМС (металлический винт EMC) или варистор «земля-фаза» (металлический винт VAR).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Выверните металлический винт EMC в системах, не являющихся симметрично заземленными системами TN-S. В противном случае возможно повреждение привода.

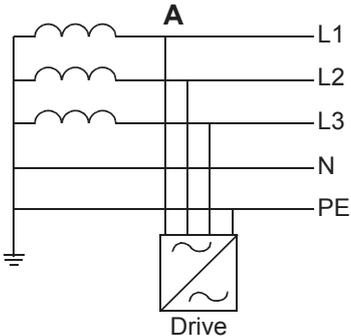
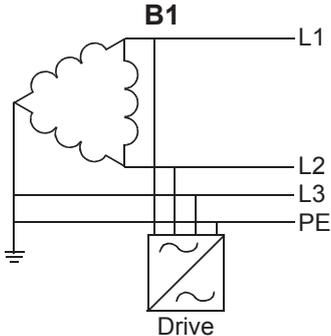
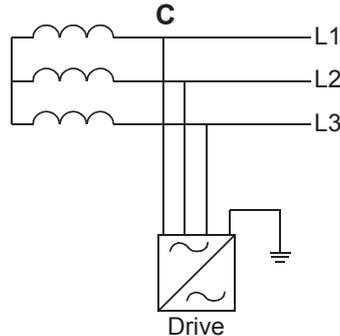
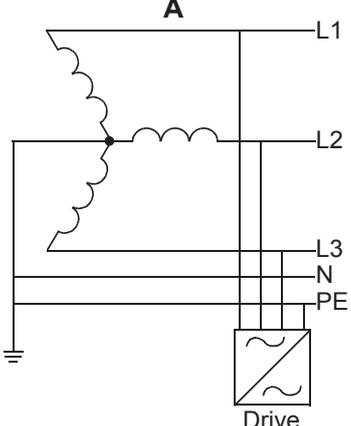
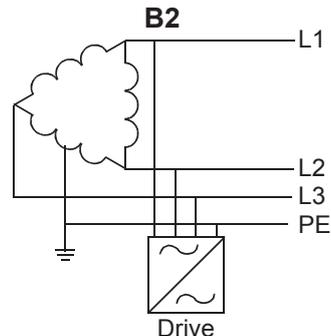
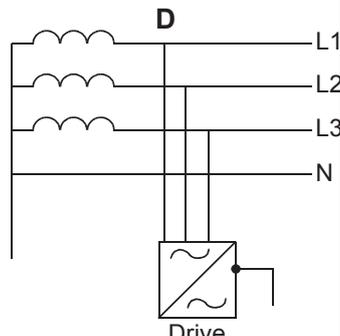


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Выверните металлический винт VAR в системах IT. В противном случае возможно повреждение привода.

Маркировка винта	Материал винта	Системы заземления и необходимость отсоединения винта EMC или винта VAR		
		Симметрично заземленные системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением (A)	Системы с заземленной вершиной треугольника (B1), заземленной средней точкой треугольника (B2) и системы TT (D)	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением) (C)
EMC	Металл	Не отсоединять	Отсоединить	Отсоединить
VAR	<u>Типоразмеры R1, R3, R4:</u> металл	Не отсоединять	Не отсоединять	Отсоединить
	<u>Типоразмер R2:</u> пластик	Не отсоединять	Не отсоединять	Не отсоединять

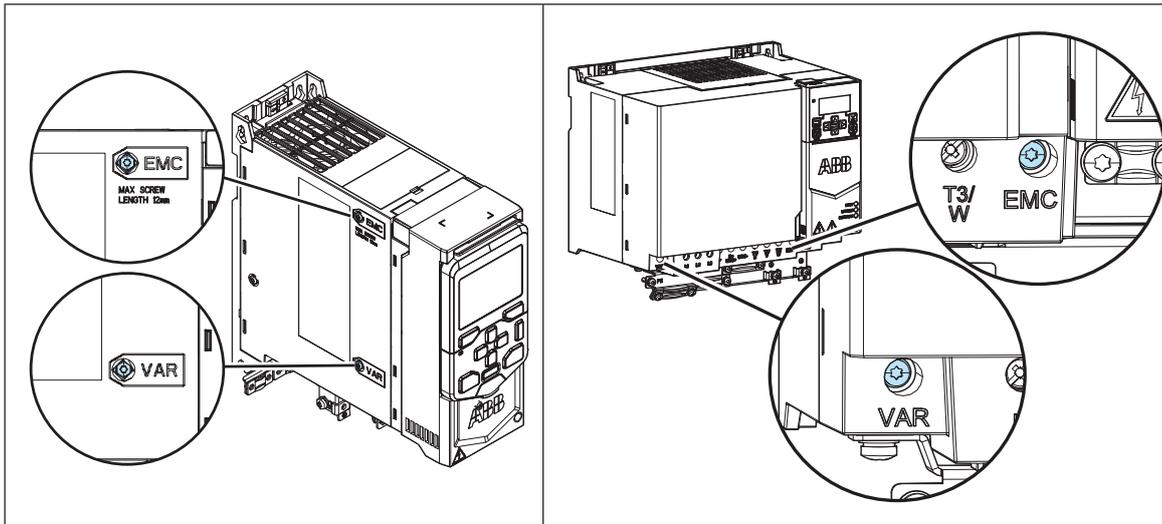


Маркировка винта	Материал винта	Системы заземления и необходимость отсоединения винта EMC или винта VAR		
		Симметрично заземленные системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением (A)	Системы с заземленной вершиной треугольника (B1), заземленной средней точкой треугольника (B2) и системы TT (D)	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением) (C)
				
				

■ **Отсоединение фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза»**

Перед продолжением работы см. раздел *Когда следует отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»* (стр. 60). Следуйте указаниям.

1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания.
2. Подождите 5 минут, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи.
3. Для отсоединения фильтра ЭМС удалите два металлических винта EMC.
4. Для отсоединения варистора удалите металлический винт VAR.



■ Определение системы заземления сети электропитания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению работ, описанных в этом разделе, допускаются только квалифицированные электрики. В некоторых местах установки работа может быть даже отнесена к категории работ под напряжением. Приступить к работе разрешается только профессиональным электрикам с допуском к работам. Соблюдайте местные нормы и правила. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека.

Чтобы узнать систему заземления, определите схему подключения питающего трансформатора. Если это невозможно, измерьте следующие напряжения в распределительном щите и воспользуйтесь таблицей ниже для определения системы заземления:

1. Входное напряжение фаза-фаза (U_{L-L}).
2. Входное напряжение фаза 1 — земля (U_{L1-G}).
3. Входное напряжение фаза 2 — земля (U_{L2-G}).
4. Входное напряжение фаза 3 — земля (U_{L3-G}).

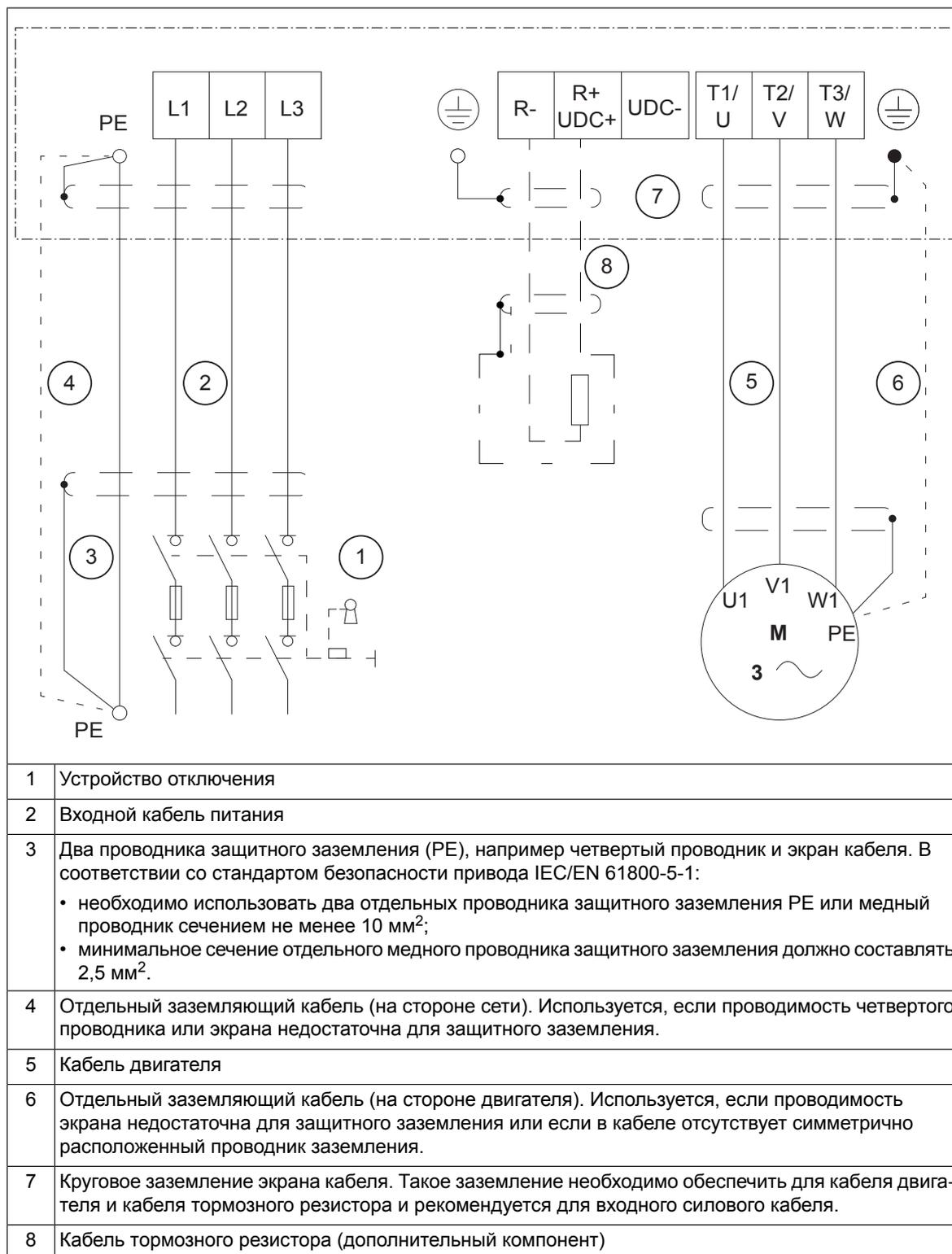
В следующей таблице приведены соотношения между величинами фазного и линейного напряжения для различных типов системы заземления.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Тип системы электропитания
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Симметрично заземленная система TN (система TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Система с заземленной вершиной треугольника (несимметричная)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Система с заземленной средней точкой треугольника (несимметричная)
X	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Несимметричные системы IT (незаземленные или с высокоомным [$>30 \text{ Ом}$] заземлением)
X	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Система TT (подключение к защитному заземлению для потребителя обеспечивается с помощью местного электрода заземления, и также предусмотрен другой электрод, который независимо устанавливается на генераторе)

Подключение силовых кабелей по стандартам IEC (экранированные кабели)

Для подключения двигателя используйте симметрично экранированный силовой кабель (кабель для частотно-регулируемых приводов).

■ Схема подключения



■ Порядок подключения

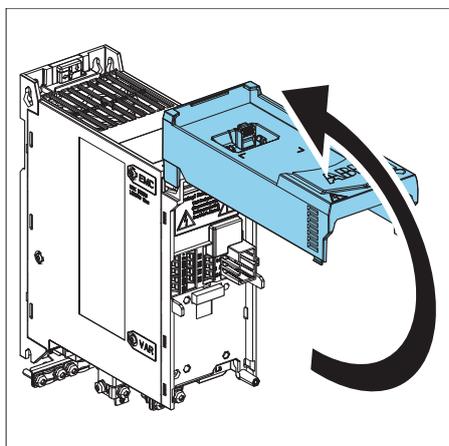


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

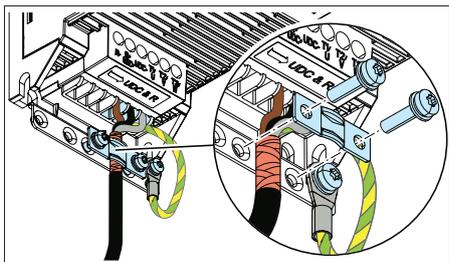
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

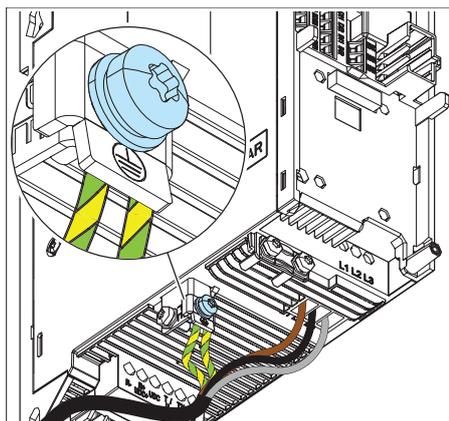
1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Отверните крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.



3. Зачистите кабель двигателя.
4. Заземлите экран кабеля двигателя, подсоединив его к зажиму заземления (круговое заземление).



5. Скрутите экран кабеля двигателя в жгут, пометьте его желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.
6. Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W.
7. При использовании тормозного резистора подключите кабель тормозного резистора к клеммам R- и UDC+. Используйте экранированный кабель и подсоедините экран к зажиму заземления (круговое заземление).
8. Зачистите входной силовой кабель.
9. Если на входном силовом кабеле имеется экран, подсоедините его к зажиму заземления (круговое заземление). Скрутите экран в жгут, пометьте желто-зеленой изоляционной лентой, установите кабельный наконечник и подсоедините к клемме заземления.



10. Подключите проводники защитного заземления входного силового кабеля к клемме заземления. Затяните моментом 1,2 Н·м.
11. Подключите фазные проводники входного силового кабеля к входным клеммам L1, L2 и L3. Затяните моментом 0,5 Н·м.
12. Закрепите все кабели снаружи привода.

Подключение кабелей управления

Перед тем как подключать кабели управления, убедитесь в том, что все дополнительные модули установлены.

■ Стандартные схемы подключения входов/выходов (стандартный макрос АВВ)

Приведенные ниже схемы подключения относятся к стандартному варианту привода, т. е. приводу, оснащенного модулем расширения входов/выходов RIIО-01 с шиной EIA-485. Стандартный макрос АВВ (параметр 96.04) используется со стандартными значениями параметра, принятыми по умолчанию.

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)
Аналоговые входы и выходы			
	SCR	Экран кабеля управления (экран)	
	AI1	Выходная частота: 0...10 В	
	AGND	Общий аналоговых входов	
	+10V	Опорное напряжение 10 В=	
	AI2	Не настроено	
	AGND	Общий аналоговых входов	
	AO1	Выходная частота: 0...20 мА	
	AO2	Ток двигателя: 0...20 мА	
	AGND	Общий аналоговых выходов	

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)	
Цифровые входы и выход вспомогательного напряжения				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾	×	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×	
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×	
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×	
	DI3	Выбор постоянной выходной частоты⁴⁾		
	DI4	Выбор постоянной выходной частоты		
	DI5	Набор плавных изменений 1 (0)/Набор плавных изменений 2 (1)⁵⁾		
DI6	Не настроено			
Релейные выходы				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾		
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения		
	DCOM	Общий всех цифровых входов		
	RO1C	Общий	Готов к пуску 250 В~ / 30 В=, 2 А	×
	RO1A	Норм. замкнутый		×
	RO1B	Норм. разомкнутый		×
	RO2C	Общий	Работа 250 В~ / 30 В=, 2 А	
	RO2A	Норм. замкнутый		
	RO2B	Норм. разомкнутый		
	RO3C	Общий	Отказ (-1) 250 В~ / 30 В=, 2 А	
	RO3A	Норм. замкнутый		
	RO3B	Норм. разомкнутый		
	Встроенная шина EIA-485			
		B+	Встроенная шина Fieldbus (EIA-485)	
		A-		
DGND				
	TERM	Выключатель оконечной нагрузки. ON = вкл., 1 = выкл.		
Безопасное отключение крутящего момента				
	SGND	Безопасное отключение крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)
Вход/выход вспомогательного напряжения			
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	

- 1) Сечение клемм: 0,14...1,5 мм²; момент затяжки: 0,5 Н·м.
 2) × = базовый блок, пусто = модуль RIIО-01.
 3) Суммарный выходной ток на клеммах 24 В базового блока и модуля RIIО-01 не должен превышать 250 мА.
 4) Выходная частота привода:

DI3	DI4	Функция/Параметр
0	0	Задание выходной частоты с аналогового входа AI1
1	0	28.26 Постоянная частота 1
0	1	28.27 Постоянная частота 2
1	1	28.28 Постоянная частота 3

5) См. параметры 28.72, 28.73, 28.74 и 28.75.

■ Стандартная схема подключения модуля Fieldbus

Схемы подключения относятся к базовому блоку, оснащённому дополнительным интерфейсным модулем Fieldbus. Стандартный макрос ABB (параметр 96.04) используется со стандартными значениями параметра, принятыми по умолчанию. Настройки, относящиеся к Fieldbus, ещё не выполнялись.

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)	
Выход вспомогательного напряжения и цифровые входы				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×	
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×	
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×	
Релейные выходы				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×	
	RO1C	Общий	Готов к пуску, 250 В~ / 30 В=, 2 А	×
	RO1A	Норм. замкнутый		×
RO1B	Норм. разомкнутый	×		
Безопасное отключение крутящего момента				
	SGND	Безопасное отключение крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×	
	IN1		×	
	IN2		×	
	OUT1		×	

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)
Подключение по шине Fieldbus			
См. руководство по интерфейсному модулю Fieldbus.	DSUB9	+K457 FCAN-01, CANopen	
	DSUB9	+K454 FPBA-01, Profibus DP	
	RJ45×2	+K469 FECA-01, EtherCAT	
	RJ45×2	+K475 FENA-21, Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP	
	RJ45×2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink	
	Клеммная колодка	+K451 FDNA-01 DeviceNet	
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet	
	RJ45×2	+K490 FEIP-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/IP	
	RJ45×2	+K491 FMBT-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/TCP	
	RJ45×2	+K492 FPNO-21, 2-портовый интерфейсный модуль Profinet IO	

1) Сечение клемм: 0,14...1,5 мм²; момент затяжки: 0,5 Н·м.

2) × = базовый блок, пусто = модуль Fieldbus.

■ Порядок подключения кабелей управления

Выполните подключения в соответствии с используемым макросом управления (параметр 96.04).

Во избежание образования индуктивной связи сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам.

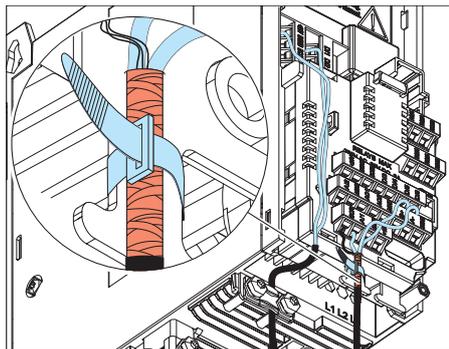


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. В целях заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
3. С помощью кабельной стяжки закрепите внешний экран на заземляющем выводе. Используйте металлические кабельные стяжки для кругового заземления.
4. Зачистите проводники кабелей управления.
5. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления. Затяните клеммы моментом 0,5 Н·м.
6. Подсоедините экраны и заземляющие провода к клемме SCR. Затяните клеммы моментом 0,5 Н·м.
7. Закрепите кабели управления снаружи привода.

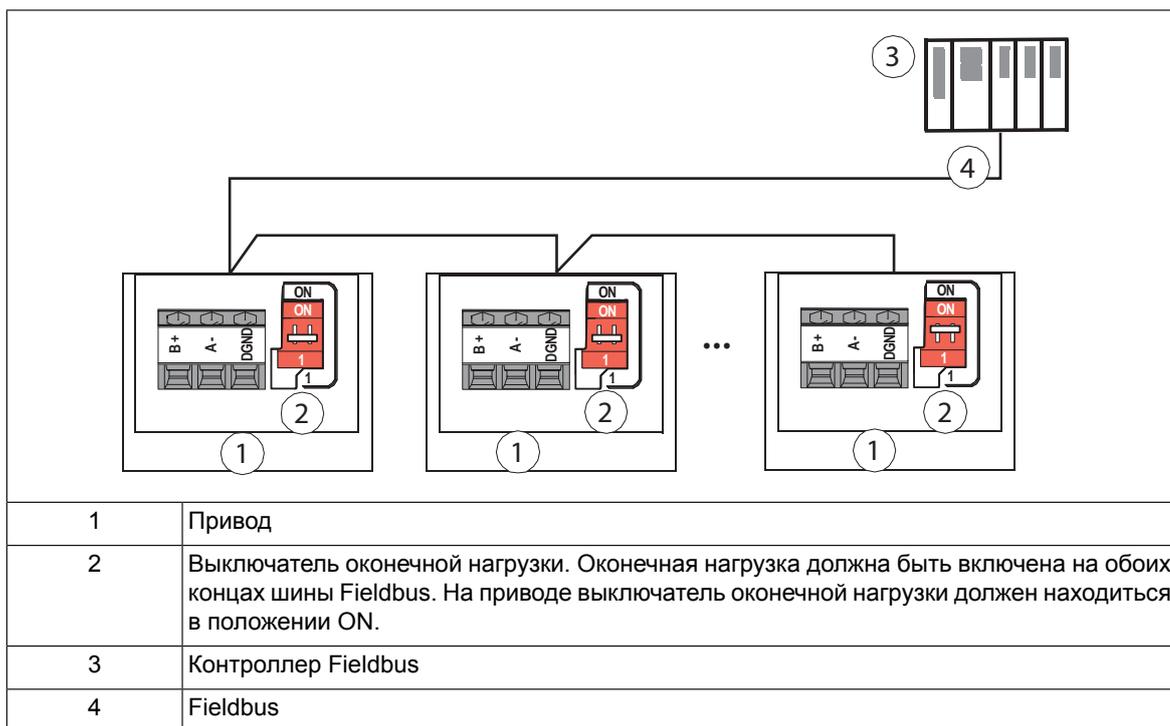


■ **Дополнительная информация о подключении кабелей управления**

Подключение кабеля шины Fieldbus EIA-485 к приводу

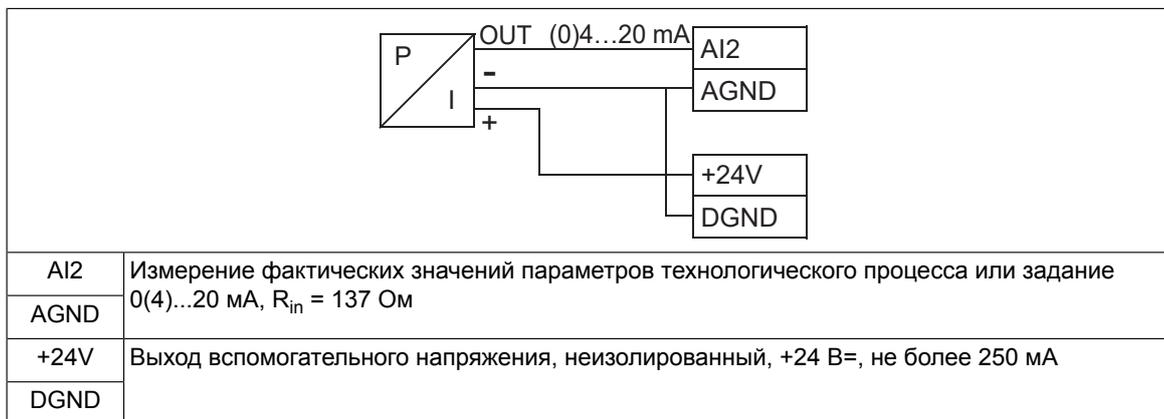
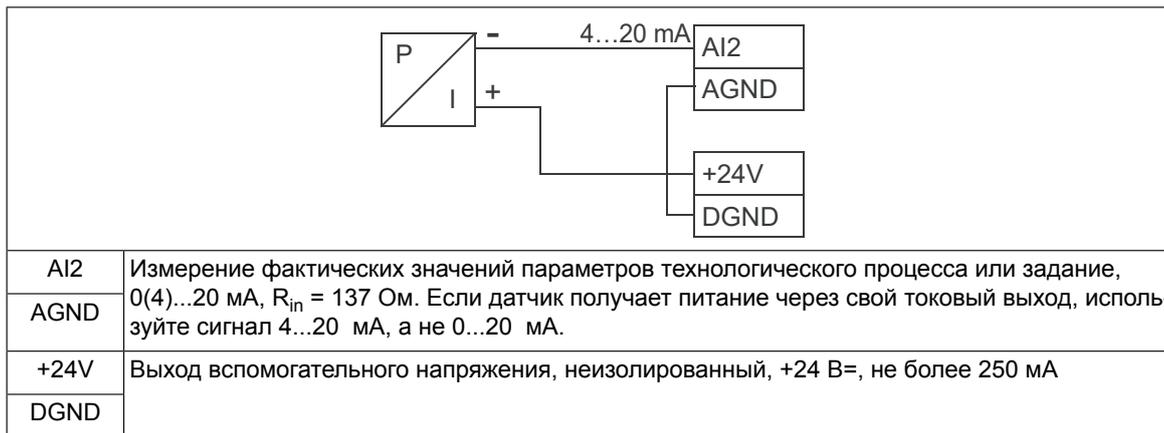
Подключите кабель к клемме EIA-485 на модуле расширения входов/выходов RIIО-01 с шиной EIA-485, прикрепленном к приводу. Схема подключения показана ниже.

В сети EIA-485 для передачи данных используется экранированный кабель с витыми парами с характеристическим импедансом 100–130 Ом. Распределенная емкость между проводниками должна составлять менее 100 пФ на метр. Распределенная емкость между проводниками и экраном должна составлять менее 200 пФ на метр. Допускается применение экранов из фольги или оплетки.



Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

На рисунках приведены примеры соединений для двух- и трехпроводного датчика/преобразователя, питаемого выходным вспомогательным напряжением привода.



Аналоговые входы AI и выходы AO (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя PTC



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, в следующих случаях:

- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

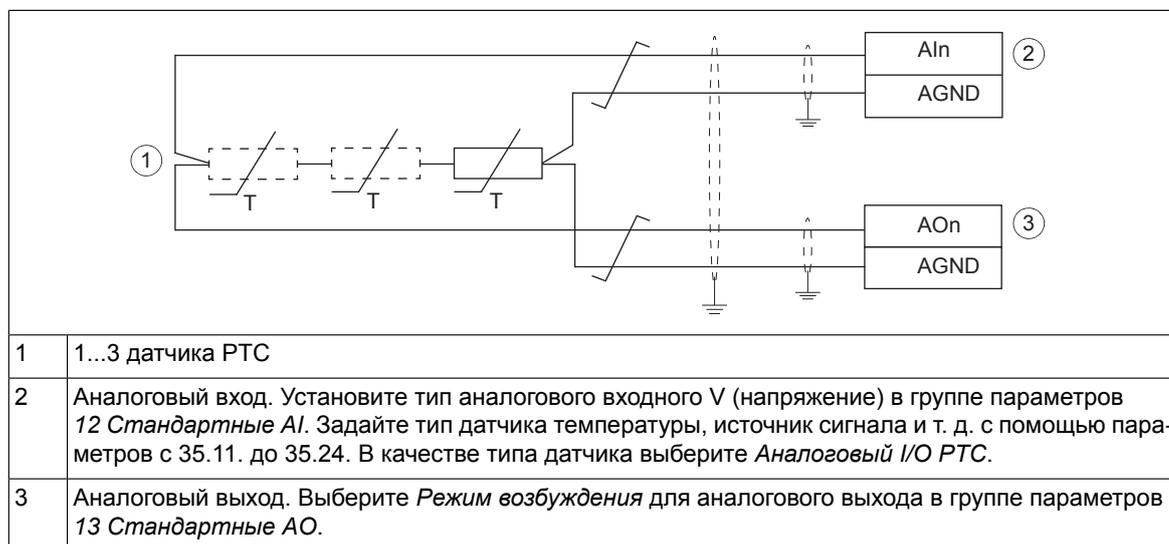
Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматриваются два способа прямого подключения входов/выходов. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 53\)](#).

Информацию о соответствующей функции тепловой защиты двигателя и требуемых настройках параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

Вариант 1 подключения датчика PTC

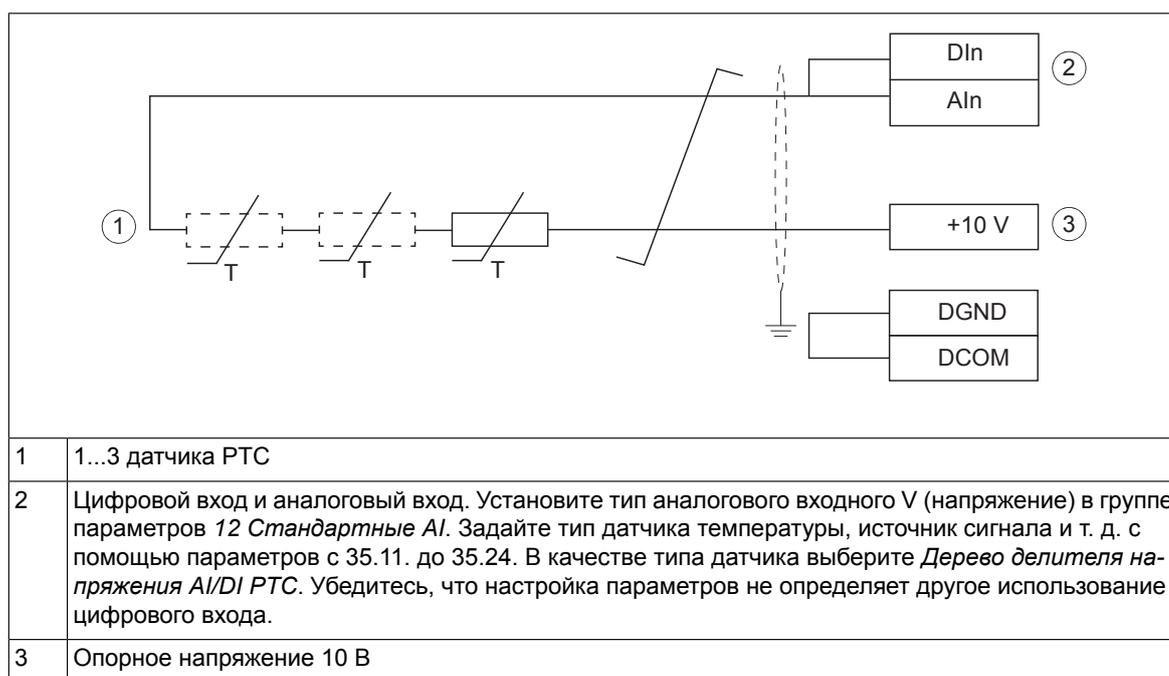
К аналоговому входу и аналоговому выходу можно подключить последовательно от 1 до 3 датчиков PTC. Аналоговый выход пропускает через датчик фиксированный ток

возбуждения 1,6 мА. При повышении температуры двигателя сопротивление датчика, а также напряжение на датчике возрастают. Функция измерения температуры рассчитывает сопротивление датчика и выдает предупреждение при обнаружении перегрева. Оставьте конец экрана кабеля на датчике неподсоединенным.



Вариант 2 подключения датчика PTC

Если доступный для подключения PTC аналоговый выход отсутствует, можно использовать подключение делителя напряжения. 1...3 датчика PTC подключаются последовательно с цифровыми и аналоговыми входами с опорным напряжением 10 В. Напряжение, определяемое по внутреннему сопротивлению цифрового входа, зависит от сопротивления датчика PTC. Функция измерения температуры считывает напряжение на цифровом входе через аналоговый вход и рассчитывает сопротивление датчика PTC.



AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, в следующих случаях:

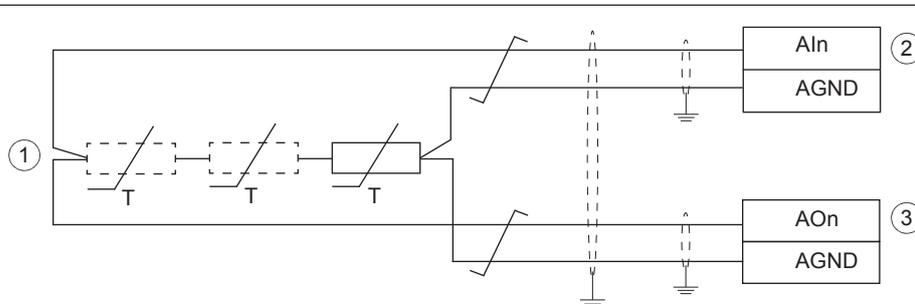
- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматривается способ подключения. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 53\)](#).

Допускается подключение датчиков температуры (одного, двух или трех датчиков Pt100; одного, двух или трех датчиков Pt1000; одного датчика Ni1000, КТУ83 или КТУ84) между аналоговым входом и выходом, как показано ниже. Оставьте конец экрана кабеля на датчике неподсоединенным.

Более подробная информация о функции тепловой защиты двигателя приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.



1	1...3 × (Pt100 или Pt1000) или 1 × (Ni1000, или КТУ83, или КТУ84)
2	Аналоговый вход. Установите тип аналогового входного V (напряжение) в группе параметров <i>12 Стандартные AI</i> . Задайте тип датчика температуры, источник сигнала и т. д. с помощью параметров с 35.11. до 35.24. Установите тип аналогового входного V (напряжение) в группе параметров <i>12 Стандартные AI</i> .
3	Аналоговый выход. Выберите <i>Режим возбуждения</i> для аналогового выхода в группе параметров <i>13 Стандартные AO</i> .

Подключение вспомогательного напряжения

В приводе предусмотрены дополнительные клеммы вспомогательного питания 24 В= ($\pm 10\%$) как на базовом блоке, так и в модуле RIIО-01. Их можно использовать в следующих целях:

- для подачи вспомогательного питания из привода на внешние цепи управления или дополнительные модули;
- для подачи внешнего вспомогательного питания на привод с целью сохранения работоспособности функций управления и охлаждения в случае потери входного питания привода.

Характеристики клемм вспомогательного питания (входных/выходных) см. в технических характеристиках.

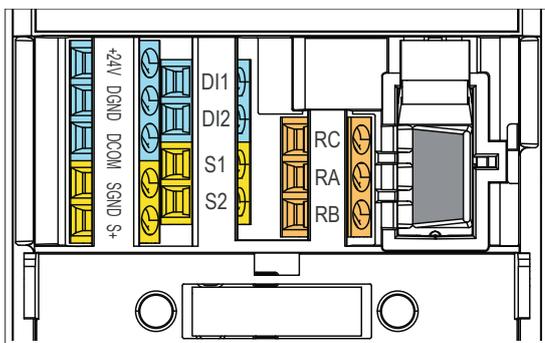
Если требуется обеспечить питание цепей внешнего управления или дополнительных модулей, выполните следующее:

1. Подключите нагрузку к выходу вспомогательного питания на базовом блоке или на модуле RIIО-01 (клеммы +24V и DGND).
2. Убедитесь, что нагрузочная способность выхода или суммарная нагрузочная способность обоих выходов не превышаетя.

Если требуется подключить внешний источник вспомогательного питания к приводу, выполните следующее:

1. Установите модуль расширения для подачи питания ВАРО-01 в привод. См. раздел [Варианты монтажа \(стр. 74\)](#).
2. Подсоедините внешний источник питания к клеммам +24V и DGND базового блока.

Более подробные сведения о модуле ВАРО-01 см. в разделе [Модуль вспомогательного питания ВАРО-01 \(стр. 177\)](#).



Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

- При использовании интеллектуальной панели управления ACS-AP-..., подключенной к приводу, подключите ПК через панель. Используйте кабель USB тип А — USB тип Mini-B для соединения ПК и панели. Максимально допустимая длина кабеля — 3 м.
- При использовании заглушки панели RDUM-01 или интерфейсного модуля шины панели CDPI-02 подключите ПК через заглушку или интерфейсный модуль. Используйте преобразователь USB-RJ45 BCBL-01.

Варианты монтажа

В приводе предусмотрено два гнезда для дополнительных модулей:

- Монтаж спереди: гнездо модуля связи под передней крышкой.
- Монтаж сбоку: разъем многофункционального модуля расширения сбоку привода.

Инструкции по монтажу см. также в руководстве по интерфейсному модулю Fieldbus. Сведения о других дополнительных модулях см. в следующих разделах:

- [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 177\)](#)
- [Модуль расширения входов/выходов BIO-01 \(стр. 181\)](#)
- [Модуль расширения релейных выходов BREL-01 \(стр. 185\)](#).

■ Монтаж дополнительного модуля спереди

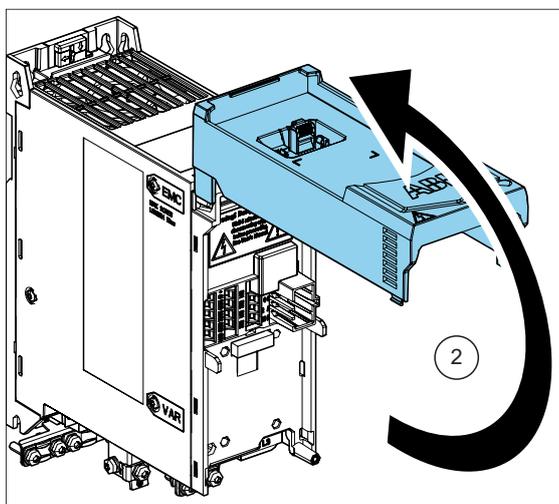
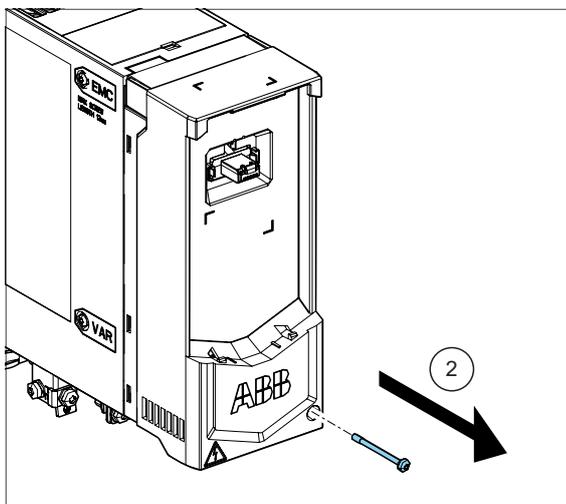


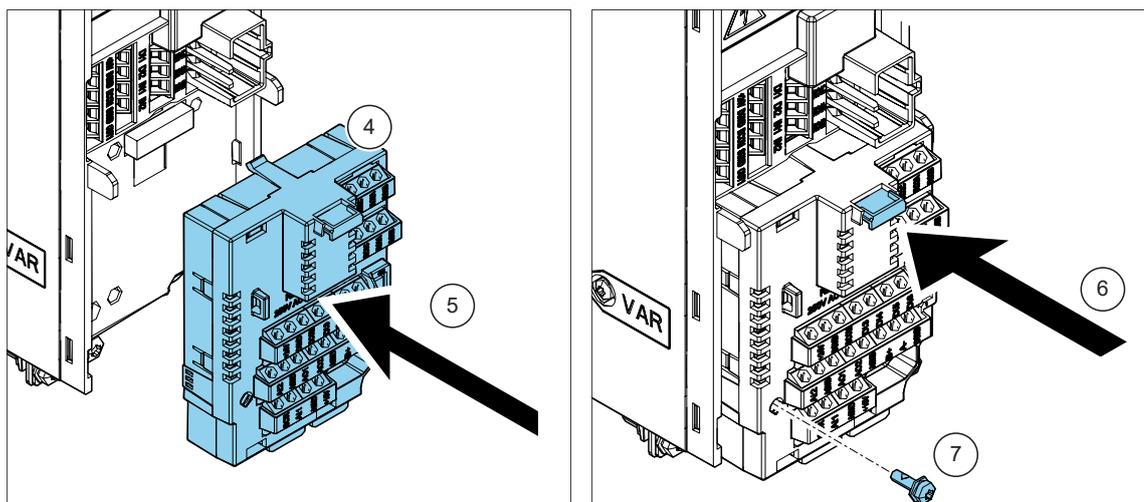
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 15\)](#).
2. Ослабьте крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.
3. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
4. Тщательно совместите дополнительный модуль с соответствующим разъемом на передней стороне привода.
5. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
6. Если имеется пластмассовый фиксатор, нажмите на него, чтобы он защелкнулся.
7. Затяните фиксирующий винт, чтобы обеспечить надежное крепление и электрическое заземление переднего дополнительного модуля.
8. Подключите требуемые кабели управления.





Примечание. При использовании дополнительного модуля BIO-01 сверху можно установить один дополнительный интерфейсный модуль Fieldbus.

■ Монтаж дополнительного модуля сбоку



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

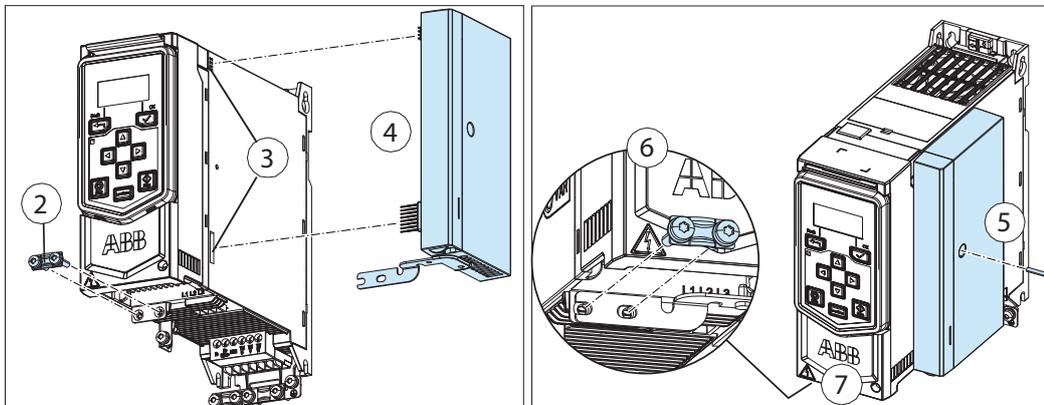
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Извлеките два винта из зажима заземления в нижней части привода, расположенного ближе всего к лицевой стороне.
3. Тщательно выровняйте боковой дополнительный модуль относительно разъемов на правой стороне привода.
4. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
5. Затяните фиксирующий винт модуля.



6. Подсоедините шину заземления к нижней части бокового дополнительного модуля и к переднему выступу заземления на приводе.
7. Подключите соответствующие кабели управления, как указано в инструкциях по подключению кабелей управления.



7

Электрический монтаж по стандартам Северной Америки

Содержание настоящей главы

В данной главе приводятся следующие сведения:

- методика измерения параметров изоляции;
- способы проверки совместимости с системой заземления и изменение подключения фильтра ЭМС или варистора «земля-фаза» (при необходимости);
- сведения о подключении силовых кабелей и кабелей управления, монтаже дополнительных модулей и подключении к персональному компьютеру (ПК).

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
 - отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников;
 - короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
 - мультиметр и детектор напряжения;
-

- средства индивидуальной защиты.

Измерение параметров изоляции

Для установок, эксплуатирующихся в Северной Америке, измерение сопротивления изоляции обычно не требуется.

■ Измерение сопротивления изоляции системы привода



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не выполняйте никаких проверок электрической прочности или сопротивления изоляции компонентов привода, поскольку это может привести к его повреждению. Изоляция между силовой схемой и шасси уже испытана на заводе-изготовителе. Кроме того, в приводе предусмотрены ограничивающие напряжение цепи, которые автоматически уменьшают испытательное напряжение.

■ Измерение сопротивления изоляции входного кабеля

Перед тем как подключать сетевой кабель к приводу, измерьте сопротивление его изоляции в соответствии с требованиями местных норм и правил.

■ Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя



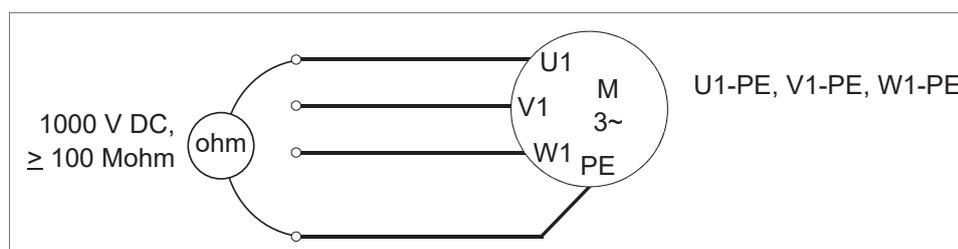
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электриком.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Убедитесь, что кабель двигателя отсоединен от выходных клемм привода.
3. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводником и проводником защитного заземления, используя контрольное напряжение 1000 В=. Сопротивление изоляции двигателя АВВ должно превышать 100 МОм (справочное значение при 25 °С). Сведения о сопротивлении изоляции других двигателей см. в инструкциях изготовителей.

Примечание. Наличие влаги внутри корпуса двигателя приводит к снижению сопротивления изоляции. Если имеется подозрение о наличии влаги, просушите двигатель и повторите измерение.



■ Измерение сопротивления изоляции тормозного резистора и кабеля резистора

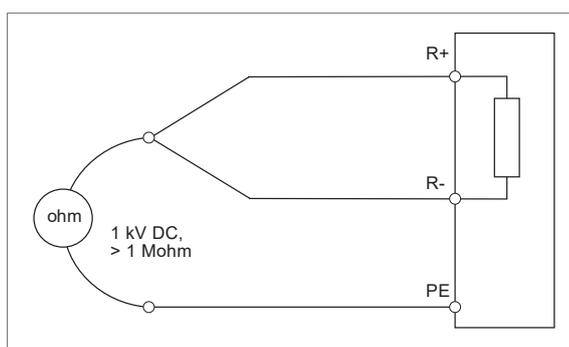


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 15\)](#).
2. Убедитесь, что кабель резистора подсоединен к резистору, но отсоединен от выходных клемм привода.
3. Соедините вместе проводники R+ и R- кабеля резистора на конце со стороны привода. Измерьте сопротивление изоляции между этими проводниками и проводником защитного заземления (PE), используя измерительное напряжение 1000 В =. Сопротивление изоляции должно превышать 1 МОм.



Проверка совместимости с системой заземления по стандартам Северной Америки

Данный раздел относится к приводам типа UL (NEC). Информацию, касающуюся приводов типа IEC, см. в разделе [Проверка совместимости с системой заземления по стандартам IEC \(стр. 59\)](#).

■ Фильтр ЭМС

Внутренний фильтр ЭМС предусмотрен в стандартной комплектации привода. Однако для приводов типа UL (NEC) по умолчанию фильтр отключен. Как правило, данный фильтр не требуется в установках, монтируемых в странах Северной Америки.

Если наблюдаются неполадки, связанные с ЭМС, и привод установлен в симметрично заземленной системе TN-S, можно подключить внутренний фильтр ЭМС. См. раздел [Отключение варистора «земля-фаза» или подключение фильтра ЭМС](#).

Примечание. Если внутренний фильтр ЭМС не подключен, электромагнитная совместимость привода снижается.

■ Варистор «земля-фаза»

Внутренний варистор «земля-фаза» предусмотрен в стандартной комплектации привода. В приводах типоразмеров R1, R3 и R4 варистор по умолчанию подключен. В приводах типоразмера R2 варистор по умолчанию отключен.

Привод с подключенным варистором «земля-фаза» можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить варистор. См. раздел [Когда следует отсоединять варистор «земля-фаза» или подсоединять фильтр ЭМС](#).

■ Когда следует отсоединять варистор «земля-фаза» или подсоединять фильтр ЭМС

В таблице ниже рассматриваются различные системы заземления и случаи, в которых необходимо отсоединять варистор «земля-фаза» или подсоединять фильтр ЭМС, т. е. оставлять или удалять заводской винт EMC или VAR.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Если металлический винт VAR не удаляется в случаях, указанных в таблице, возможен сбой привода.

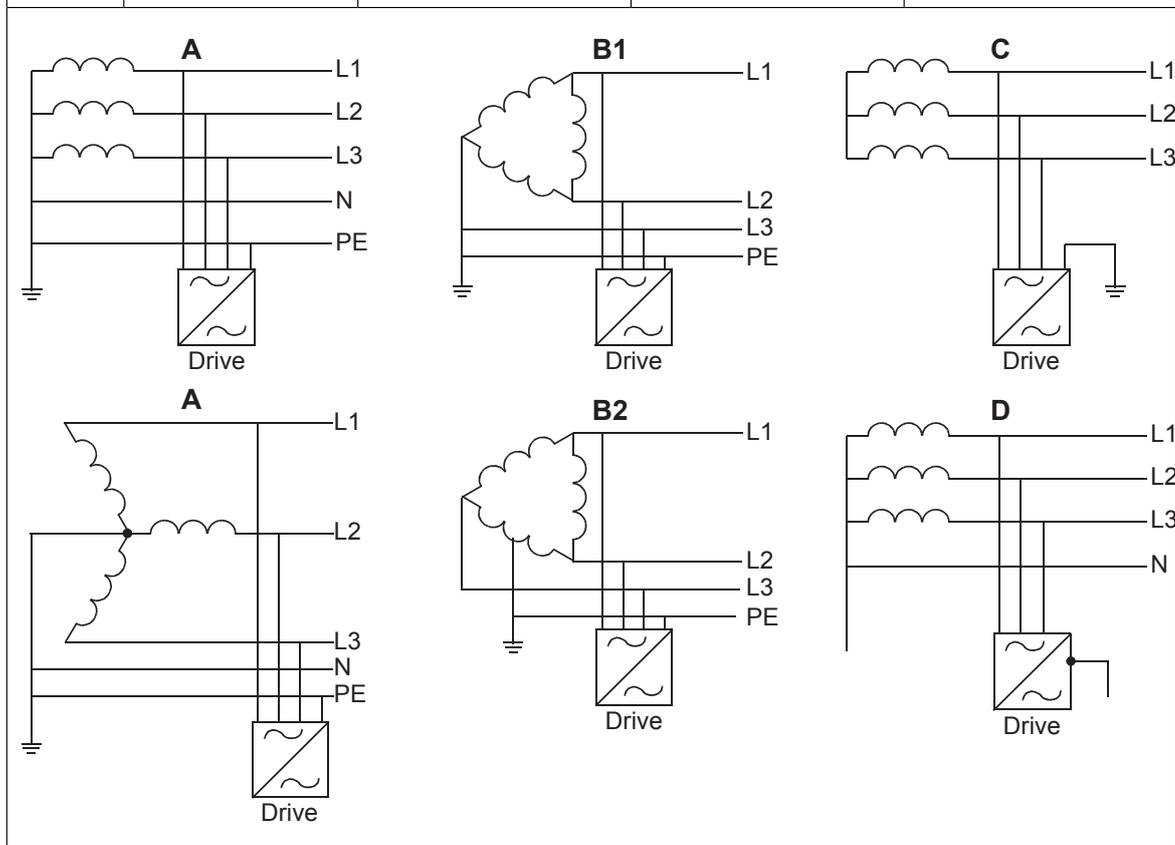


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не устанавливайте металлический винт EMC в системах, не являющихся симметрично заземленными системами TN-S. В противном случае возможно повреждение привода.



Маркировка винта	Заводской стандартный материал винта	Системы заземления и заводской винт EMC или VAR		
		Симметрично заземленные системы TN-S, т. е. «звезда» с центральным заземлением (A)	Системы с заземленной вершиной треугольника (B1), заземленной средней точкой треугольника (B2) и системы TT (D)	Системы IT (незаземленные или с высокоомным заземлением) (C)
ЭМС	Пластик	Можно установить металлический винт. ¹⁾	Сохраните пластмассовый винт.	Сохраните пластмассовый винт.
VAR	Типоразмеры R1, R3, R4: металл	Сохраните металлический винт.	Сохраните металлический винт.	Удалите металлический винт.
	Типоразмер R2: пластик	Сохраните пластмассовый винт.	Сохраните пластмассовый винт.	Сохраните пластмассовый винт.

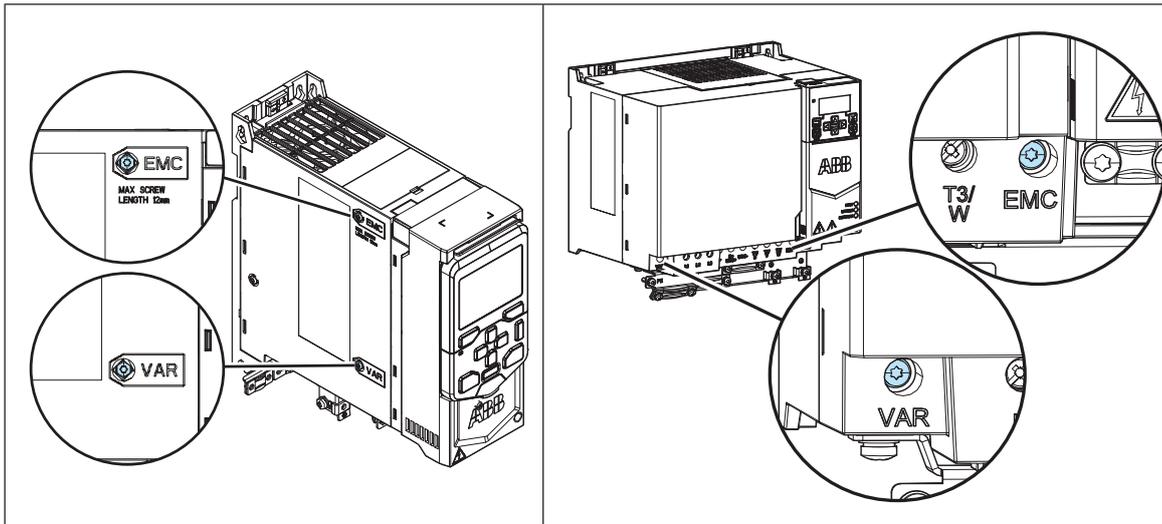


¹⁾ При возникновении неполадок, связанных с ЭМС, можно установить металлический винт и подключить фильтр ЭМС. Металлический винт входит в комплект поставки привода.

■ Отсоединение варистора «земля-фаза» или подсоединение фильтра ЭМС

Перед продолжением работы см. раздел *Когда следует отсоединять варистор «земля-фаза» или подсоединять фильтр ЭМС (стр. 80)*. Следуйте указаниям.

1. Остановите привод и отключите его от сетевого питания.
2. Подождите 5 минут, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи.
3. Для отсоединения варистора удалите металлический винт VAR.
4. Для подключения фильтра ЭМС выверните пластиковый винт EMC и замените его металлическим винтом из комплекта поставки привода.



■ Определение системы заземления сети электропитания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению работ, описанных в этом разделе, допускаются только квалифицированные электрики. В некоторых местах установки работа может быть даже отнесена к категории работ под напряжением. Приступить к работе разрешается только профессиональным электрикам с допуском к работам. Соблюдайте местные нормы и правила. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека.

Чтобы узнать систему заземления, определите схему подключения питающего трансформатора. Если это невозможно, измерьте следующие напряжения в распределительном щите и воспользуйтесь таблицей ниже для определения системы заземления:

1. Входное напряжение фаза-фаза (U_{L-L}).
2. Входное напряжение фаза 1 — земля (U_{L1-G}).
3. Входное напряжение фаза 2 — земля (U_{L2-G}).
4. Входное напряжение фаза 3 — земля (U_{L3-G}).

В следующей таблице приведены соотношения между величинами фазного и линейного напряжения для различных типов системы заземления.

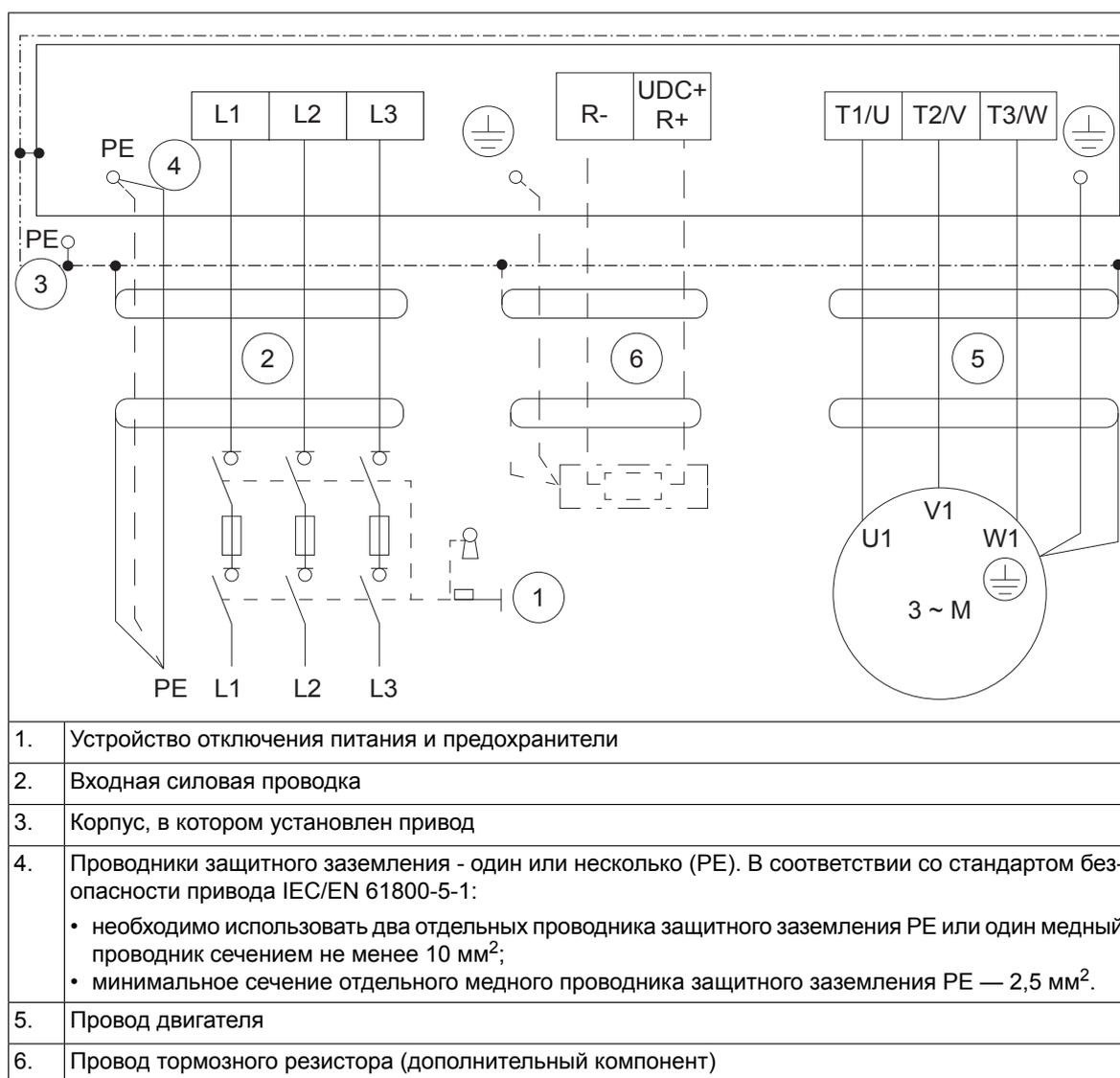
U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Тип системы электропитания
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Симметрично заземленная система TN (система TN-S)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Система с заземленной вершиной треугольника (несимметричная)
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Система с заземленной средней точкой треугольника (несимметричная)
X	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Несимметричные системы IT (незаземленные или с высокоомным [$>30 \text{ Ом}$] заземлением)
X	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Уровень изменяется с течением времени	Система TT (подключение к защитному заземлению для потребителя обеспечивается с помощью местного электрода заземления, и также предусмотрен другой электрод, который независимо устанавливается на генераторе)

Подключение силовых кабелей по стандартам Северной Америки (проводка в кабелепроводах)

Используйте изолированные провода, подходящие для прокладки в кабелепроводах. См. Национальный свод законов и технических стандартов США по электротехнике и местные нормативы.

Примечание. Корпорация ABB рекомендует использовать симметричный экранированный кабель двигателя (кабель для частотно-регулируемых приводов).

■ Схема подключения



■ Порядок подключения

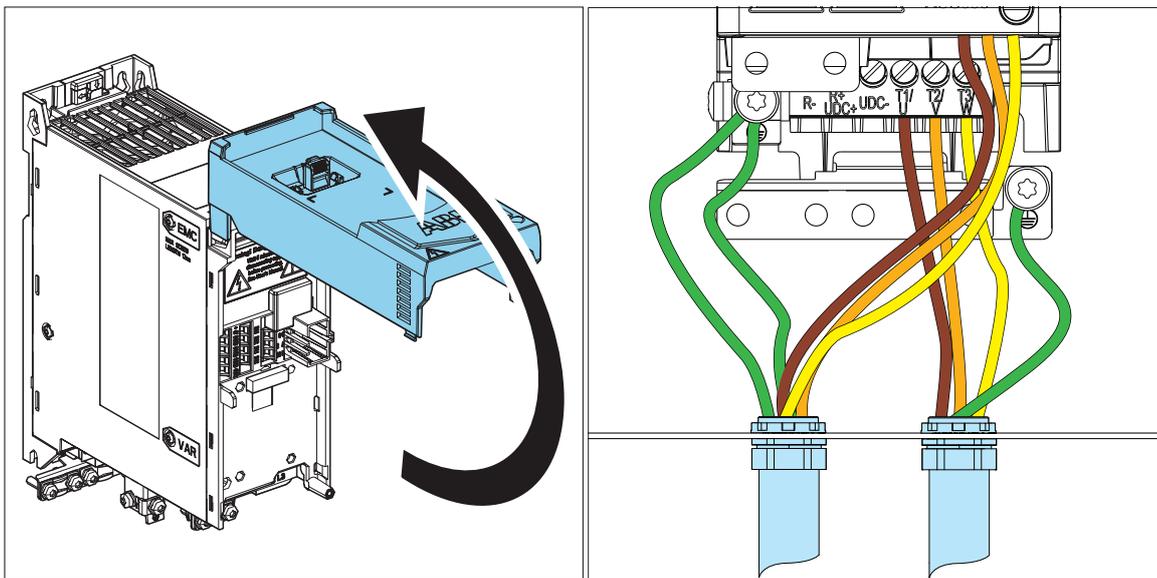


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Установите кабелепроводы и прикрепите их к пластине для ввода кабелей в корпусе привода.
3. Убедитесь в надлежащем заземлении кабелепровода в точке кабельного ввода.
4. Зачистите концы проводника и пропустите его через кабелепроводы.
5. Отверните крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.
6. Подключите проводники к приводу. Затяните фазные проводники моментом 0,5 Н·м и проводники защитного заземления РЕ моментом 1,2 Н·м.
7. Подключите другие концы проводников. Убедитесь в надлежащем заземлении кабелепровода в точке кабельного ввода.



Подключение кабелей управления

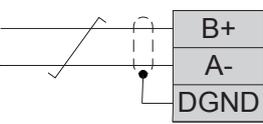
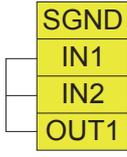
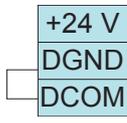
Перед тем как подключать кабели управления, убедитесь в том, что все дополнительные модули установлены.

■ Стандартные схемы подключения входов/выходов (стандартный макрос АВВ)

Приведенные ниже схемы подключения относятся к стандартному варианту привода, т. е. приводу, оснащенный модулем расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной

EIA-485. Стандартный макрос ABB (параметр 96.04) используется со стандартными значениями параметра, принятыми по умолчанию.

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)	
Аналоговые входы и выходы				
	SCR	Экран кабеля управления (экран)		
	AI1	Выходная частота: 0...10 В		
	AGND	Общий аналоговых входов		
	+10V	Опорное напряжение 10 В=		
	AI2	Не настроено		
	AGND	Общий аналоговых входов		
	AO1	Выходная частота: 0...20 мА		
	AO2	Ток двигателя: 0...20 мА		
	AGND	Общий аналоговых выходов		
Цифровые входы и выход вспомогательного напряжения				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾	×	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×	
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×	
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×	
	DI3	Выбор постоянной выходной частоты⁴⁾		
	DI4	Выбор постоянной выходной частоты		
	DI5	Набор плавных изменений 1 (0)/Набор плавных изменений 2 (1)⁵⁾		
	DI6	Не настроено		
Релейные выходы				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾		
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения		
	DCOM	Общий всех цифровых входов		
	RO1C	Общий	Готов к пуску 250 В~ / 30 В=, 2 А	×
	RO1A	Норм. замкнутый		×
	RO1B	Норм. разомкнутый		×
	RO2C	Общий	Работа 250 В~ / 30 В=, 2 А	
	RO2A	Норм. замкнутый		
	RO2B	Норм. разомкнутый		
	RO3C	Общий	Отказ (-1) 250 В~ / 30 В=, 2 А	
	RO3A	Норм. замкнутый		
	RO3B	Норм. разомкнутый		

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)
Встроенная шина EIA-485			
	B+	Встроенная шина Fieldbus (EIA-485)	
	A-		
	DGND		
	TERM	Выключатель оконечной нагрузки. ON = вкл., 1 = выкл.	
Безопасное отключение крутящего момента			
	SGND	Безопасное отключение крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×
Вход/выход вспомогательного напряжения			
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА ³⁾	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	

1) Сечение клемм: 0,14...1,5 мм²; момент затяжки: 0,5 Н·м.

2) × = базовый блок, пусто = модуль RIIO-01.

3) Суммарный выходной ток на клеммах 24 В базового блока и модуля RIIO-01 не должен превышать 250 мА.

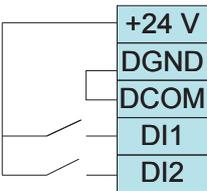
4) Выходная частота привода:

DI3	DI4	Функция/Параметр
0	0	Задание выходной частоты с аналогового входа AI1
1	0	28.26 Постоянная частота 1
0	1	28.27 Постоянная частота 2
1	1	28.28 Постоянная частота 3

5) См. параметры 28.72, 28.73, 28.74 и 28.75.

■ Стандартная схема подключения модуля Fieldbus

Схемы подключения относятся к базовому блоку, оснащённому дополнительным интерфейсным модулем Fieldbus. Стандартный макрос АВВ (параметр 96.04) используется со стандартными значениями параметра, принятыми по умолчанию. Настройки, относящиеся к Fieldbus, еще не выполнялись.

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)
Выход вспомогательного напряжения и цифровые входы			
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×

Подключение	Клем. 1)	Описание	2)	
Релейные выходы				
	+24V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×	
	DGND	Общий выхода вспомогательного напряжения	×	
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×	
	RO1C	Общий	Готов к пуску, 250 В~ / 30 В=, 2 А	×
	RO1A	Норм. замкнутый		×
RO1B	Норм. разомкнутый	×		
Безопасное отключение крутящего момента				
	SGND	Безопасное отключение крутящего момента. Заводское подключение. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи.	×	
	Bx1		×	
	Bx2		×	
	OUT1		×	
Подключение по шине Fieldbus				
См. руководство по интерфейсному модулю Fieldbus.	DSUB9	+K457 FCAN-01, CANopen		
	DSUB9	+K454 FPBA-01, Profibus DP		
	RJ45×2	+K469 FECA-01, EtherCAT		
	RJ45×2	+K475 FENA-21, Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP		
	RJ45×2	+K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink		
	Клеммная колодка	+K451 FDNA-01 DeviceNet		
	8P8C×2	+K462 FCNA-01 ControlNet		
	RJ45×2	+K490 FEIP-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/IP		
	RJ45×2	+K491 FMBT-21, 2-портовый интерфейсный модуль Modbus/TCP		
	RJ45×2	+K492 FPNO-21, 2-портовый интерфейсный модуль Profinet IO		

1) Сечение клемм: 0,14...1,5 мм²; момент затяжки: 0,5 Н·м.

2) × = базовый блок, пусто = модуль Fieldbus.

■ Порядок подключения кабелей управления

Выполните подключения в соответствии с используемым макросом управления (параметр 96.04).

Во избежание образования индуктивной связи сигнальные пары кабеля управления должны быть скручены как можно ближе к клеммам.

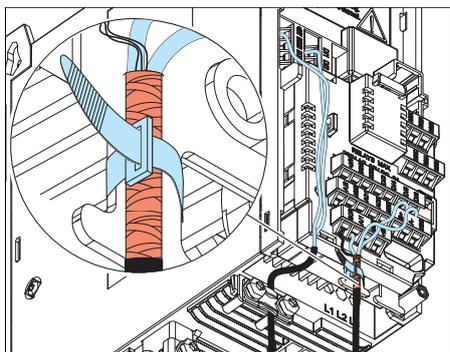


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. В целях заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
3. С помощью кабельной стяжки закрепите внешний экран на заземляющем выводе. Используйте металлические кабельные стяжки для кругового заземления.
4. Зачистите проводники кабелей управления.
5. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления. Затяните клеммы моментом 0,5 Н·м.
6. Подсоедините экраны и заземляющие провода к клемме SCR. Затяните клеммы моментом 0,5 Н·м.
7. Закрепите кабели управления снаружи привода.

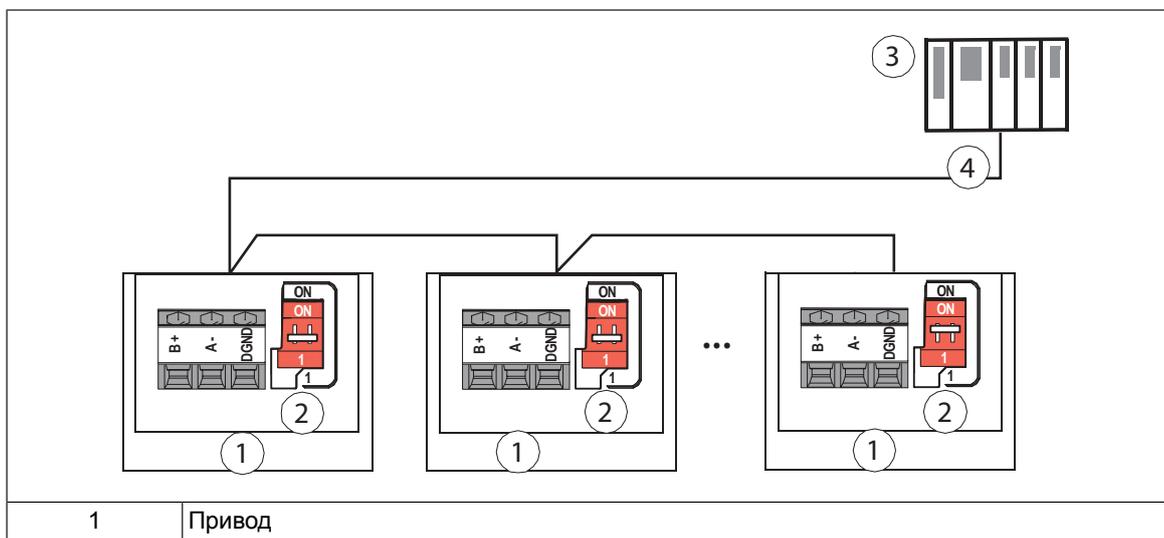


■ Дополнительная информация о подключении кабелей управления

Подключение кабеля шины Fieldbus EIA-485 к приводу

Подключите кабель к клемме EIA-485 на модуле расширения входов/выходов RIIO-01 с шиной EIA-485, прикрепленном к приводу. Схема подключения показана ниже.

В сети EIA-485 для передачи данных используется экранированный кабель с витыми парами с характеристическим импедансом 100–130 Ом. Распределенная емкость между проводниками должна составлять менее 100 пФ на метр. Распределенная емкость между проводниками и экраном должна составлять менее 200 пФ на метр. Допускается применение экранов из фольги или оплетки.



2	Выключатель оконечной нагрузки. Оконечная нагрузка должна быть включена на обоих концах шины Fieldbus. На приводе выключатель оконечной нагрузки должен находиться в положении ON.
3	Контроллер Fieldbus
4	Fieldbus

Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

На рисунках приведены примеры соединений для двух- и трехпроводного датчика/преобразователя, питаемого выходным вспомогательным напряжением привода.

AI2	Измерение фактических значений параметров технологического процесса или задание, 0(4)...20 мА, $R_{in} = 137 \text{ Ом}$. Если датчик получает питание через свой токовый выход, используйте сигнал 4...20 мА, а не 0...20 мА.
AGND	
+24V	
DGND	

AI2	Измерение фактических значений параметров технологического процесса или задание 0(4)...20 мА, $R_{in} = 137 \text{ Ом}$
AGND	
+24V	
DGND	

Аналоговые входы AI и выходы AO (или аналоговые входы AI, цифровые входы DI и +10 В) в качестве интерфейса датчика температуры двигателя РТС



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, в следующих случаях:

- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

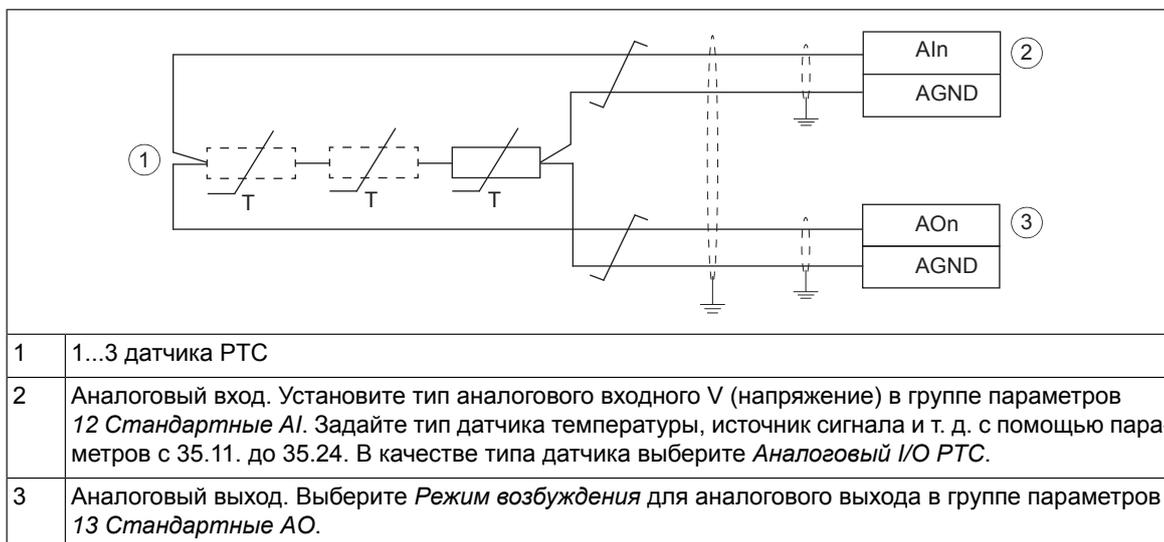
Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматриваются два способа прямого подключения входов/выходов. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 53\)](#).

Информацию о соответствующей функции тепловой защиты двигателя и требуемых настройках параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению.

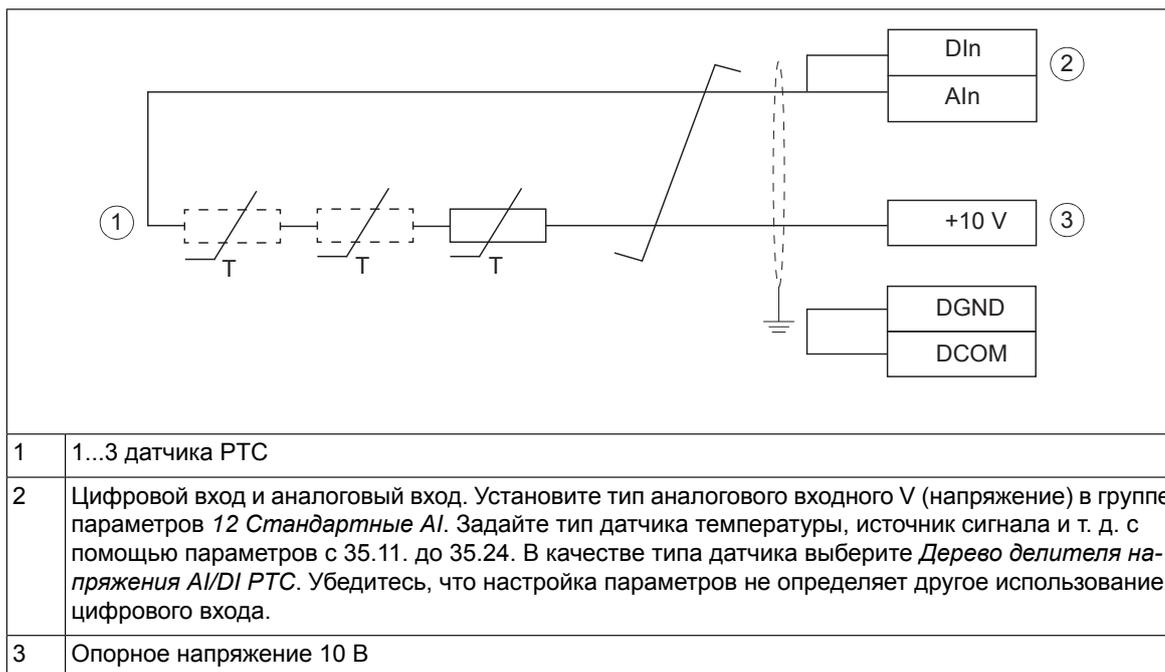
Вариант 1 подключения датчика PTC

К аналоговому входу и аналоговому выходу можно подключить последовательно от 1 до 3 датчиков PTC. Аналоговый выход пропускает через датчик фиксированный ток возбуждения 1,6 мА. При повышении температуры двигателя сопротивление датчика, а также напряжение на датчике возрастают. Функция измерения температуры рассчитывает сопротивление датчика и выдает предупреждение при обнаружении перегрева. Оставьте конец экрана кабеля на датчике неподсоединенным.



Вариант 2 подключения датчика PTC

Если доступный для подключения PTC аналоговый выход отсутствует, можно использовать подключение делителя напряжения. 1...3 датчика PTC подключаются последовательно с цифровыми и аналоговыми входами с опорным напряжением 10 В. Напряжение, определяемое по внутреннему сопротивлению цифрового входа, зависит от сопротивления датчика PTC. Функция измерения температуры считывает напряжение на цифровом входе через аналоговый вход и рассчитывает сопротивление датчика PTC.



AI1 и AI2 в качестве входов датчиков Pt100, Pt1000, Ni1000, КТУ83 и КТУ84



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Стандарты IEC 60664 и IEC 61800-5-1 требуют применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением и доступными для контакта, в следующих случаях:

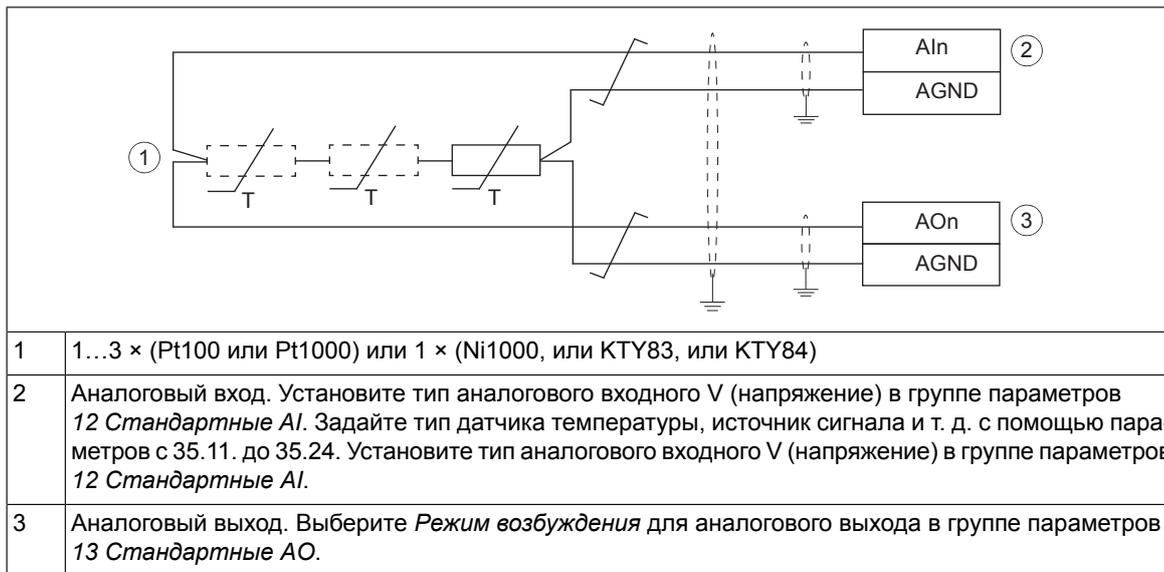
- когда доступные для контакта элементы не являются электропроводящими;
- когда доступные для контакта элементы являются электропроводящими, но не подключены к защитному заземлению.

Соблюдайте данное требование при планировании подключения датчика температуры двигателя к приводу.

Если датчик температуры двигателя имеет усиленную по сравнению с обмотками двигателя изоляцию, можно подключить его напрямую к интерфейсу ввода/вывода привода. В данном разделе рассматривается способ подключения. Если датчик не имеет усиленной изоляции, используйте другой тип подключения, отвечающий требованиям безопасности. См. раздел [Подключение датчика температуры двигателя \(стр. 53\)](#).

Допускается подключение датчиков температуры (одного, двух или трех датчиков Pt100; одного, двух или трех датчиков Pt1000; одного датчика Ni1000, КТУ83 или КТУ84) между аналоговым входом и выходом, как показано ниже. Оставьте конец экрана кабеля на датчике неподсоединенным.

Более подробная информация о функции тепловой защиты двигателя приведена в руководстве по микропрограммному обеспечению.



Подключение вспомогательного напряжения

В приводе предусмотрены дополнительные клеммы вспомогательного питания 24 В= ($\pm 10\%$) как на базовом блоке, так и в модуле RIIО-01. Их можно использовать в следующих целях:

- для подачи вспомогательного питания из привода на внешние цепи управления или дополнительные модули;
- для подачи внешнего вспомогательного питания на привод с целью сохранения работоспособности функций управления и охлаждения в случае потери входного питания привода.

Характеристики клемм вспомогательного питания (входных/выходных) см. в технических характеристиках.

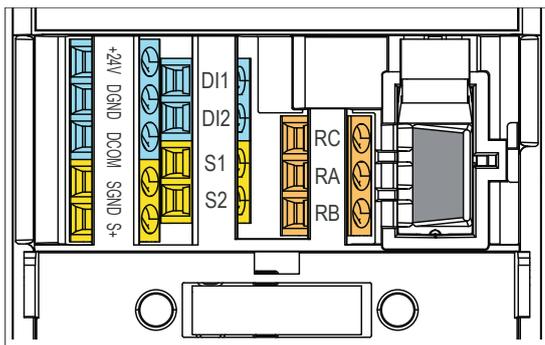
Если требуется обеспечить питание цепей внешнего управления или дополнительных модулей, выполните следующее:

1. Подключите нагрузку к выходу вспомогательного питания на базовом блоке или на модуле RIIО-01 (клеммы +24V и DGND).
2. Убедитесь, что нагрузочная способность выхода или суммарная нагрузочная способность обоих выходов не превышаетя.

Если требуется подключить внешний источник вспомогательного питания к приводе, выполните следующее:

1. Установите модуль расширения для подачи питания ВАРО-01 в привод. См. раздел [Варианты монтажа \(стр. 74\)](#).
2. Подсоедините внешний источник питания к клеммам +24V и DGND базового блока.

Более подробные сведения о модуле ВАРО-01 см. в разделе [Модуль вспомогательного питания ВАРО-01 \(стр. 177\)](#).



Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

- При использовании интеллектуальной панели управления ACS-AP-..., подключенной к приводу, подключите ПК через панель. Используйте кабель USB тип A — USB тип Mini-B для соединения ПК и панели. Максимально допустимая длина кабеля — 3 м.
- При использовании заглушки панели RDUM-01 или интерфейсного модуля шины панели CDPI-02 подключите ПК через заглушку или интерфейсный модуль. Используйте преобразователь USB-RJ45 BCBL-01.

Варианты монтажа

В приводе предусмотрено два гнезда для дополнительных модулей:

- Монтаж спереди: гнездо модуля связи под передней крышкой.
- Монтаж сбоку: разъем многофункционального модуля расширения сбоку привода.

Инструкции по монтажу см. также в руководстве по интерфейсному модулю Fieldbus. Сведения о других дополнительных модулях см. в следующих разделах:

- [Модуль вспомогательного питания BAPO-01 \(стр. 177\)](#)
- [Модуль расширения входов/выходов BIO-01 \(стр. 181\)](#)
- [Модуль расширения релейных выходов BREL-01 \(стр. 185\)](#)

■ Монтаж дополнительного модуля спереди



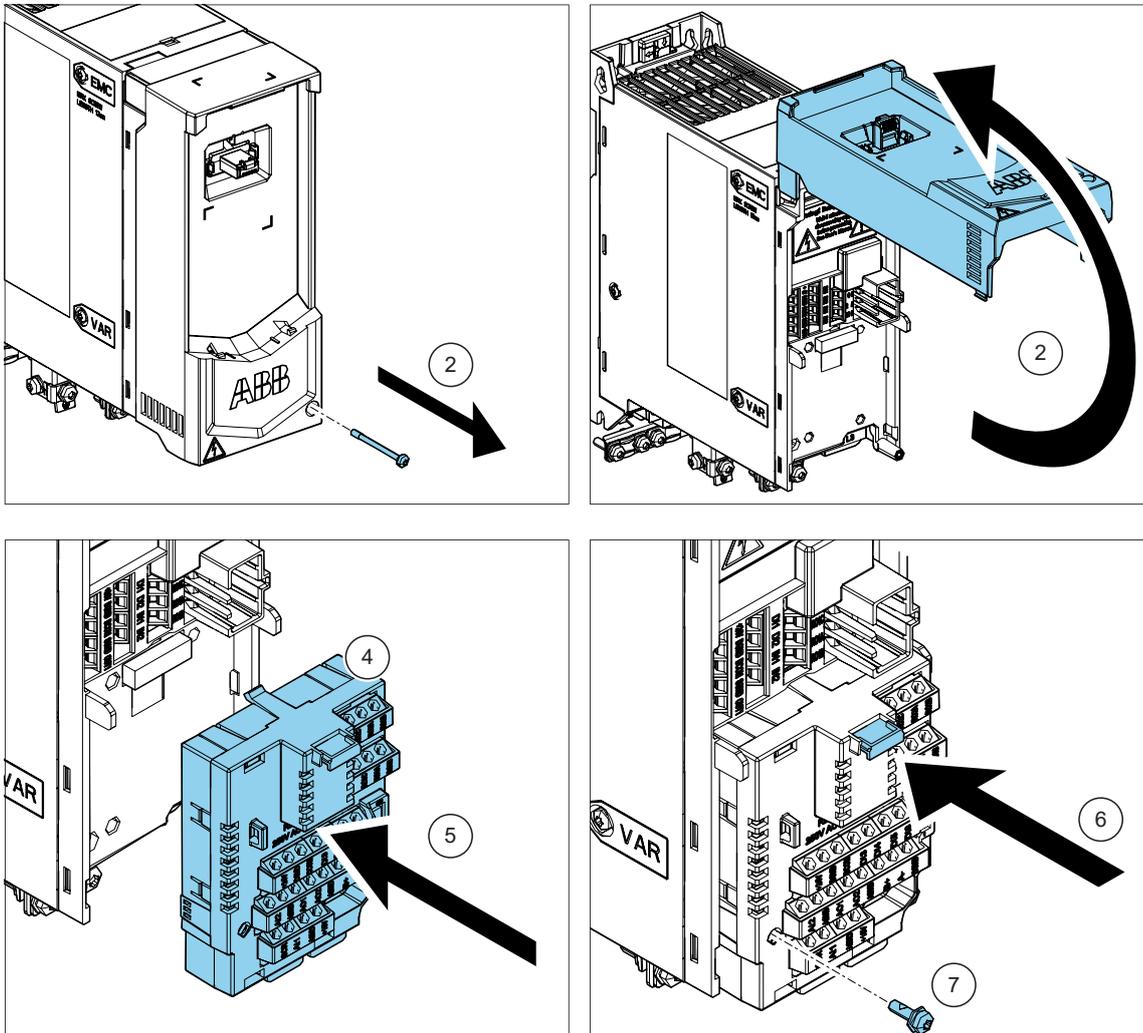
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электриком.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 15\)](#).
2. Ослабьте крепежный винт передней крышки и снимите ее, подняв вверх.
3. Если дополнительный модуль снабжен фиксатором, вытяните его.
4. Тщательно совместите дополнительный модуль с соответствующим разъемом на передней стороне привода.
5. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.

6. Если имеется пластмассовый фиксатор, нажмите на него, чтобы он защелкнулся.
7. Затяните фиксирующий винт, чтобы обеспечить надежное крепление и электрическое заземление переднего дополнительного модуля.
8. Подключите требуемые кабели управления.



Примечание. При использовании дополнительного модуля В10-01 сверху можно установить один дополнительный интерфейсный модуль Fieldbus.

■ Монтаж дополнительного модуля сбоку



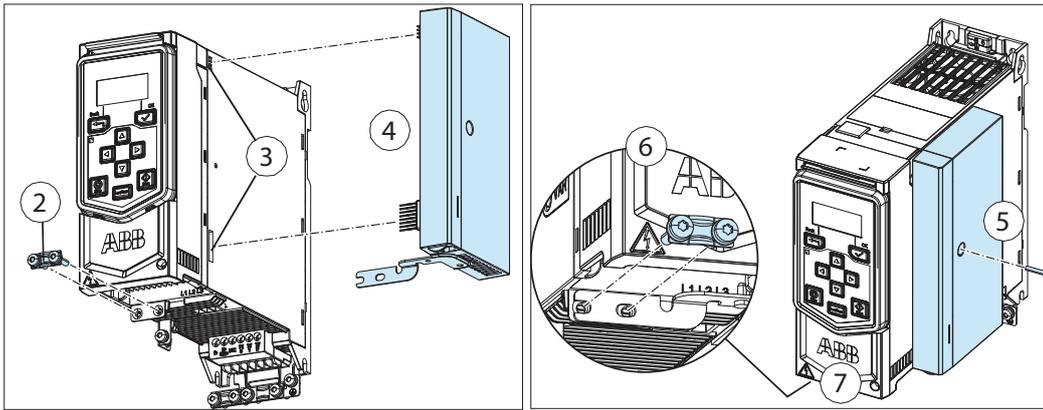
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

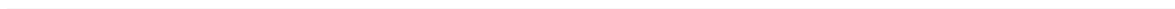
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.

2. Извлеките два винта из зажима заземления в нижней части привода, расположенного ближе всего к лицевой стороне.
3. Тщательно выровняйте боковой дополнительный модуль относительно разъемов на правой стороне привода.
4. Чтобы установить дополнительный модуль на место, нажмите на него до упора.
5. Затяните фиксирующий винт модуля.
6. Подсоедините шину заземления к нижней части бокового дополнительного модуля и к переднему выступу заземления на приводе.
7. Подключите соответствующие кабели управления, как указано в инструкциях по подключению кабелей управления.





8

Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы

В этой главе содержится перечень проверок механического и электрического монтажа привода.

Карта проверок

Перед пуском привода проверьте механический и электрический монтаж. Все проверки по карте следует выполнять вдвоем с помощником.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 15\)](#).

Убедитесь в том, что:	<input checked="" type="checkbox"/>
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP или тип корпуса UL).	<input type="checkbox"/>
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. табличку с указанием типа.	<input type="checkbox"/>
Привод надежно закреплен на ровной вертикальной стене из негорючего материала.	<input type="checkbox"/>
Охлаждающий поток воздуха свободно поступает в привод и выходит из него.	<input type="checkbox"/>

Убедитесь в том, что:	<input checked="" type="checkbox"/>
Если привод подключен к сети, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, убедитесь в следующем: все требуемые изменения внесены (например, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	<input type="checkbox"/>
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главный разъединитель.	<input type="checkbox"/>
Проводники защитного заземления между приводом и распределительным щитом имеют достаточное сечение, подключены к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Проводник защитного заземления между двигателем и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	<input type="checkbox"/>
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	<input type="checkbox"/>
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: проводник защитного заземления между тормозным резистором и приводом имеет достаточное сечение, подключен к соответствующей клемме, и эта клемма затянута надлежащим моментом. Надлежащее заземление также измерено в соответствии с нормативами.	<input type="checkbox"/>
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: тормозной резистор подключен к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Если к приводу подсоединен внешний тормозной резистор, убедитесь в следующем: кабель тормозного резистора проложен на расстоянии от прочих кабелей.	<input type="checkbox"/>
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянуты надлежащим моментом.	<input type="checkbox"/>
Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем: контактор подключения двигателя непосредственно к сети и выходной контактор привода имеют механическую или электрическую взаимную блокировку, т. е. не могут быть замкнуты одновременно. При байпасном подключении привода должно использоваться устройство защиты от тепловой перегрузки. См. местные законодательные акты и нормативные положения.	<input type="checkbox"/>
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	<input type="checkbox"/>
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	<input type="checkbox"/>
Все крышки привода и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах.	<input type="checkbox"/>
Если привод хранился в течение года или дольше, убедитесь в следующем: электролитические конденсаторы постоянного тока в звене постоянного тока привода подвергнуты формовке. См. документ <i>Converter module capacitor reforming instructions</i> (код английской версии 3BFE64059629).	<input type="checkbox"/>
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	<input type="checkbox"/>

9

Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены указания по профилактическому техническому обслуживанию.

Интервалы технического обслуживания

В представленной ниже таблице приведены работы по техническому обслуживанию, которые могут выполняться конечным пользователем. Полный график технического обслуживания можно найти в сети Интернет (<http://www.abb.com/drivesservices>). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации АВВ (www.abb.com/searchchannels).

Рекомендуемое действие	Ежегодно
Подключение и условия окружающей среды	
Характеристики питающего напряжения	P
Запасные части	
Запасные части	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока (запасные модули).	P
Проверки	
Затяжка клемм кабелей и шин.	I
Условия эксплуатации (запыленность, влажность, температура)	I
Очистка радиатора.	P

Вид работы ТО/объект	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Вентиляторы охлаждения							
Основной вентилятор охлаждения (типоразмеры R1...R4).		R		R		R	
Аккумуляторы							
Аккумуляторная батарея панели управления			R			R	

Обозначения

- I** Осмотр (визуальный осмотр и, при необходимости, работы по техническому обслуживанию)
- P** **Производительность** работы на объекте/вне объекта (ввод в эксплуатацию, измерения или другие виды работ)
- R** **Замена**

Интервалы технического обслуживания и замены компонентов даны с учетом того, что оборудование эксплуатируется при указанных номинальных параметрах и условиях окружающей среды. Корпорация ABB рекомендует ежегодно проводить осмотры привода, чтобы гарантировать его максимальную надежность и оптимальные эксплуатационные характеристики.

Примечание. При длительной работе вблизи указанных максимальных номинальных параметров или граничных условий окружающей среды может потребоваться сокращение интервалов технического обслуживания для некоторых компонентов. Дополнительные рекомендации по техническому обслуживанию можно получить в местном представительстве корпорации ABB.

Чистка радиатора

Пыль, содержащаяся в охлаждающем воздухе, оседает на ребрах радиатора приводного модуля. Если радиатор чрезмерно загрязнен, привод формирует предупреждения и сообщения об отказах, связанные с перегревом. При необходимости очистите радиаторы следующим образом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Используйте пылесос с антистатическим шлангом и насадкой и наденьте заземляющий браслет. Применение обычного пылесоса вызовет образование зарядов статического электричества, которые способны повредить печатные платы.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Удалите приводной модуль из шкафа.

3. Снимите вентилятор (вентиляторы) охлаждения модуля. См. отдельные инструкции.
4. Продуйте модуль чистым, сухим и не содержащим масла сжатым воздухом снизу вверх, одновременно держа пылесос у воздуховыпускного отверстия, чтобы улавливать пыль. Если пыль может попасть в находящееся рядом оборудование, выполняйте чистку в другом помещении.
5. Установите вентилятор охлаждения на место.

Замена вентиляторов охлаждения.

Параметр *05.04 Счетчик врем. раб. вентил.* показывает продолжительность работы вентилятора охлаждения. После замены вентилятора сбросьте счетчик вентилятора. См. руководство по микропрограммному обеспечению.

Сменные вентиляторы можно приобрести в корпорации АВВ. Используйте только запасные части, утвержденные АВВ.

■ Замена охлаждающего вентилятора (типоразмеры R1, R2 и R3)

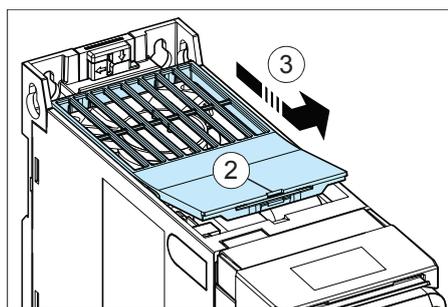


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

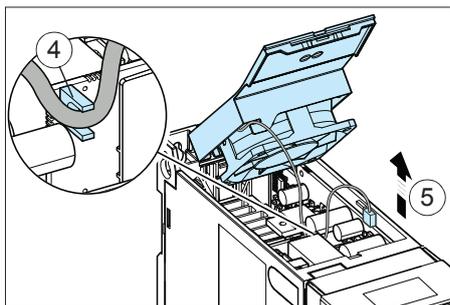
Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работы выполните операции, о которых говорится в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.
3. Осторожно поднимите крышку вентилятора и снимите ее с привода. Имейте в виду, что к крышке вентилятора прикреплен вентилятор охлаждения.

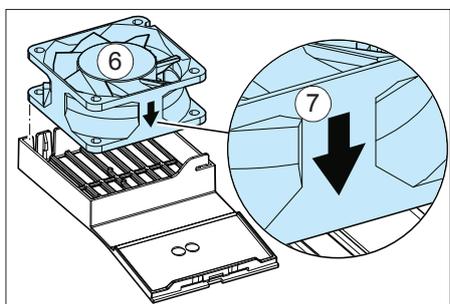


4. Извлеките кабель питания вентилятора из фиксатора в приводе.

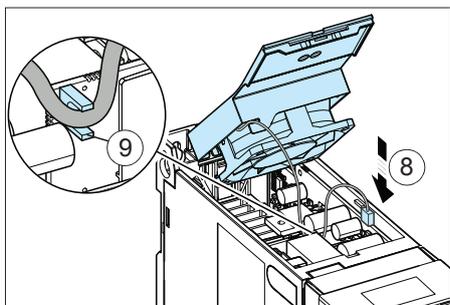
5. Отсоедините кабель питания вентилятора.



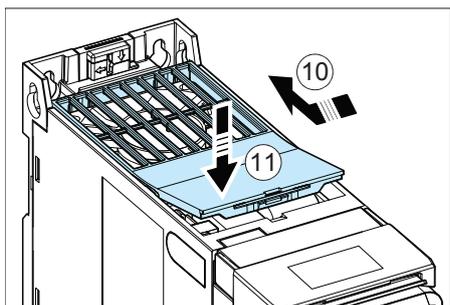
6. Освободите защелки вентилятора и снимите вентилятор с крышки.
7. Установите новый вентилятор на крышку. Проверьте направление потока воздуха. Поток воздуха входит в привод снизу и выходит сверху.



8. Подсоедините кабель питания вентилятора.
9. Вставьте кабель питания вентилятора в фиксатор на приводе.



10. Осторожно установите крышку вентилятора на место. Убедитесь, что кабель питания вентилятора проложен должным образом.
11. Нажмите на крышку, чтобы зафиксировать ее.



■ Замена охлаждающего вентилятора (типоразмер R4)

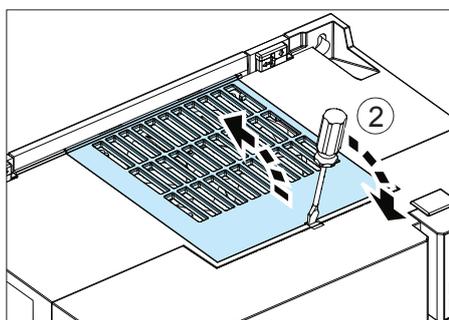


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

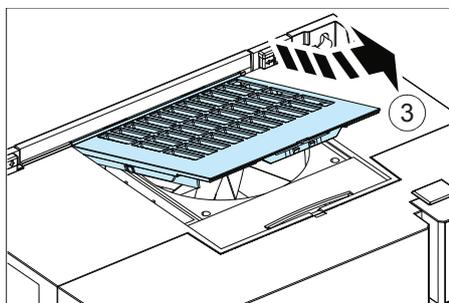
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

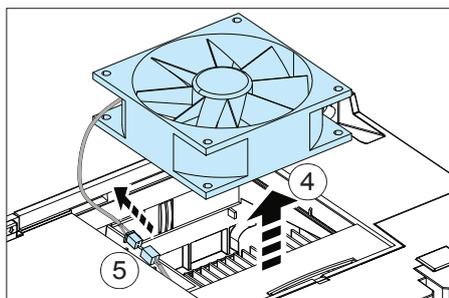
1. Перед началом работы выполните операции, о которых говорится в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, используйте подходящую отвертку с плоским жалом.



3. Поднимите крышку вентилятора и отложите ее в сторону.



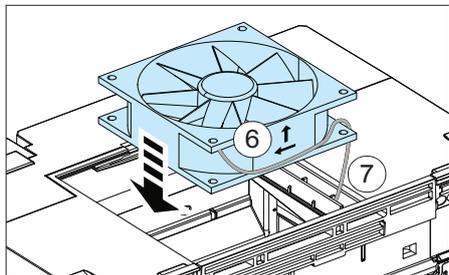
4. Поднимите вентилятор и вытяните его из основания.
5. Отсоедините кабель питания вентилятора от разъема удлинительного кабеля.



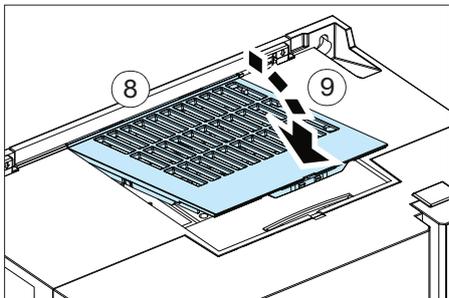
6. Осторожно замените старый вентилятор. Уделяйте внимание надлежащему направлению монтажа вентилятора согласно стрелкам на вентиляторе (они должны

указывать вверх и влево). Установленный должным образом вентилятор создает разрежение внутри привода и выдувает воздух наружу.

7. Подсоедините кабель питания вентилятора к разъему.



8. Установите крышку вентилятора на раму.
9. Нажмите на крышку, чтобы зафиксировать ее.



Конденсаторы

Звено постоянного тока привода содержит несколько электролитических конденсаторов. Их срок службы зависит от продолжительности работы и нагрузки привода, а также от температуры окружающего воздуха. Срок службы конденсаторов можно увеличить, понизив температуру окружающего воздуха.

Отказ конденсаторов обычно приводит к выходу привода из строя и сопровождается перегоранием сетевого предохранителя или срабатыванием системы защиты. Если вы считаете, что какие-либо конденсаторы в приводе вышли из строя, обратитесь в корпорацию ABB.

■ Формовка конденсаторов

Если привод не включался в течение года или дольше (находился на хранении или не использовался), требуется выполнить формовку конденсаторов. Данные производителя указаны на паспортной табличке. Сведения о формовке конденсаторов см. в документе *Converter module capacitor reforming instructions* (код английской версии 3BFE64059629) в библиотеке ABB (<https://library.abb.com/en>).

10

Технические характеристики

Содержание настоящей главы

В этой главе приведены технические характеристики привода, такие как номинальные параметры, размеры и технические требования, а также условия, при которых выполняются требования CE, UL и других знаков соответствия.

Номинальные электрические характеристики

■ Паспортные характеристики по IEC

Тип IEC ACS480-04-...	Входной ток		Выходные характеристики							Типо- раз- мер
	Без дрессе- ля	С дроссе- лем	Макс. ток	Номинальный режим		Небольшая пе- регрузка		Работа в тяже- лом режиме		
	I_1	I_1	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}	
	А	А	А	А	кВт	А	кВт	А	кВт	
3-фазн., $U_N = 400$ В, 50 Гц										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

См. раздел *Примечания и определения (стр. 108)*.

■ Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Входной ток		Выходные характеристики							Типо-раз-мер
	Без дроссе-ля	с дроссе-лем	Макс. ток	Номинальный режим		Небольшая пе-регрузка		Работа в тяже-лом режиме		
	I_1	I_1	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}	
	А	А	А	А	л.с.	А	л.с.	А	л.с.	
3-фазн., $U_N = 480$ В, 60 Гц										
02A1-4	3,4	2,1	2,9	2,1	1,0	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A0-4	4,8	3,0	3,8	3,0	1,5	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
03A5-4	5,6	3,5	5,4	3,5	2,0	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
04A8-4	7,7	4,8	6,1	4,8	3,0	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
06A0-4	9,6	6,0	7,2	6,0	3,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
07A6-4	12,2	7,6	8,6	7,6	5,0	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
011A-4	17,6	11,0	13,7	11,0	7,5	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
014A-4	22,4	14,0	19,8	14,0	10,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
021A-4	33,6	21,0	25,2	21,0	15,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
027A-4	37,9	27,0	37,8	27,0	20,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
034A-4	44,7	34,0	48,6	34,0	25,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
042A-4	50,4	42,0	72,0	42,0	30,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

См. раздел *Примечания и определения (стр. 108)*.

■ Примечания и определения

Номинальные характеристики указаны для температуры окружающего воздуха 50 °С, стандартной частоты коммутации привода 4 кГц (параметр 97.01) и высоты установки над уровне моря менее 1000 м.

U_N	Номинальное входное напряжение привода. Диапазон входного напряжения U_1 указан в разделе <i>Требования к электросети (стр. 123)</i> .
I_1	Номинальный входной ток. Длительный входной ток, эфф. значение (для определения характеристик кабелей и предохранителей).
I_{max}	Максимальный выходной ток. Допускается в течение двух секунд каждые 10 минут при выходной частоте ниже 9 Гц. В противном случае максимальный ток равен $1,5 \times I_{Nd}$. Заданный максимальный ток (параметр 30.17) также может ограничивать данное значение.
I_N	Номинальный выходной ток. Максимальный длительный выходной ток, эфф. значение (без перегрузки).
P_N	Типовая мощность двигателя в номинальном режиме (без перегрузки). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC (400 В, 50 Гц). Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA (460 В, 60 Гц).
I_{Ld}	Длительный выходной ток (эфф. значение). Допускается перегрузка 10 % в течение 1 минуты каждые 10 минут.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой (перегрузка 10 %). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC (400 В, 50 Гц). Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA (460 В, 60 Гц).
I_{Nd}	Длительный выходной ток (эфф. значение). Допускается перегрузка 50 % в течение 1 минуты каждые 10 минут.
P_{Nd}	Типовая мощность двигателя при работе в тяжелом режиме (перегрузка 50 %). Значения в киловаттах относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта IEC (400 В, 50 Гц). Значения в л. с. относятся к большинству 4-полюсных двигателей стандарта NEMA (460 В, 60 Гц).

■ Выбор типоразмера

Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора рекомендуется пользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией АВВ (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>). Помимо этого, можно воспользоваться таблицами номинальных характеристик.

Снижение номинальных характеристик

Нагрузочная способность (I_N , I_{Ld} , I_{Nd} ; обратите внимание, что I_{max} не уменьшается) в определенных ситуациях снижается. В таких ситуациях, если требуется полная мощность двигателя, выбирайте типоразмер привода с повышенными номинальными характеристиками, чтобы общий сниженный выходной ток обеспечивал достаточную производительность для достижения двигателем полной мощности.

Если имеет место воздействие нескольких факторов, снижение номинальных характеристик для каждого фактора учитывается совокупно.

Примечание.

- У двигателя также может наблюдаться снижение характеристик.
- Программа выбора оборудования DriveSize, предлагаемая корпорацией ABB (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>), также подходит для оценки снижения номинальных характеристик.

Пример 1, IEC: расчет уменьшенного тока

Тип привода ACS480-04-018A-4, выходной ток которого составляет 17 А. Необходимо рассчитать сниженный выходной ток привода (I_N) при частоте коммутации 4 кГц на высоте над уровнем моря 1500 м и при температуре окружающего воздуха 55 °С.

Снижение характеристик для различных частот коммутации: согласно таблице при частоте 4 кГц снижение номинальных характеристик не требуется.

Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты: коэффициент снижения для высоты 1500 м:

$$1 - \frac{1500 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.95$$

Уменьшенный выходной ток привода:

$$I_N = 17 \text{ A} \cdot 0.95 = 16.15 \text{ A}$$

Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры: согласно таблице коэффициент снижения для температуры окружающего воздуха 55 °С:

$$1 - \frac{55 \text{ C} - 50 \text{ C}}{100 \text{ C}} = 0.95$$

Уменьшенный выходной ток привода:

$$I_N = 16.15 \text{ A} \cdot 0.95 = 15.34 \text{ A}$$

Пример 1, UL (NEC): расчет уменьшенного тока

Тип привода ACS480-04-014A-4, выходной ток которого составляет 14 А. Необходимо рассчитать сниженный выходной ток привода (I_N) при частоте коммутации 4 кГц на высоте над уровнем моря 6000 футов (1829 м) и при температуре окружающего воздуха 131 °F (55 °С).

Снижение характеристик для различных частот коммутации: согласно таблице при частоте 4 кГц снижение номинальных характеристик не требуется.

Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты: коэффициент снижения для 6000 футов:

$$1 - \frac{6000 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.917$$

Уменьшенный выходной ток привода:

$$I_N = 14 \text{ A} \cdot 0.917 = 12.84 \text{ A}$$

Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры: коэффициент снижения для температуры окружающего воздуха 131 °F:

$$1 - \frac{131 \text{ F} - 122 \text{ F}}{180 \text{ F}} = 0.95$$

Уменьшенный выходной ток привода:

$$I_N = 12.84 \cdot 0.95 \text{ A} = 12.2 \text{ A}$$

Пример 2, IEC: определение требуемого типоразмера привода

Рассчитаем требуемый типоразмер привода, если в системе требуется номинальный ток двигателя 6,0 А при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания 400 В, привод находится на высоте 1800 м при температуре окружающего воздуха 35 °С.

Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты: коэффициент снижения для 1800 м:

$$1 - \frac{1800 \text{ m} - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}} = 0.92$$

Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры: при температуре окружающего воздуха 35 °С снижение номинальных характеристик не требуется.

Чтобы определить, достаточным ли будет уменьшенный ток привода, умножьте номинальный выходной ток привода (I_N) на все применимые коэффициенты снижения. Например, для типа привода ACS480-04-12A7-4 номинальный выходной ток составляет 12,6 А. Согласно таблице коэффициент снижения характеристик для данного привода при частоте 8 кГц будет равен 0,68. Рассчитаем уменьшенный выходной ток привода:

$$I_N = 12.6 \cdot 0.68 \cdot 0.92 = 7.88 \text{ A}$$

Пример 2, UL (NEC): определение требуемого типоразмера привода

Рассчитаем требуемый типоразмер привода, если в системе требуется ток двигателя не более 12,0 А с перегрузкой 10 % в течение одной минуты каждые десять минут (I_{Ld}) при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания 480 В, привод находится на высоте 5500 футов (1676 м) при температуре окружающего воздуха 95 °F (35 °С).

Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты: коэффициент снижения для 5500 футов (1676 м):

$$1 - \frac{5500 \text{ ft} - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}} = 0.932$$

Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры: при температуре окружающего воздуха 95 °F снижение номинальных характеристик не требуется.

Чтобы определить, достаточным ли будет уменьшенный ток привода, умножьте номинальный выходной ток привода (I_{Ld}) на все применимые коэффициенты снижения. Например, для типа привода ACS480-04-21A-4 номинальный выходной ток составляет 21 А при 480 В. Согласно таблице коэффициент снижения характеристик для данного привода при частоте 8 кГц будет равен 0,67. Рассчитаем уменьшенный выходной ток привода:

$$I_{Ld} = 21 \cdot 0.67 \cdot 0.932 = 13.11 \text{ A}$$

■ **Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха**

Типоразмер	Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик
Все	До +50 °C До +122 °F	Нет снижения
R1...R3	+50 ... +60°C +122 ... 140°F	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C (1,8 °F).

Типоразмер	Диапазон температур	Снижение номинальных характеристик
R4	+50 ... +60 °C +122 ... 140 °F	Выходной ток снижается на 1 % за каждый дополнительный 1 °C (1,8 °F) в следующих типах: <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-033A-4 • ACS480-04-046A-4 Выходной ток снижается на 2 % за каждый дополнительный 1 °C в следующих типах: <ul style="list-style-type: none"> • ACS480-04-039A-4 • ACS480-04-050A-4 • ACS480-04-055A-2

■ Снижение характеристик для различных частот коммутации

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, приведенного в таблице номинальных характеристик, на коэффициент снижения, указанный в таблице.

Если изменение минимальной частоты коммутации выполняется при помощи параметра 97.02 *Миним. частота коммутации*, рассчитайте снижение номинальных характеристик в соответствии с таблицей. При изменении параметра 97.01 *Задание частоты коммутации* снижение номинальных характеристик не требуется.

Типоразмер R4: при работе в циклическом режиме и температуре окружающего воздуха выше +40 °C минимальную частоту коммутации следует поддерживать на уровне стандартного значения (параметр 97.02 = 1,5 кГц). Повышение частоты коммутации ведет к уменьшению срока службы изделия и/или ограничению технических характеристик в диапазоне температур +40...60 °C.

По стандартам IEC ACS480-04-...	Коэффициент снижения		
	≤ 4 кГц	8 кГц	12 кГц
3-фазн., $U_N = 400$ В			
02A7-4	1,0	0,65	0,48
03A4-4	1,0	0,65	0,48
04A1-4	1,0	0,65	0,48
05A7-4	1,0	0,65	0,48
07A3-4	1,0	0,65	0,48
09A5-4	1,0	0,65	0,48
12A7-4	1,0	0,68	0,51
018A-4	1,0	0,68	0,51
026A-4	1,0	0,67	0,51
033A-4	1,0	0,65	0,49
039A-4	1,0	0,65	0,49
046A-4	1,0	0,66	0,49
050A-4	1,0	0,66	0,49

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Коэффициент снижения		
	≤ 4 кГц	8 кГц	12 кГц
3-фазн., $U_N = 480$ В			
02A1-4	1,0	0,65	0,48
03A0-4	1,0	0,65	0,48

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Коэффициент снижения		
	≤ 4 кГц	8 кГц	12 кГц
03A5-4	1,0	0,65	0,48
04A8-4	1,0	0,65	0,48
06A0-4	1,0	0,65	0,48
07A6-4	1,0	0,65	0,48
011A-4	1,0	0,68	0,51
014A-4	1,0	0,68	0,51
021A-4	1,0	0,67	0,51
027A-4	1,0	0,65	0,49
034A-4	1,0	0,65	0,49
042A-4	1,0	0,66	0,49

■ Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

Приводы на 400/480 В: при работе привода на высоте от 1000 до 4000 м (от 3281 до 13123 футов) над уровнем моря снижение номинальных характеристик составляет 1 % при увеличении высоты на каждые 100 м (328 футов). Кроме того:

- Максимальная высота 4000 м (13123 фута) допускается для следующих систем заземления: системы TN и TT с заземленной нейтралью и системы IT без заземленной вершины треугольника. Максимальная высота 2000 м (6562 фута) допускается для следующих систем заземления: систем TN с заземленной вершиной треугольника, а также систем TT и IT.
- На высоте выше 2000 м (6562 фута) снижается максимально допустимое напряжение для релейного выхода RO1. На высоте 4000 м (13123 фута) напряжение составляет 30 В.
- На высоте выше 2000 м (6562 фута) снижается максимально допустимая разность потенциалов между соседними реле модуля расширения релейных выходов BREL-01 (дополнительный компонент +L511). На высоте 4000 м (13123 фута) напряжение составляет 30 В.

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, указанного в таблице номинальных значений, на коэффициент снижения характеристик k , который при x метрах ($1000 \text{ м} \leq x \leq 4000 \text{ м}$) или футах ($3281 \text{ фут} \leq x \leq 13123 \text{ фута}$) составляет:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ м}}{10000 \text{ м}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

Предохранители

В таблице указаны предохранители для защиты от токов короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. Допускается использовать предохранитель любого типа, если он срабатывает достаточно быстро. Время срабатывания зависит от импеданса сети питания, а также от сечения и длины кабеля питания.

Не используйте предохранители, номинальный ток которых превышает значение, указанное в таблице. Предохранители других производителей можно использовать, если они имеют соответствующие номинальные параметры и если кривая плавления используемого предохранителя не превышает кривую плавления предохранителя, указанного в таблице.

■ Предохранители gG (IEC)

Убедитесь, что время срабатывания предохранителя меньше 0,5 секунды. Соблюдайте местные нормы и правила.

Тип IEC ACS480-04-...	Входной ток привода	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Предохранители				
			Ном. ток	I ² t	Номинальное напряжение	Тип ABB	Типоразмер IEC 60269
			A	A ² с	B		
3-фазн., U _N = 400 В							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

1) Минимально допустимый ток короткого замыкания системы электропитания

■ Предохранители gR (IEC)

Тип IEC ACS480-04-...	Входной ток привода	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Предохранители				
			Номинальный ток	I ² t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Типоразмер IEC 60269
			A	A ² с	B		
3-фазн., U _N = 400 В							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00

Тип IEC ACS480-04-...	Входной ток привода	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Предохранители				
			Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Типоразмер IEC 60269
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

¹⁾ Минимально допустимый ток короткого замыкания системы электропитания

■ Предохранители T (UL(NEC))

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Входной ток привода	Мин. ток короткого замыкания ¹⁾	Предохранители				
			Номинальный ток	Номинальное напряжение	Тип Bussmann/Edison	Класс UL	Макс. ток группового предохранителя ²⁾
3-фазн., $U_N = 480$ В							
02A1-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A0-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	T	25
03A5-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
04A8-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	T	25
06A0-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
07A6-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	T	25
011A-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	T	30
014A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	T	40
021A-4	40,0	400	40	600	JJS/TJS40	T	40
027A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	T	100
034A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	T	100
042A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	T	100

¹⁾ Минимально допустимый ток короткого замыкания системы электропитания

²⁾ Защита отсечения цепи от короткого замыкания с помощью предохранителей в случае групповой установки: подходит для группы двигателей в цепи, обеспечивающей симметричный ток не более 65 000 А (эфф.) при напряжении не более 480 В, при условии защиты предохранителями класса T. Для нескольких типов приводов указан один и тот же номинал предохранителя. Это возможно, поскольку физическая конструкция приводов идентична.

Альтернативная защита от короткого замыкания

■ Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)

Примечание. Миниатюрные автоматические выключатели с плавкими предохранителями или без них не оценивались на предмет использования в качестве защиты от короткого замыкания в Северной Америке (условия эксплуатации UL).

Характеристики защиты автоматических выключателей зависят от их типа, конструкции и настроек. Имеются также ограничения, связанные с током короткого замыкания питающей сети. Выбрать тип автоматического выключателя, когда известны характеристики питающей сети, поможет местный представитель корпорации ABB.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Вне зависимости от изготовителя, принцип действия и конструкция автоматических выключателей таковы, что в случае короткого замыкания горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя. В целях обеспечения безопасности необходимо уделять особое внимание монтажу и размещению выключателей. Соблюдайте указания изготовителя.

Допускается использование автоматических выключателей, указанных корпорацией АВВ. С приводом также можно использовать другие автоматические выключатели, если они обеспечивают такие же электрические характеристики. АВВ не несет ответственности за надлежащее функционирование и защиту автоматических выключателей, не указанных корпорацией АВВ в качестве допустимых. Кроме того, пренебрежение указаниями корпорации АВВ может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые гарантия изготовителя не распространяется.

Тип IEC ACS480-04-...	Типоразмер	Миниатюрный автоматический выключатель АВВ	
		Тип	Ток КЗ сети ¹⁾ кА
3-фазн., $U_N = 400$ В			
02A7-4	R1	S 203P-B 6	5
03A4-4	R1	S 203P-B 6	5
04A1-4	R1	S 203P-B 8	5
05A7-4	R1	S 203P-B 10	5
07A3-4	R1	S 203P-B 16	5
09A5-4	R1	S 203P-B 16	5
12A7-4	R2	S 203P-B 25	5
018A-4	R3	S 203P-B 32	5
026A-4	R3	S 203P-B 50	5
033A-4	R4	S 203P-B 63	5
039A-4	R4	S 803S-B 80	5
046A-4	R4	S 803-B 100	5
050A-4	R4	S 803-B 100	5

¹⁾ Максимально допустимый расчетный ток короткого замыкания (IEC 61800-5-1) силовой электросети.

■ Самозащищенный комбинированный ручной контроллер двигателя — тип Е США (UL (NEC))

Вместо рекомендуемых предохранителей для защиты входных цепей могут использоваться ручные устройства защиты двигателя (ММР) типа Е компании АВВ MS132 и S1-M3-25, MS165-xx и MS5100-100. Такой вариант отвечает требованиям Национального свода законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC). Когда соответствующее устройство защиты двигателя типа Е компании АВВ выбрано по таблице и используется для защиты входных цепей, привод подходит для использования в цепях, по которым протекает симметричный ток не более 65 кА (эфф.) при максимальном номинальном напряжении привода. Подходящие типы устройств ММР и значения минимального объема корпуса для приводов открытого типа, устанавливаемых в корпусе, с классом защиты IP20, см. в таблице ниже.

Примечание. Требования UL к комбинациям привода и устройства ММР, действуют только в отношении приводов, устанавливаемых в металлические корпуса соответствующего размера, сохраняющие целостность при любой неисправности компонентов привода. Приводы настенного монтажа с комплектами UL тип 1 (заказываются отдельно) не входят в перечень комбинаций приводов и устройств ММР, отвечающих требованиям UL.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Используйте предохранители для защиты приводов настенного монтажа с комплектами UL тип 1 (заказываются отдельно) от короткого замыкания. Использование устройств ММР вместо предохранителей может привести к серьезным травмам людей, пожарам или повреждению оборудования.

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Типоразмер	Тип устройства ММР 1) 2) 3)	Минимальный объем корпуса 4)	
			дм ³	куб. дюймы
3-фазн., $U_N = 480$ В				
02A1-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 5)	24,3	1482
03A0-4	R1	MS132-6.3 и S1-M3-25 5)	24,3	1482
03A5-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 5)	24,3	1482
04A8-4	R1	MS132-10 и S1-M3-25 5)	24,3	1482
06A0-4	R1	MS165-16	24,3	1482
07A6-4	R1	MS165-16	24,3	1482
011A-4	R2	MS165-20	24,3	1482
014A-4	R3	MS165-32	24,3	1482
021A-4	R3	MS165-42	24,3	1482
027A-4	R4	MS165-54	75,0	4577
034A-4	R4	MS165-65	75,0	4577
042A-4	R4	MS5100-100 / MS165-80	75,0	4577

- 1) Все указанные в таблице ручные устройства защиты двигателя являются устройствами типа Е, оснащенными средствами самозащиты, и рассчитаны на ток до 65 кА. Полные технические данные ручных устройств защиты двигателя типа Е корпорации АВВ приведены в публикации АВВ 2СDС131085М0201 – Manual Motor Starters – North American Applications. Эти ручные устройства защиты двигателя можно использовать для защиты ответвлений, если они сертифицированы UL как устройства типа Е. В противном случае их можно использовать только в качестве разъединителя двигателя. Такой разъединитель устанавливается непосредственно за двигателем на стороне нагрузки.
- 2) Только системы с подключением по схеме 480Y/277 В: устройства защиты от короткого замыкания с двумя номинальными значениями напряжения (например, 480Y/277 В~) могут применяться только в глухозаземленных сетях, где напряжение линейного проводника относительно земли не превышает меньшее из двух номинальных значений (например, 277 В~), а линейное напряжение не превышает большее из двух номинальных значений (например, 480 В~). Меньшее номинальное значение соответствует отключающей способности устройства для одного полюса.
- 3) Чтобы избежать ненужных отключений, для ручных устройств защиты двигателя может потребоваться регулировка предельного значения отключения (установка иного значения, чем задано на заводе-изготовителе, которое не меньше входного тока привода). Если ручное устройство защиты двигателя настроено на максимальный уровень тока отключения и происходят ненужные отключения, выберите ММР следующего типоразмера. (MS132-10 — это максимальный типоразмер устройства MS132, соответствующего типу Е при токе 65 кА. Следующий типоразмер — MS165-16.)
- 4) Для всех приводов размер корпуса необходимо выбирать с учетом конкретных тепловых характеристик системы, а также необходимо обеспечить свободное пространство для охлаждения. См. технические характеристики. Только

для UL: в случае применения с указанным в таблице устройством MMP типа E корпорации ABB минимальный объем корпуса указывается в требованиях UL. Для приводов настенного монтажа, устанавливаемых с комплектами UL тип 1, должны использоваться предохранители.

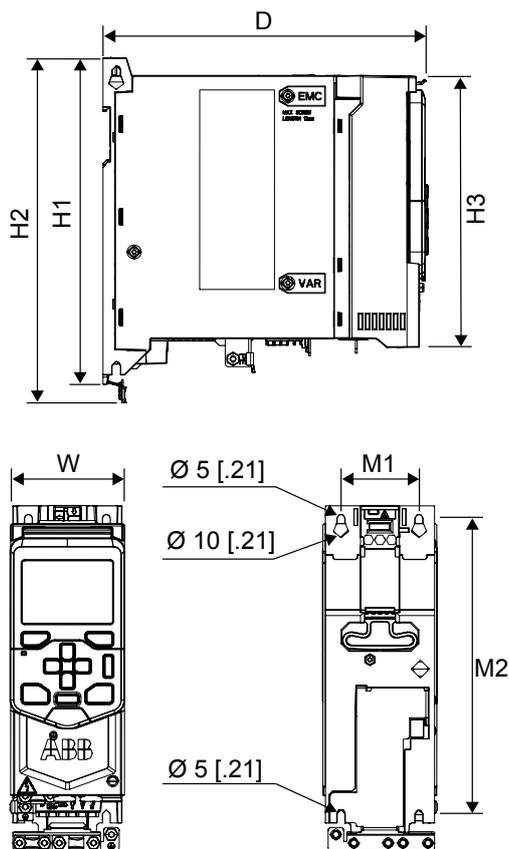
- 5) Чтобы обеспечить соответствие классу самозащиты типа E, с ручным устройством защиты двигателя следует использовать трехфазные клеммные колодки для подключения проводов S1-M3-25.

Размеры и вес

Типоразмер	Размеры и масса (IP20/UL, открытый тип)															
	H1		H2		H3		Вт		D		M1		M2		Вес	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R1	205	8,1	223	8,8	170	6,7	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	1,7	3,6
R2	205	8,1	223	8,8	170	6,7	97	3,9	208	8,2	75	2,95	191	7,52	2,2	4,9
R3	205	8,1	220	8,7	170	6,7	172	6,8	208	8,2	148	5,83	191	7,52	2,5	5,6
R4	205	8,1	240	9,5	170	6,7	262	10,3	213	8,2	234	9,21	191	7,52	5,6	12,4

Типоразмер	Размеры и масса (с установленным комплектом UL тип 1)															
	H1		H2		H3		Вт		D		M1		M2		Масса ¹⁾	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы	кг	фунты
R1	205	8,1	293	11,6	247	9,8	73	2,9	208	8,2	50	1,97	191	7,52	0,4	1,0
R2	205	8,1	293	11,6	247	9,8	111	4,4	208	8,2	75	2,95	191	7,52	0,5	1,1
R3	205	8,1	329	13,0	261	10,3	186	7,4	208	8,2	148	5,83	191	7,52	0,7	1,6
R4	205	8,1	391	15,4	312	12,3	284	11,2	213	8,4	234	9,21	191	7,52	1,3	2,7

¹⁾ Дополнительная масса комплекта UL тип 1.



Обозначения

- H1** Высота сзади
- H2** Высота сзади
- H3** Высота спереди
- W** Ширина базового блока
- D** Глубина
- M1** Расстояние 1 между установочными отверстиями
- M2** Расстояние 2 между установочными отверстиями

Требования к свободному пространству

Типоразмер	Требования к свободному пространству					
	Сверху		Снизу		С боковых сторон ¹⁾	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
Все	50	2	75	3	0	0

¹⁾ Если планируется монтаж дополнительных компонентов, устанавливаемых сбоку, предусмотрите дополнительное расстояние справа.

Потери, данные контура охлаждения, шум

Направление потока воздуха снизу вверх.

В приведенных ниже таблицах указаны значения мощности, рассеиваемой в главной (силовой) схеме при номинальной нагрузке и в схеме управления — при минимальной нагрузке (все цифровые входы/выходы и панель управления не используются) и при максимальной нагрузке (все цифровые входы находятся в состоянии «включено», используются панель управления, шина Fieldbus и вентилятор). Общая рассеиваемая мощность равна сумме мощностей, рассеиваемых в главной (силовой) схеме и в цепях управления. Общая рассеиваемая мощность равна сумме мощностей, рассеиваемых в главной (силовой) схеме и в цепях управления.

Тип IEC ACS480-04-...	Тепловыделение								Расход воздуха		Шум дБ(А)
	Силовая схема при номинальном токе		Схема управления, мин.		Схема управления, макс.		Силовая схема и схема управления, макс.		м ³ /ч	фут ³ /мин	
	Вт		Вт		Вт		Вт				
3-фазн., $U_N = 400$ В											
02A7-4	35		9		20		55		57	33	63
03A4-4	42		9		20		62		57	33	63
04A1-4	50		9		20		70		57	33	63
05A7-4	68		9		20		88		57	33	63
07A3-4	88		9		20		108		57	33	63
09A5-4	115		9		20		135		57	33	63
12A7-4	158		9		20		178		63	37	59
018A-4	208		11		22		230		128	75	66
026A-4	322		11		22		344		128	75	66
033A-4	435		18		30		465		150	88	69
039A-4	537		18		30		566		150	88	69
046A-4	638		18		30		668		150	88	69
050A-4	638		18		30		668		150	88	69

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Тепловыделение								Расход воздуха		Шум дБ(А)
	Силовая схема при номинальном токе		Схема управления, мин.		Схема управления, макс.		Силовая схема и схема управления, макс.		м ³ /ч	фут ³ /мин	
	Вт	БТЕ/ч	Вт	БТЕ/ч	Вт	БТЕ/ч	Вт	БТЕ/ч			
3-фазн., $U_N = 480$ В											
02A1-4	35	121	9	29	20	69	55	189	57	33	63
03A0-4	42	145	9	29	20	69	62	213	57	33	63
03A5-4	50	172	9	29	20	69	70	240	57	33	63
04A8-4	68	233	9	29	20	69	88	302	57	33	63
06A0-4	88	299	9	29	20	69	108	368	57	33	63
07A6-4	115	392	9	29	20	69	135	461	57	33	63
011A-4	158	540	9	29	20	69	178	609	63	37	59
014A-4	208	709	11	36	22	75	230	784	128	75	66
021A-4	322	1098	11	36	22	75	344	1174	128	75	66
027A-4	435	1486	18	62	30	102	465	1587	150	88	69
034A-4	537	1832	18	62	30	102	566	1934	150	88	69
042A-4	638	2179	18	62	30	102	668	2281	150	88	69

Характеристики клемм для силовых кабелей

Тип IEC ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+ / UDC+			PE
	Мин. (одножильный/мно- гожильный)	Макс. (одножильный/мно- гожильный)	Момент затяжки	Момент затяжки
	мм ²	мм ²	Н·м	Н·м
3-фазн., $U_N = 400$ В				
02A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
03A4-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
04A1-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
05A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
07A3-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
09A5-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
12A7-4	0,2/0,2	6/6	0,5...0,6	1,2
018A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
026A-4	0,5/0,5	16/16	1,2...1,5	1,2
033A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
039A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
046A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9
050A-4	0,5/0,5	25/35	2,5...3,7	2,9

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	L1, L2, L3, T1/U, T2V, T3/W, R-, R+ / UDC+			PE
	Мин. (одножильный/мно- гожильный)	Макс. (одножильный/мно- гожильный)	Момент затяжки	Момент затяжки
	AWG	AWG	фунт-дюйм	фунт-дюйм
3-фазн., $U_N = 480$ В				
02A1-4	18	10	5	10,6
03A0-4	18	10	5	10,6
03A5-4	18	10	5	10,6
04A8-4	18	10	5	10,6
06A0-4	18	10	5	10,6
07A6-4	18	10	5	10,6
011A-4	18	10	5	10,6
014A-4	20	6	11...13	10,6
021A-4	20	6	11...13	10,6
027A-4	20	2	22...32	25,7
034A-4	20	2	22...32	25,7
042A-4	20	2	22...32	25,7

Типовые сечения силовых кабелей

Далее приводятся типовые сечения кабеля (и проводников) питания при номинальном токе привода.

Тип IEC ACS480-04-...	Сечение проводников кабеля (мм ²) ¹⁾	Типоразмер
3-фазн., $U_N = 400$ В		
02A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
03A4-4	3×1,5 + 1,5	R1
04A1-4	3×1,5 + 1,5	R1
05A7-4	3×1,5 + 1,5	R1
07A3-4	3×1,5 + 1,5	R1
09A5-4	3×2,5 + 2,5	R1
12A7-4	3×2,5 + 2,5	R2
018A-4	3×6 + 6	R3
026A-4	3×6 + 6	R3
033A-4	3×10 + 10	R4
039A-4	3×16 + 16	R4
046A-4	3 × 25 + 16	R4
050A-4	3 × 25 + 16	R4

1) Сечение типового кабеля питания (симметричный экранированный трехфазный медный кабель). Обратите внимание, что для подключения входного питания могут потребоваться два отдельных проводника защитного заземления PE (IEC 61800-5-1).

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Сечение проводника, медь	Типоразмер
3-фазн., $U_N = 480$ В		
02A1-4	16	R1
03A0-4	16	R1
03A5-4	16	R1
04A8-4	16	R1
06A0-4	16	R1
07A6-4	14	R1
011A-4	14	R2
014A-4	10	R3
021A-4	10	R3
027A-4	8	R4
034A-4	6	R4
042A-4	4	R4

Данные клемм для кабелей управления

В данной таблице приводятся данные клемм для кабелей управления стандартного привода, т. е. базового блока с модулем расширения входов/выходов RIIО-01 с шиной EIA-485.

Сечение провода		Момент затяжки	
мм ²	AWG	Н·м	фунт-дюйм
0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

Внешние фильтры ЭМС

В таблице указываются внешние фильтры ЭМС и категории ЭМС, которым соответствуют эти фильтры. Привод с внутренним фильтром ЭМС соответствует категории С2. Фильтр используется во всех приводах типа IEC в стандартном исполнении. См. также разделы [Электромагнитная совместимость \(ЭМС\) и длина кабеля двигателя](#) и [Соответствие требованиям по ЭМС \(IEC/EN 61800-3:2004 + A2012\) \(стр. 130\)](#).

Тип IEC ACS480-04-...	Тип ЭМС-фильтра		Категория		
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner	С1	С2	С3
3-фазн., $U_N = 400$ В					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
018A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Тип ЭМС-фильтра		Категория		
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner	С1	С2	С3
3-фазн., $U_N = 480$ В					
02A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A8-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
06A0-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A6-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	Тип ЭМС-фильтра		Категория		
	Коды для заказа продукции ABB	Коды для заказа продукции Schaffner	C1	C2	C3
011A-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
014A-4	RFI-32	FN 3268-30-33	x	x	x
021A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
027A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
034A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
042A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x

При использовании внешнего фильтра ЭМС необходимо отсоединить внутренний фильтр ЭМС. См. инструкции по электрическому монтажу.

Требования к электросети

Напряжение (U1)	Приводы ACS480-04-xxxx-4: диапазон напряжения питания 380...480 В~ +10 %...-15 %, 3-фазн. Указывается на паспортной табличке как типовые уровни входного напряжения 400/480 В~ , 3-фазн.		
Тип сети питания	Коммунальные сети низкого напряжения. Симметрично заземленная система TN-S, система IT (незаземленная сеть), системы с заземленной вершиной треугольника. Перед подключением к другой системе (например, ТТ или системе с заземленной средней точкой треугольника) обратитесь в представительство ABB.		
Стойкость по току короткого замыкания (IEC 61800-5-1)	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблицах предохранителей. Примечание. Если ток короткого замыкания превышает указанный в таблице ниже, необходимо использовать сетевой дроссель.		
Защита от токов короткого замыкания (UL 61800-5-1, CSA C22.2 № 274-13)	США и Канада: привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 100 кА (эфф. значение) при максимальном напряжении привода 480 В и защищенных с помощью предохранителей, указанных в таблице предохранителей. Примечание. Если ток короткого замыкания превышает указанный в таблице ниже, необходимо использовать сетевой дроссель.		
Сетевой дроссель	Используйте сетевой дроссель, если максимальный ток короткого замыкания сети на клеммах привода превышает указанный в таблице:		
	Типоразмер / номинальное напряжение	R1, R2	R3, R4
	3-фазн., 380...480 В	>5,0 кА	>10 кА
	Если максимальный ток короткого замыкания на клеммах привода меньше значения, указанного в таблице, можно использовать один дроссель для нескольких приводов.		
Частота (f1)	От 47 до 63 Гц, максимальная скорость изменения 2 %/с		
Асимметрия	Не более ±3 % от номинального межфазного напряжения питания		
Коэффициент мощности для основной гармоники (cos phi)	0,98 (при номинальной нагрузке)		

Параметры подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронные двигатели переменного тока, синхронные двигатели с постоянными магнитами, индукторные синхронные двигатели ABB (двигатели SynRM)
Напряжение (U2)	От 0 до U1, 3-фазн. симметр.
Защита от короткого замыкания (IEC 61800-5-1, UL 61800-5-1)	Выход для подключения двигателя защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC 61800-5-1 и UL 61800-5-1.
Частота (f2)	0...500 Гц
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. информацию о номинальных характеристиках.
Частота коммутации	2, 4, 8 или 12 кГц

■ Длина кабеля двигателя

Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя

Привод рассчитан на работу с оптимальными характеристиками при указанной ниже максимальной длине кабеля. Значения указаны для частоты коммутации 4 кГц.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя	
	м	фут
Стандартный привод без внешних дополнительных устройств		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
С внешними выходными дроселями		
R1...R3	250	820
R4	200	656

Примечание. В системах с несколькими двигателями расчетная сумма длин всех кабелей двигателей не должна превышать максимальную длину кабеля двигателя, указанную в таблице.

Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя

Чтобы обеспечить соответствие требованиям к ЭМС согласно Директиве ЕС по ЭМС (стандарт IEC/EN 61800-3), длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц не должна превышать указанные ниже значения.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц					
	C1 ¹⁾		C2		C3	
	м	фут	м	фут	м	фут
С внутренним фильтром ЭМС:						
3-фазн., 380...480 В						
R1	-	-	10	30	30	100
R2	-	-	10	30	20	66
R3	-	-	10	30	30	100
R4	-	-	10	30	30	100
С дополнительным внешним фильтром ЭМС						
3-фазн., 208...240 В / 380...480 В						
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	30	100	30	100	50	150

¹⁾ Категория C1 только для кондуктивного излучения. Излучаемые помехи не совпадают с измеряемыми при стандартной настройке измерения излучений и должны измеряться при установке привода в шкаф и в машину в каждом конкретном случае.

Примечание.

- Для 3-фазных приводов 380...400 В максимальная длина кабеля двигателя определяется по категории C3 в таблице выше (раздел «С внутренним фильтром ЭМС»).

Подключение тормозного резистора

Защита от короткого замыкания (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Выход для тормозного резистора защищен от короткого замыкания в соответствии с IEC/EN 61800-5-1 и UL 61800-5-1. Стойкость по току короткого замыкания определяется в соответствии с IEC 60439-1.
---	---

Параметры подключения схемы управления

Приведенные данные относятся к стандартному варианту привода (базовый блок, оснащенный модулем расширения входов/выходов с шиной EIA-485 (RIIO-01)).

Аналоговые входы (AI1, AI2)	Сигнал напряжения, несимметричное соединение	0...10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) $R_{in} = 221,6 \text{ кОм}$
	Сигнал тока, несимметричное соединение	0...20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) $R_{in} = 137 \text{ Ом}$
	Погрешность	$\leq 1,0 \%$ от полной шкалы
	Защита от перенапряжения	до 30 В=
	Задание от потенциометра	10 В= $\pm 1 \%$, макс. ток нагрузки 10 мА
Аналоговый выход (AO1, AO2)	Режим токового выхода	0...20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) при нагрузке 500 Ом (выходной ток поддерживает только AO2)
	Режим выхода напряжения	0...10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) при мин. нагрузке 200 кОм (резистивная)
	Погрешность	$\leq 2\%$ от полной шкалы
Выход вспомогательного питания или вход (+24V, DGND)	В качестве выхода	+24 В= $\pm 10 \%$, макс. 250 мА (от базового блока и/или модуля RIIO-01)
	В качестве входа (требуется дополнительный модуль BAPO-01)	+24 В= $\pm 10 \%$, макс. 1000 мА (включая нагрузку от внутреннего вентилятора)
Цифровые входы (DI1...DI6)	Напряжение	12...24 В= (внутр. или внешн. питание), макс. 30 В=
	Тип	PNP и NPN
	Входной импеданс	$R_{in} = 2 \text{ кОм}$
DI5 (цифровой или частотный вход)	Напряжение	12...24 В= (внутр. или внешн. питание), макс. 30 В=
	Тип	PNP и NPN
	Входной импеданс	$R_{in} = 2 \text{ кОм}$
	Макс. частота	10...16 кГц
Релейный выход (RO1, RO2, RO3)	Тип	1 форма С (NO + NC)
	Макс. коммутируемое напряжение	250 В / 30 В=
	Макс. коммутируемый ток	2 А (неиндуктивная нагрузка)
Интерфейс STO	См. раздел Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 159)	
Встроенная шина Fieldbus EIA-485 (A+, B-, DGND)	Разъем с шагом 5 мм, сечение провода 2,5 мм ² Физический уровень: RS-485 Тип кабеля: экранированный кабель с витыми парами, в котором одна пара выделена для передачи данных и отдельный провод или другая пара — для земли сигналов, номинальный импеданс 100...165 Ом, например: Belden 9842. Скорость передачи: 9,6...115,2 кбит/с Подключение оконечной нагрузки с помощью переключателя	

КПД

Около 98 % при номинальной мощности.

Классы защиты

Степень защиты (IEC/EN 60529)	IP20. Привод необходимо смонтировать в шкафу, чтобы обеспечить выполнение требований защиты от прикосновения.
Типы корпусов (UL 61800-5-1)	Открытого типа согласно UL. Только для использования в помещениях. Комплект UL тип 1 предлагается в качестве дополнительного компонента.
Категория перенапряжения (IEC 60664-1)	III
Классы защиты (IEC/EN 61800-5-1)	I

Условия окружающей среды

В следующей таблице приведены предельно допустимые условия эксплуатации привода. Привод следует использовать в отапливаемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды.

Требования	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Высота над уровнем моря	Приводы на 400/480 В: 0...4000 м над уровнем моря (со снижением характеристик на высоте более 1000 м) См. раздел <i>Снижение номинальных характеристик (стр. 108)</i> .	-	-
Температура воздуха	-10...+60 °С. Выходные характеристики снижаются при температуре выше 50 °С. См. раздел <i>Снижение номинальных характеристик (стр. 108)</i> . Образование инея не допускается.	-40...+70 °С ±2 % (-40...+158 °F ±2 %)	-40...+70 °С ±2 % (-40...+158 °F ±2 %)
Относительная влажность	5...95% Образование конденсата не допускается. При наличии агрессивных газов относительная влажность составляет не более 60 %.	Не более 95 %	Не более 95 %
Уровни загрязнения (IEC 60721-3-х)	IEC 60721-3-3: 2002	IEC 60721-3-1: 1997	IEC 60721-3-2: 1997
- Химические газы	класс 3C2	класс 1C2	класс 2C2
- Твердые частицы	Класс 3S2. Недопустимо наличие электропроводящей пыли.	Класс 1S3. (упаковка должна его поддерживать, в противном случае 1S2)	класс 2S2
Степень загрязнения (IEC/EN 61800-5-1)	Степень загрязнения 2	-	-

Требования	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Синусоидальная вибрация (IEC 60068-2-6, тестовое значение Fc 2007-12)	частота 10...150 Гц; амплитуда $\pm 0,075$ мм, 10...57,56 Гц; ускорение с постоянной амплитудой 10 м/с ² , 57,56...150 Гц; скорость изменения частоты: 1 окт./мин; 10 циклов изменения частоты по каждой оси при активированной функции STO; неопределенность $\pm 5,0$ %; стандартная установка.	-	-
Удары /(IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Не допускается	Согласно ISTA 1A. Не более 100 м/с ² , 11 мс	Согласно ISTA 1A. Не более 100 м/с ² , 11 мс
Свободное падение	-	76 см	76 см

Материалы

Корпус привода	Стальной лист толщиной 1,5 мм, оцинкованный горячим способом. Штампованный алюминиевый сплав AlSi (силумин). PC/ABS 2 мм, PC+10 %GF 2,5...3 мм и PA66+25 %GF 1,5 мм, везде цвет NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
Упаковка	Гофрированный картон

Утилизация

Для сохранения природных и энергетических ресурсов основные детали привода могут быть переработаны. Детали и материалы изделия необходимо демонтировать и рассортировать.

Обычно все металлы, такие как сталь, алюминий, медь и сплавы на ее основе, драгоценные металлы, могут быть извлечены в ходе вторичной переработки. Пластик, резина, картон и другие упаковочные материалы могут быть использованы для выработки энергии. Печатные платы и крупногабаритные электролитические конденсаторы требуют особого обращения в соответствии с рекомендациями IEC 62635. Для упрощения вторичной переработки пластмассовые детали имеют маркировку с соответствующим идентификационным кодом.

За дополнительными сведениями по охране окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна производиться в соответствии с международным и местным законодательством.

Применимые стандарты

Привод удовлетворяет требованиям перечисленных ниже стандартов.

EN ISO 13849-1:2015	Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования
EN ISO 13849-2:2012	Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 2. Валидация
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Безопасность машин. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования. Условия соответствия: конечный сборщик оборудования отвечает за установку <ul style="list-style-type: none"> • устройства аварийного останова; • устройства отключения электропитания.
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью
EN 61800-3:2004 + A1:2012 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1:2007	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
ANSI/UL 61800-5-1:2015	Стандарт UL для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
CSA C22.2 № 274-13	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка

	<p>Маркировка CE</p> <p>Изделие отвечает требованиям применимого законодательства Европейского союза. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность)</p> <p>Изделие имеет функцию безопасного отключения крутящего момента и может иметь другие (дополнительные) функции обеспечения безопасности, сертифицированные организацией TÜV в соответствии с применимыми стандартами функциональной безопасности. Относится к приводам и инверторам; не относится к блокам или модулям питания, торможения или преобразования постоянного тока в постоянный.</p>
	<p>Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады</p> <p>Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories.</p>
	<p>Маркировка соответствия требованиям CSA для США и Канады</p> <p>Изделие испытано и проверено на соответствие требованиям применимых североамериканских стандартов организацией CSA Group.</p>

	<p>Маркировка RCM</p> <p>Изделие отвечает требованиям стандартов Австралии и Новой Зеландии в отношении ЭМС, связи и электробезопасности. По вопросу соответствия требованиям по ЭМС см. дополнительную информацию, касающуюся соблюдения стандартов по ЭМС (IEC/EN 61800-3).</p>
	<p>Маркировка EAC (Евразийское соответствие)</p> <p>Изделие отвечает требованиям технических регламентов Таможенного союза ЕАЭС. Маркировка EAC требуется в России, Республике Беларусь и Казахстане.</p>
	<p>Маркировка экологической безопасности EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации)</p> <p>Изделие отвечает требованиям <i>стандарта электронной промышленности КНР</i> (SJ/T 11364-2014). Изделие не содержит ядовитых и опасных веществ или компонентов в концентрации выше максимально допустимой и является экологически безопасным изделием, которое можно отправлять на вторичную переработку.</p>
	<p>Маркировка WEEE</p> <p>По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.</p>

Соответствие требованиям по ЭМС (IEC/EN 61800-3:2004 + A2012)

■ Определения

ЭМС — аббревиатура для термина «электромагнитная совместимость». Это способность электрического и электронного оборудования нормально работать в присутствии электромагнитных полей. В то же время оборудование не должно создавать помех работе любого другого близко расположенного изделия или системы.

Первые условия эксплуатации – объекты, подключенные к низковольтной сети, используемой для электроснабжения жилых зданий.

Вторые условия эксплуатации — объекты, подключенные к сети, не используемой для электроснабжения жилых зданий.

Привод категории C1: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

Привод категории C2: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, который должен устанавливаться и запускаться только квалифицированными специалистами при использовании в первых условиях эксплуатации. **Примечание.**

Квалифицированный специалист — это физическое или юридическое лицо, имеющее необходимую квалификацию для установки и (или) ввода в эксплуатацию систем с силовым приводом, в том числе с учетом требований по электромагнитной совместимости.

Привод категории C3: привод с номинальным напряжением ниже 1000 В, предназначенный для использования во вторых условиях эксплуатации и не предназначенный для использования в первых условиях эксплуатации.

Привод категории C4: привод с номинальным напряжением 1000 В и выше, или номинальным током 400 А и выше, или предназначенный для использования в комплексных системах во вторых условиях эксплуатации.

■ Категория С1

Привод отвечает требованиям стандарта к пределам кондуктивного излучения при соблюдении следующих условий:

1. Дополнительный фильтр ЭМС выбран в соответствии с разделом *Внешние фильтры ЭМС (стр. 122)* и установлен так, как указано в руководстве по фильтрам ЭМС.
2. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
3. Максимальная длина кабеля двигателя не превышает указанное максимальное значение. См. раздел *Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя (стр. 125)*.
4. Привод смонтирован в соответствии с указаниями (IEC), приведенными в данном руководстве.

Данное изделие может создавать радиопомехи. При использовании в жилых помещениях могут потребоваться дополнительные меры по снижению помех, помимо выполнения перечисленных выше требований по обеспечению соответствия нормам CE.

■ Категория С2

Здесь относятся приводы с внутренним фильтром ЭМС категории С2. Фильтр установлен во все типы приводов в стандартном исполнении. Однако в приводах типа UL (NEC) фильтр не подключается на заводе. Для обеспечения соответствия категории С2 Пользователь должен подключить его самостоятельно.

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
2. Максимальная длина кабеля двигателя не превышает указанное максимальное значение. См. раздел *Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя (стр. 125)*.
3. Привод смонтирован в соответствии с указаниями (IEC), приведенными в данном руководстве.

Данное изделие может создавать радиопомехи. При использовании в жилых помещениях могут потребоваться дополнительные меры по снижению помех, помимо выполнения перечисленных выше требований по обеспечению соответствия нормам CE.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не устанавливайте привод с внутренним фильтром ЭМС, подключенным к неподходящей системе заземления (например, системе IT). В случае нарушения этого требования электросеть оказывается подключенной к линии заземления через конденсаторы внутреннего фильтра ЭМС, что создает угрозу безопасности и может привести к выходу привода из строя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание возникновения радиочастотных помех не используйте привод категории С2 в низковольтных коммунальных сетях электроснабжения жилых помещений.

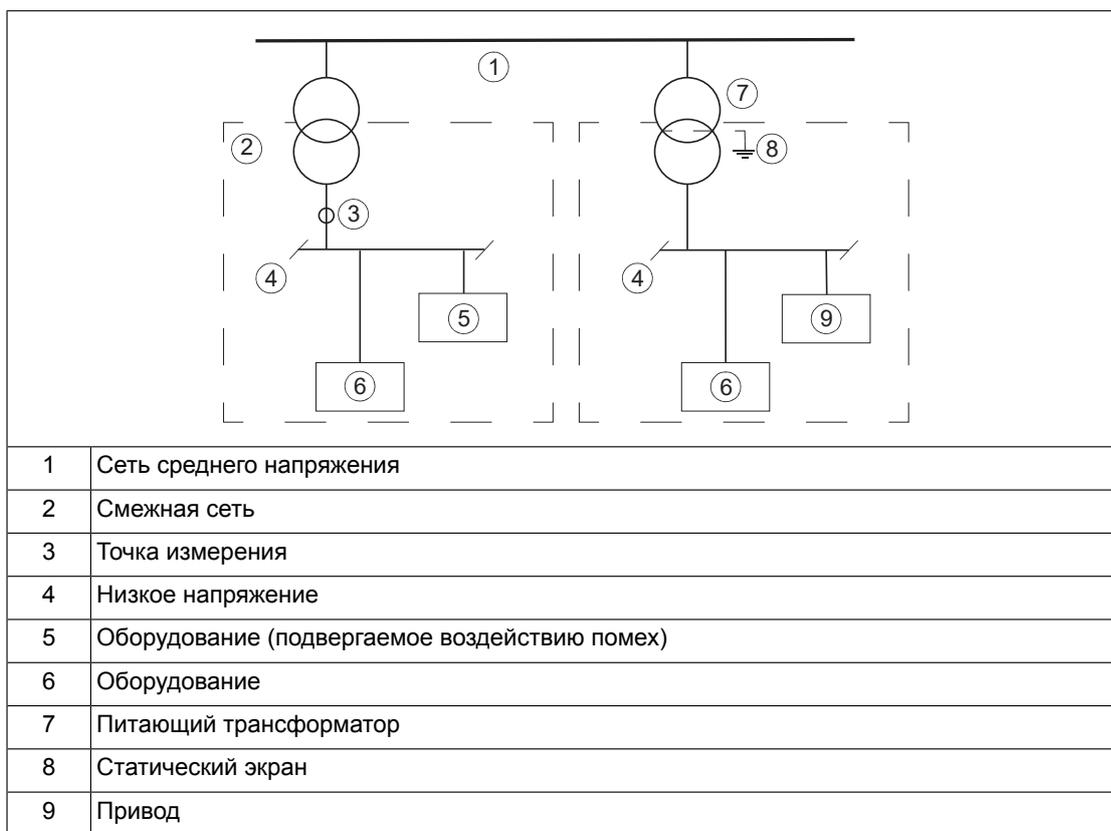
■ Категория С3

В стандартной комплектации привода предусмотрен фильтр ЭМС категории С2. Фильтр ЭМС категории С3 не устанавливается.

■ Категория С4

Если соответствие условиям категории 2 или 3 не достигнуто, требования стандарта можно выполнить следующим образом:

1. Принять меры к тому, чтобы чрезмерные электромагнитные помехи не могли проникнуть в смежные низковольтные электросети. В некоторых случаях оказывается достаточным естественное подавление помех в трансформаторах и кабелях. В сомнительных случаях можно использовать питающий трансформатор со статическим экраном между первичной и вторичной обмотками.



2. Необходимо составить план по обеспечению ЭМС для предотвращения помех, в соответствии с которым должен производиться монтаж. Шаблон приводится в документе *Technical guide No. 3 EMC compliant installation and configuration for a power drive system* (код английской версии 3AFE61348280).
3. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве. Для обеспечения наилучших характеристик ЭМС рекомендации, касающиеся ЭМС, соблюдены.
4. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не устанавливайте привод с внутренним фильтром ЭМС, подключенным к неподходящей системе заземления (например, системе IT). В случае нарушения этого требования электросеть оказывается подключенной к линии

заземления через конденсаторы внутреннего фильтра ЭМС, что создает угрозу безопасности и может привести к выходу привода из строя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание возникновения радиочастотных помех не используйте привод категории С4 в низковольтных коммунальных сетях электроснабжения жилых помещений.

Контрольный перечень UL и CSA



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Для эксплуатации этого привода требуются подробные инструкции по монтажу и эксплуатации, которые приведены в руководствах по аппаратным и программным средствам. Руководства в электронном виде имеются в комплекте поставки привода или в сети Интернет. Всегда храните эти руководства вместе с приводом. Печатные экземпляры руководств можно заказать у производителя.

- Убедитесь, что на паспортной табличке привода имеется маркировка сертификации cULus и/или CSA.
- **ВНИМАНИЕ. Риск поражения электрическим током.** После отключения сетевого напряжения подождите 5 минут, прежде чем начинать работу по обслуживанию привода, двигателя или кабеля двигателя. Это время необходимо, чтобы разрядились конденсаторы промежуточной цепи постоянного тока привода. Выполните операции, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 15)*.
- Привод следует использовать в отопляемом закрытом помещении с контролируемыми условиями окружающей среды. Привод необходимо установить в помещении с чистым воздухом в соответствии с классом защиты корпуса. Охлаждающий воздух должен быть чистым и не должен содержать агрессивные вещества и электропроводящую пыль
- Эксплуатация привода допускается только в средах со степенью загрязнения не выше 2.
- Максимальная температура окружающего воздуха 50 °С при номинальном выходном токе. Выходной ток снижается в диапазоне 50...60 °С.
- Привод предназначен для использования в сетях, обеспечивающих симметричный ток не более 100 000 А (эфф.) при напряжении не более 480 В (в случае приводов на 480 В) или 240 В (в случае приводов на 240 В), если обеспечена защита плавкими предохранителями с сертификацией UL, указанными корпорацией ABB. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных согласно соответствующему стандарту UL. См. раздел *Предохранители T (UL(NEC)) (стр. 114)*.
- Привод пригоден для использования в сетях, способных отдавать симметричный ток не более 65 000 А (эфф.) при напряжении не более 480Y/277 В (в случае приводов на 480 В), если обеспечена защита комбинированным контроллером двигателя типа E, указанным корпорацией ABB. См. раздел *Самозащищенный комбинированный ручной контроллер двигателя — тип E США (UL (NEC)) (стр. 115)*.

- Кабели подключения двигателя должны быть изготовлены из меди и выдерживать температуру не менее 75 °С.
- Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями с сертификацией UL или комбинированными контроллерами двигателя типа E, перечисленными в настоящем руководстве. Эти предохранители или комбинированные контроллеры двигателя обеспечивают защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC) и Канадским электротехническим кодексом. При монтаже в США также руководствуйтесь другими действующими местными нормами и правилами. При монтаже в Канаде также руководствуйтесь нормами и правилами, действующими в данной провинции.

Примечание. Для США: запрещается использовать автоматические выключатели без плавких предохранителей. Чтобы получить информацию о подходящих автоматических выключателях, обратитесь в местное представительство.

- Размыкание устройства защиты ответвления цепи может указывать на прерывание тока повреждения. Чтобы уменьшить риск пожара или поражения электрическим током, токоведущие части и другие компоненты устройства подлежат проверке и замене в случае повреждения. В случае перегорания токоведущего элемента реле перегрузки необходимо заменить реле перегрузки в сборе.
- Встроенный полупроводниковый блок защиты привода не обеспечивает защиту ответвленной цепи.
- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Процедуры регулировки описаны в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Привод имеет категорию перенапряжения III.

Заявления об отказе от ответственности

■ Общее заявление об отказе от ответственности

Изготовитель не несет ответственности в отношении изделия, которое (i) было неправильно отремонтировано или модифицировано; (ii) использовалось не по назначению, халатно обслуживалось или пострадало в результате несчастного случая; (iii) эксплуатировалось с нарушениями инструкций производителя; или (iv) вышло из строя в результате естественного износа.

■ Отказ от ответственности за кибербезопасность

Настоящее изделие предназначено для подключения и обмена данными через сетевой интерфейс. Вся ответственность за предоставление и непрерывное обеспечение безопасной связи между изделием и сетью заказчика или любой иной сетью (в зависимости от обстоятельств) несет заказчик. Заказчик должен принимать и поддерживать все надлежащие меры (в том числе, среди прочего, устанавливать средства сетевой защиты, применять средства идентификации, кодировать данные, устанавливать антивирусные программы и т. п.) по защите изделия, сети, ее систем и интерфейса от любого вида нарушений требований безопасности, несанкционированного доступа, помех, насильственного проникновения, утечки и/или похищения данных. Ни корпорация ABB, ни ее филиалы не несут никакой ответственности за какие-либо повреждения или ущерб, связанные с такими нарушениями требований безопасности, несанкционированным доступом, помехами, насильственным проникновением, утечкой и/или похищением данных.

11

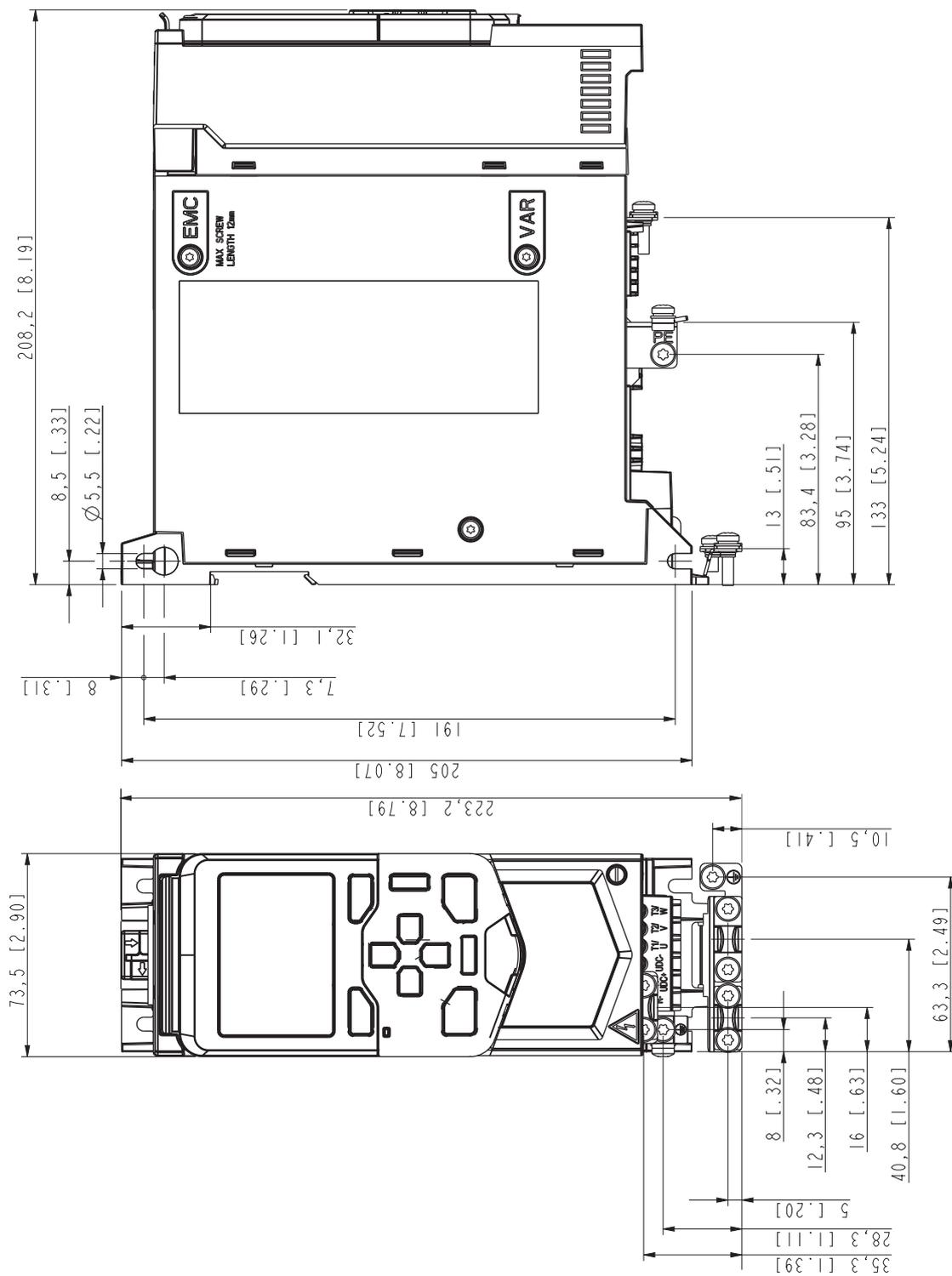
Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы

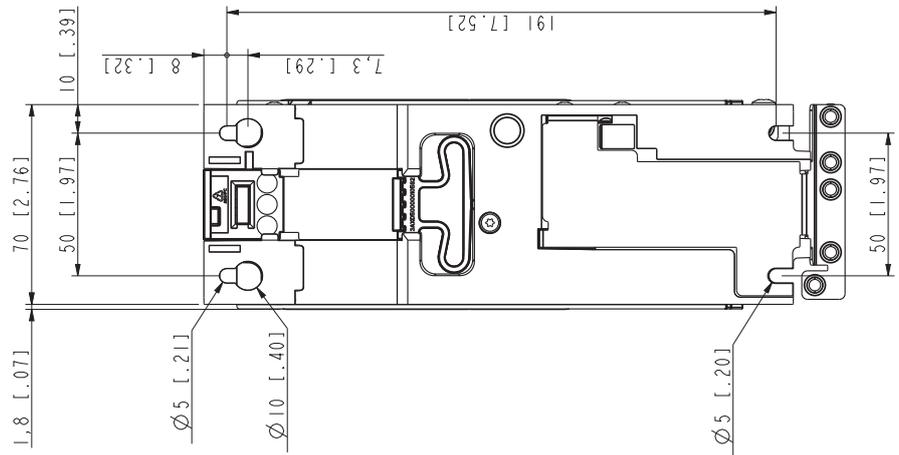
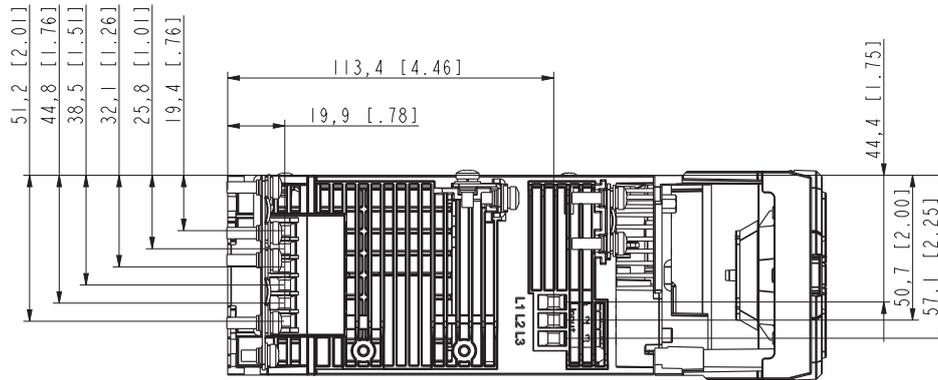
В этой главе приведены габаритные чертежи привода. Размеры указаны в миллиметрах и дюймах.

Типоразмер R1

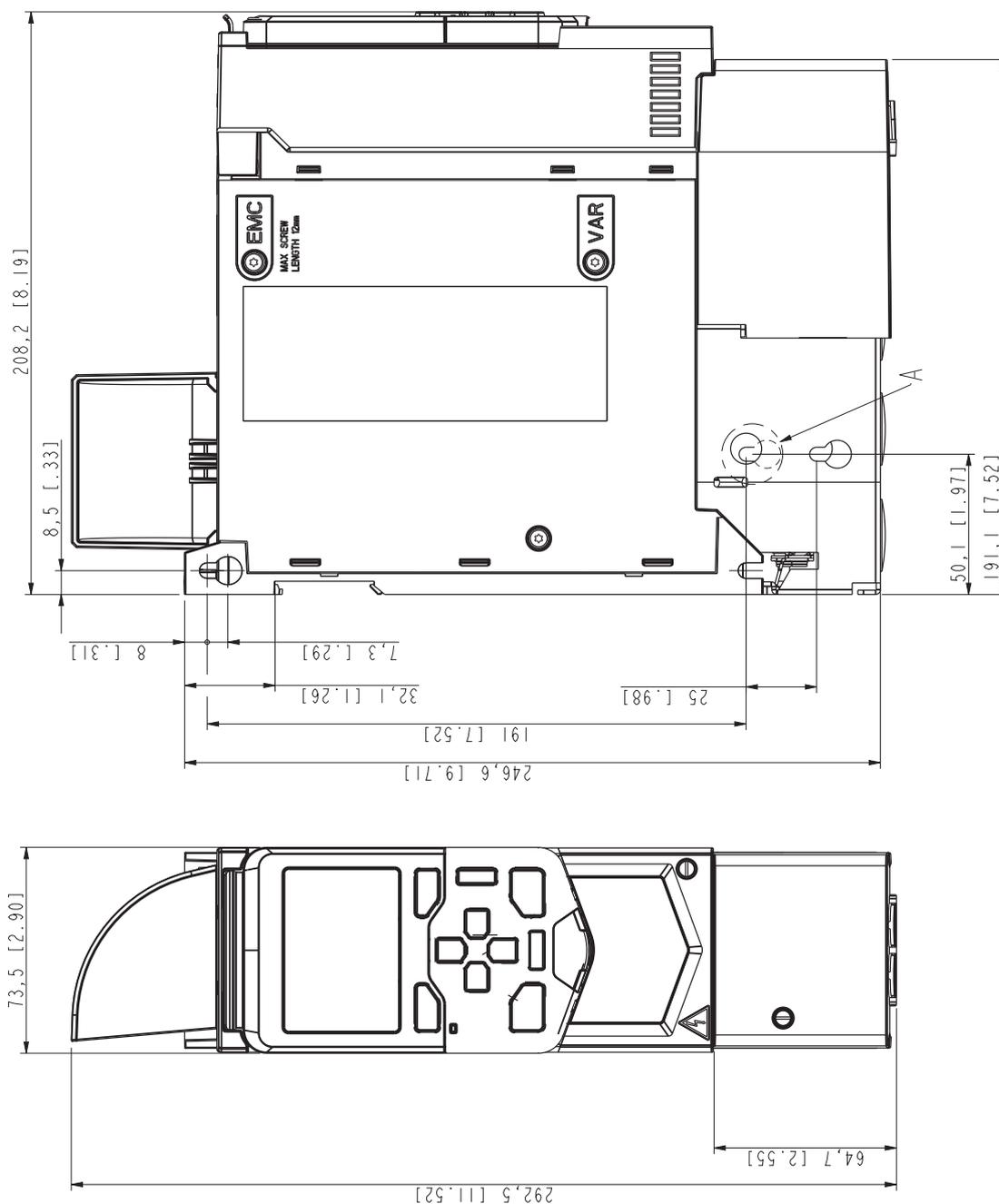
- Типоразмер R1 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип



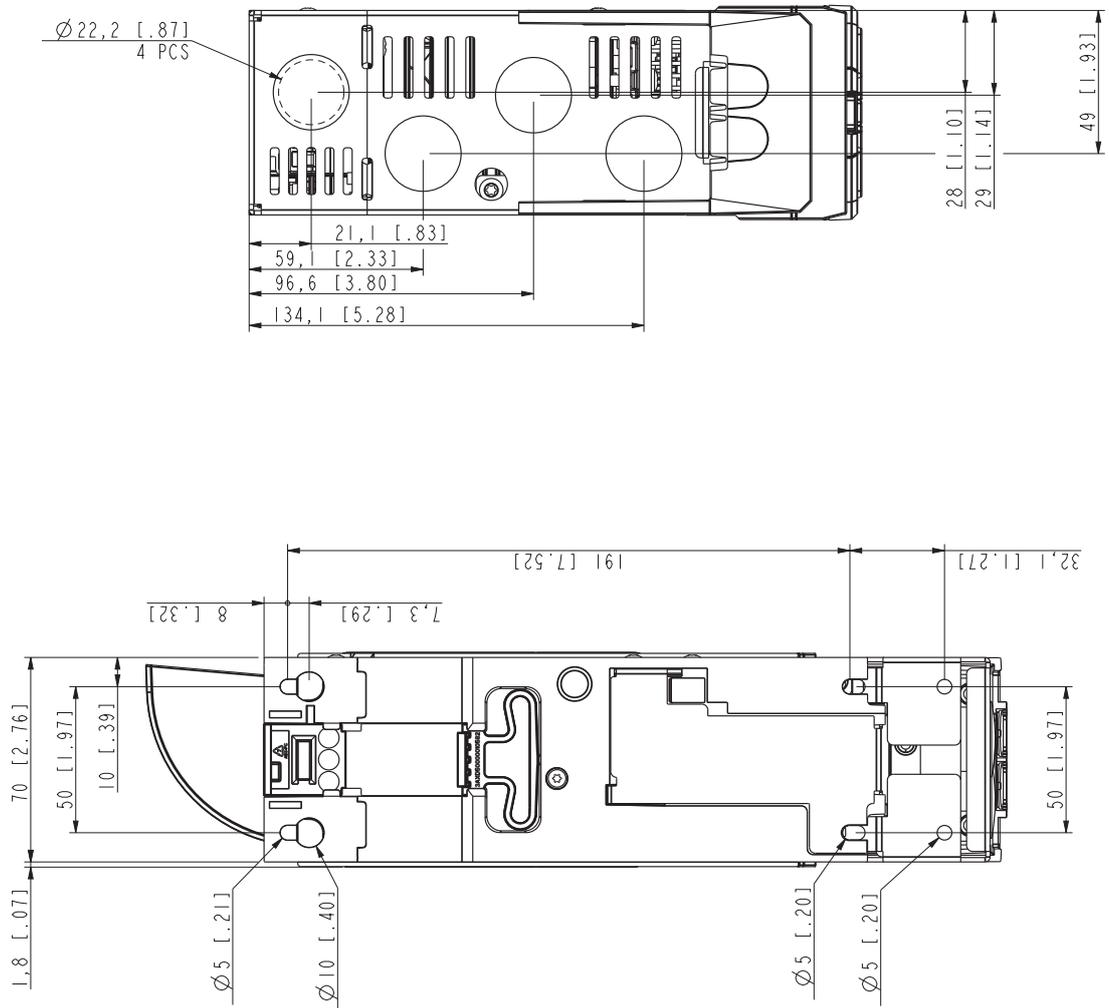
■ Типоразмер R1 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип



■ Типоразмер R1 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

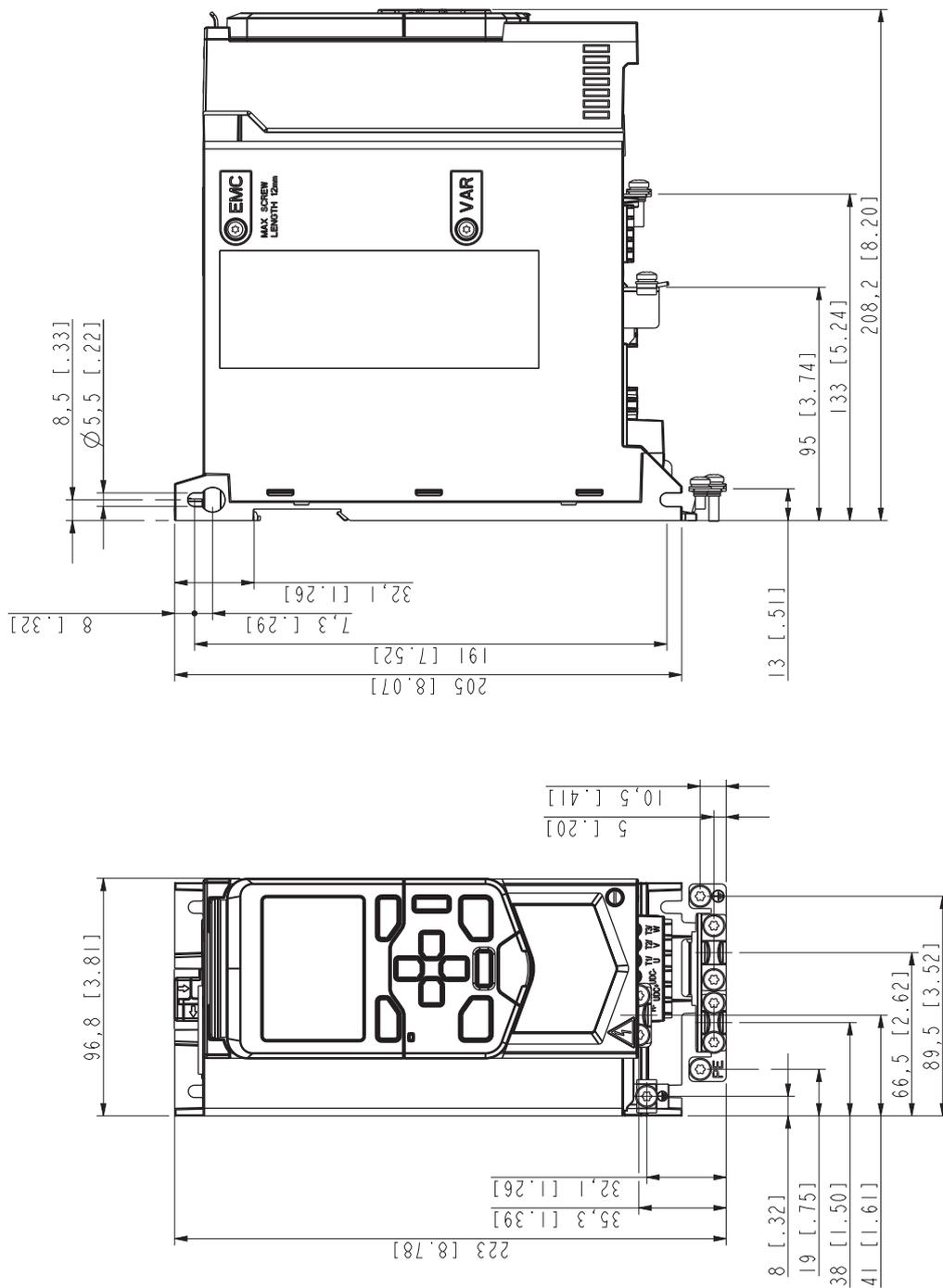


■ Типоразмер R1 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

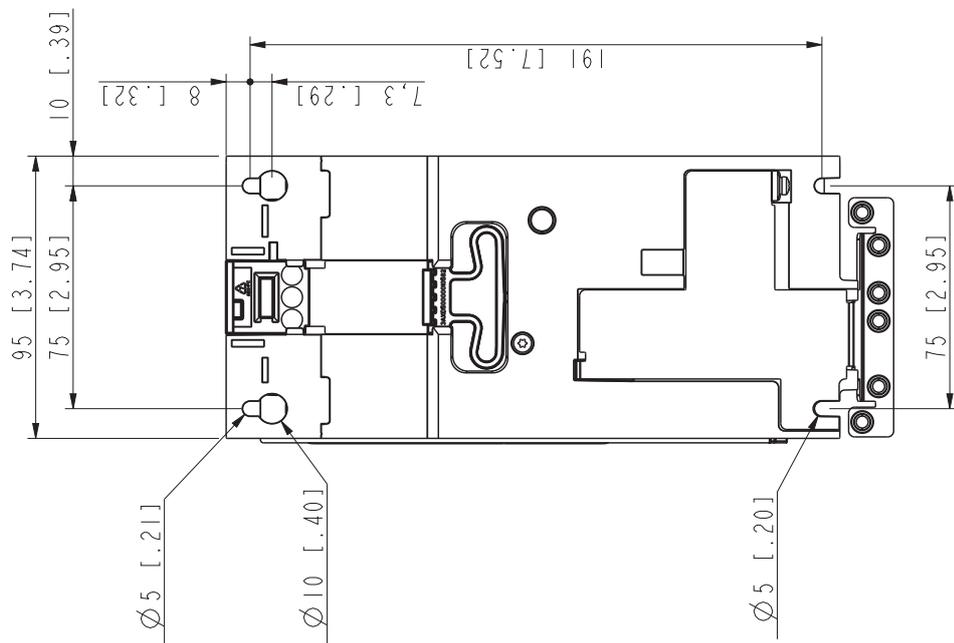
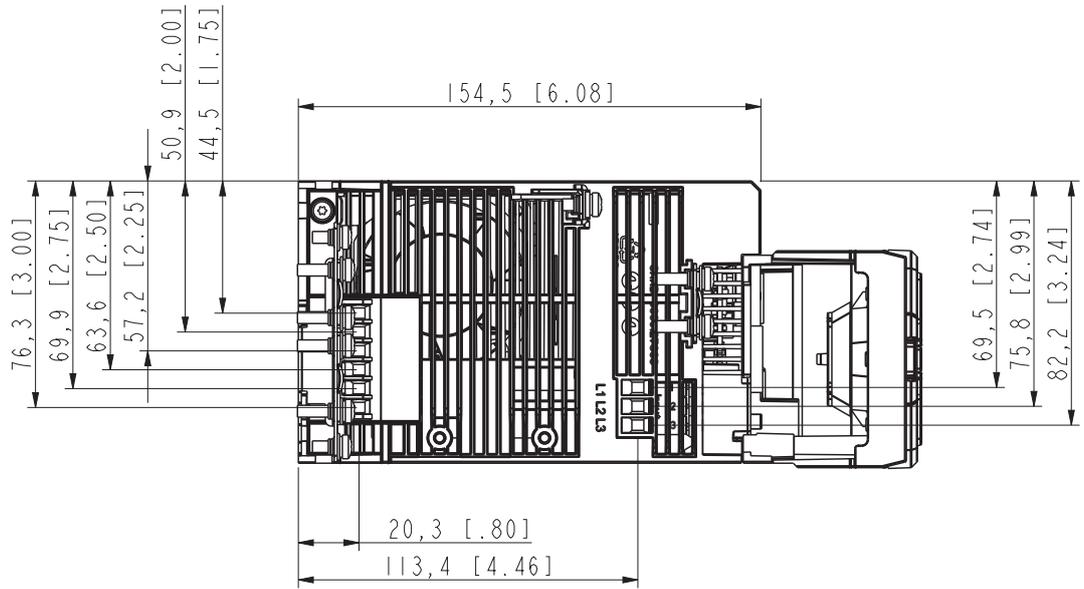


Типоразмер R2

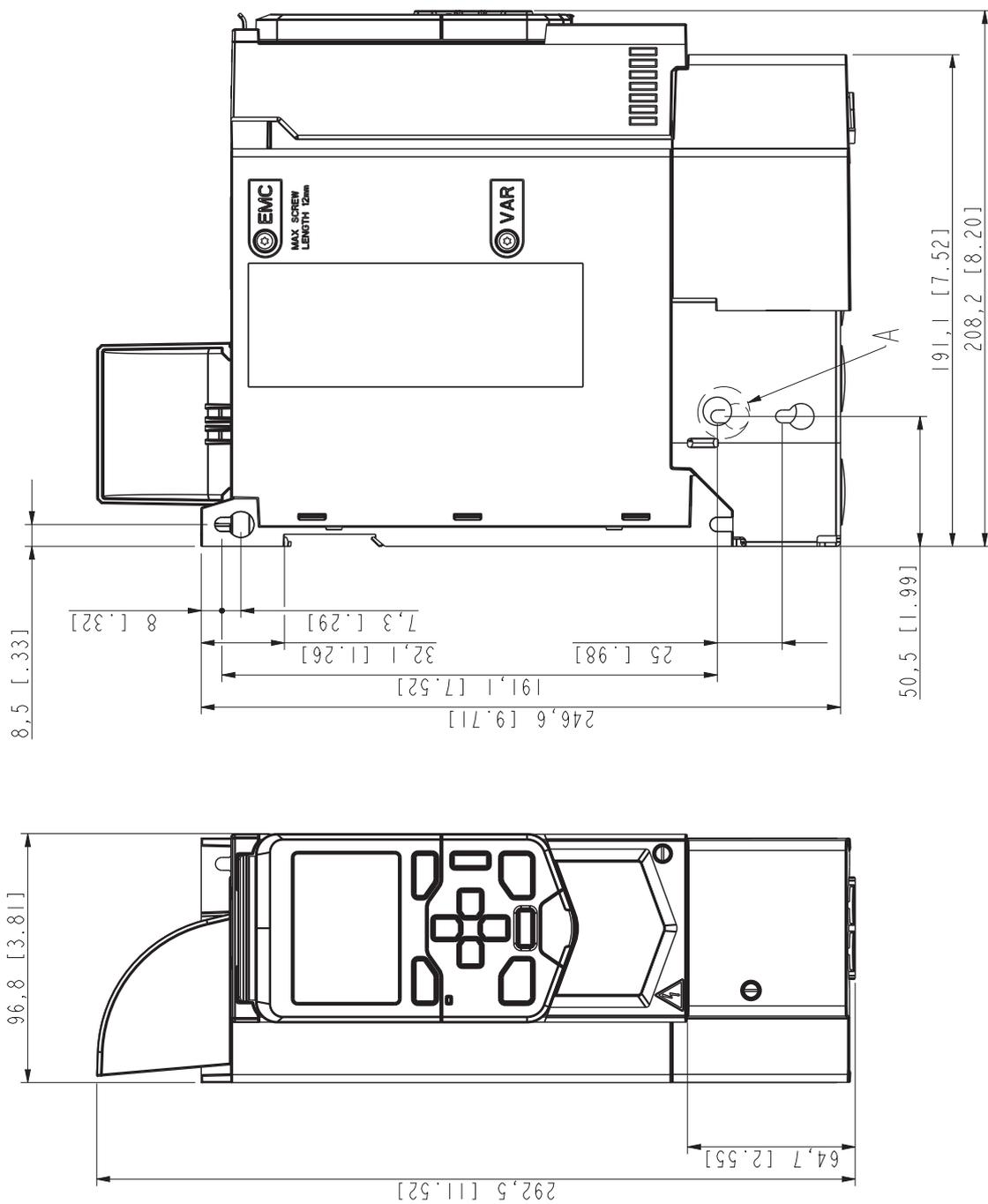
- Типоразмер R2 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип



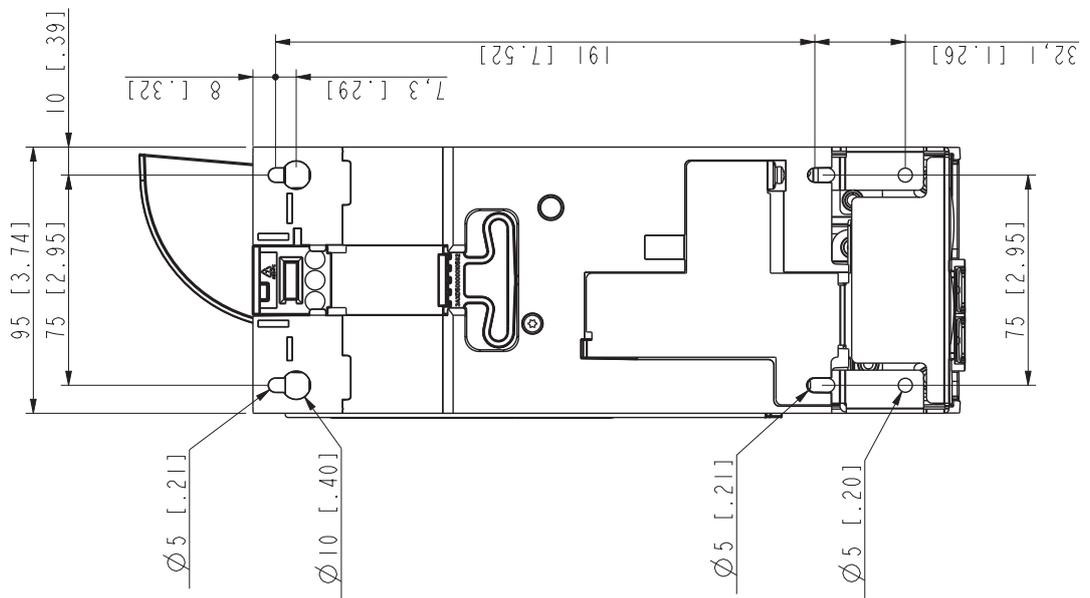
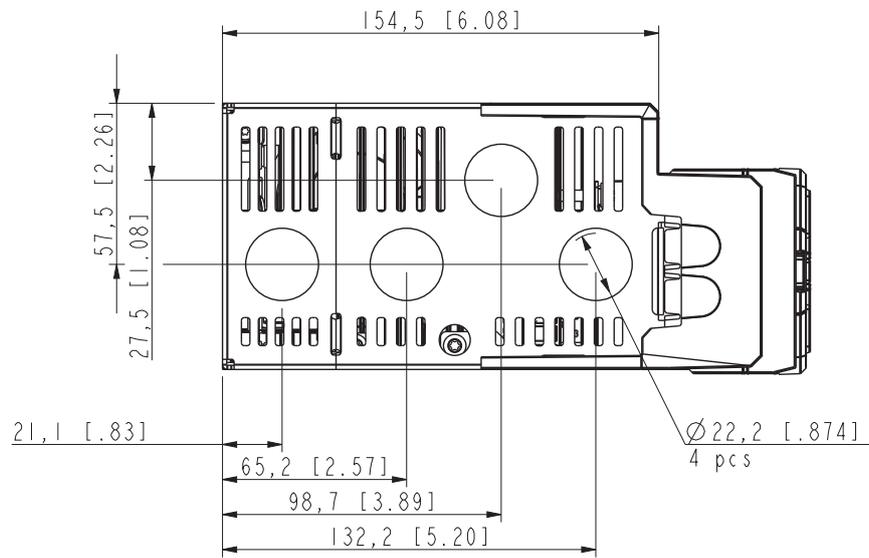
■ Типоразмер R2 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип



■ Типоразмер R2 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

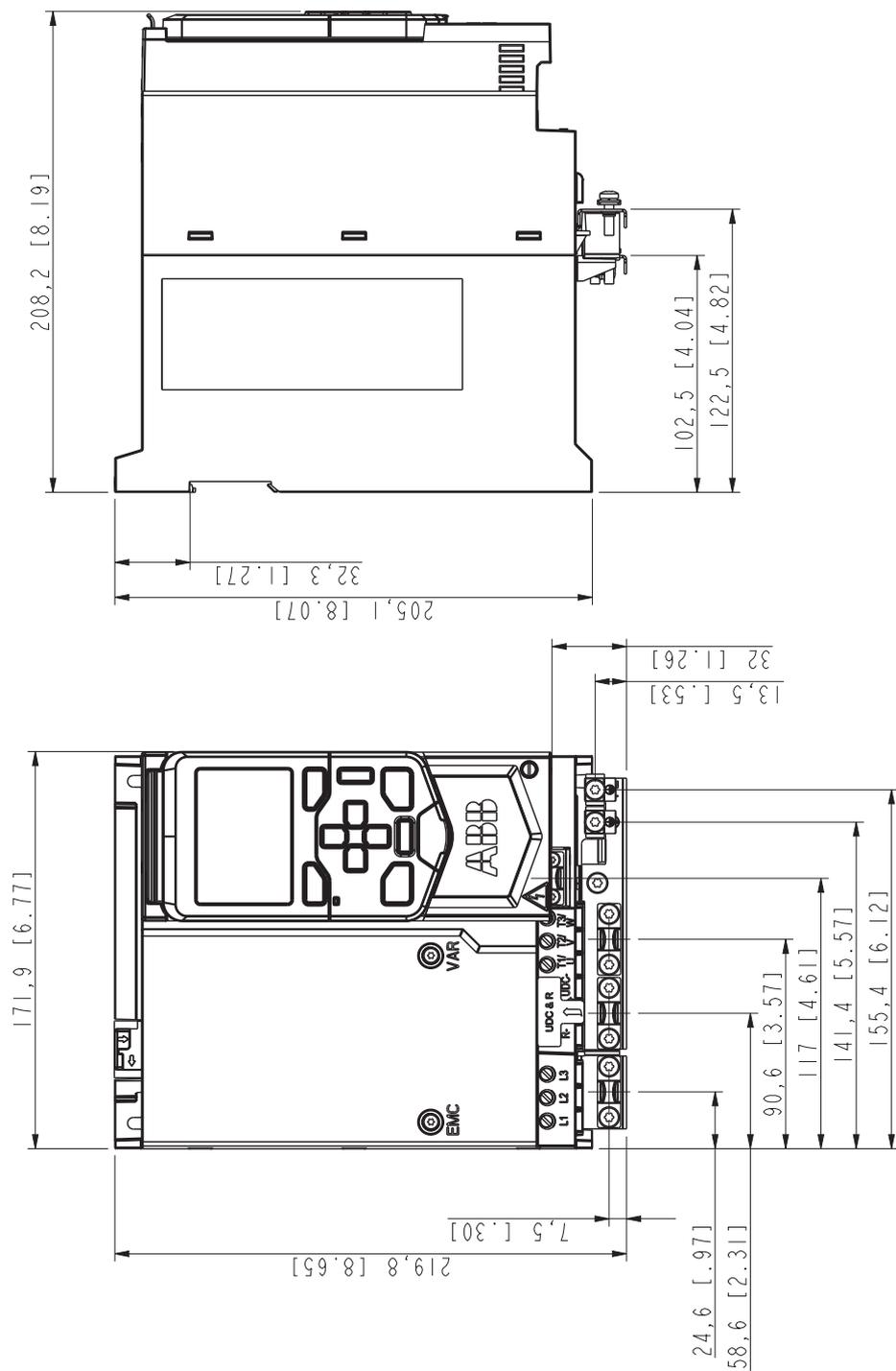


■ Типоразмер R2 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

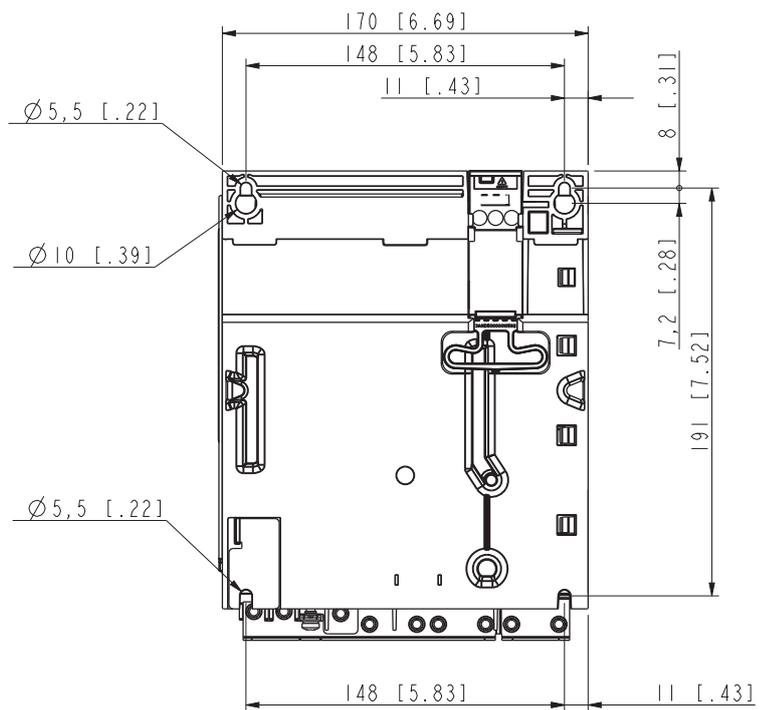
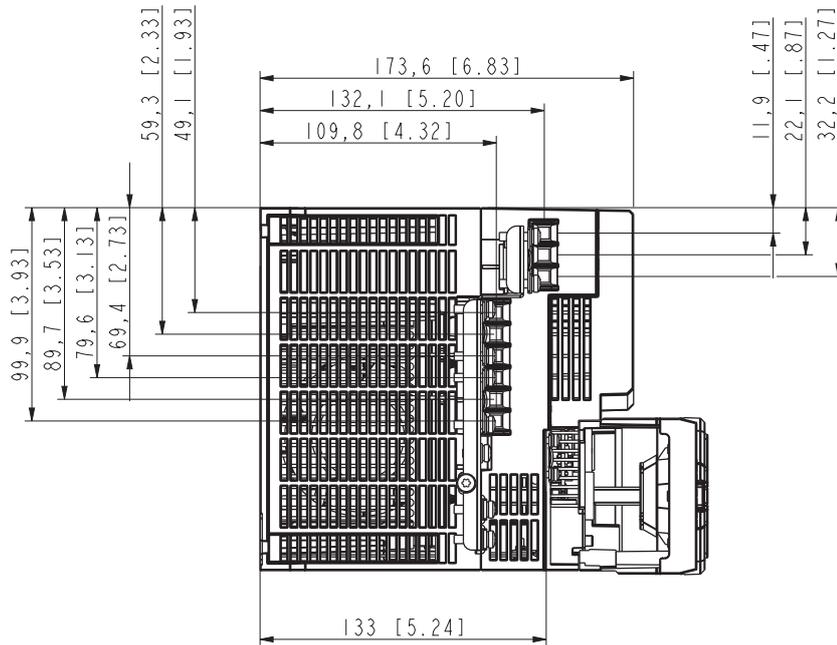


Типоразмер R3

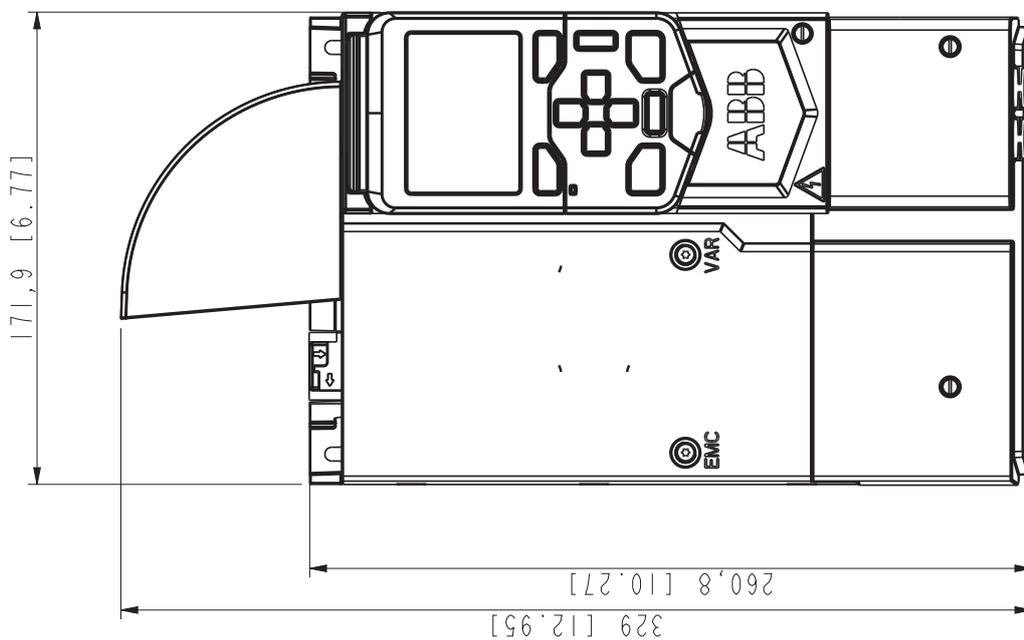
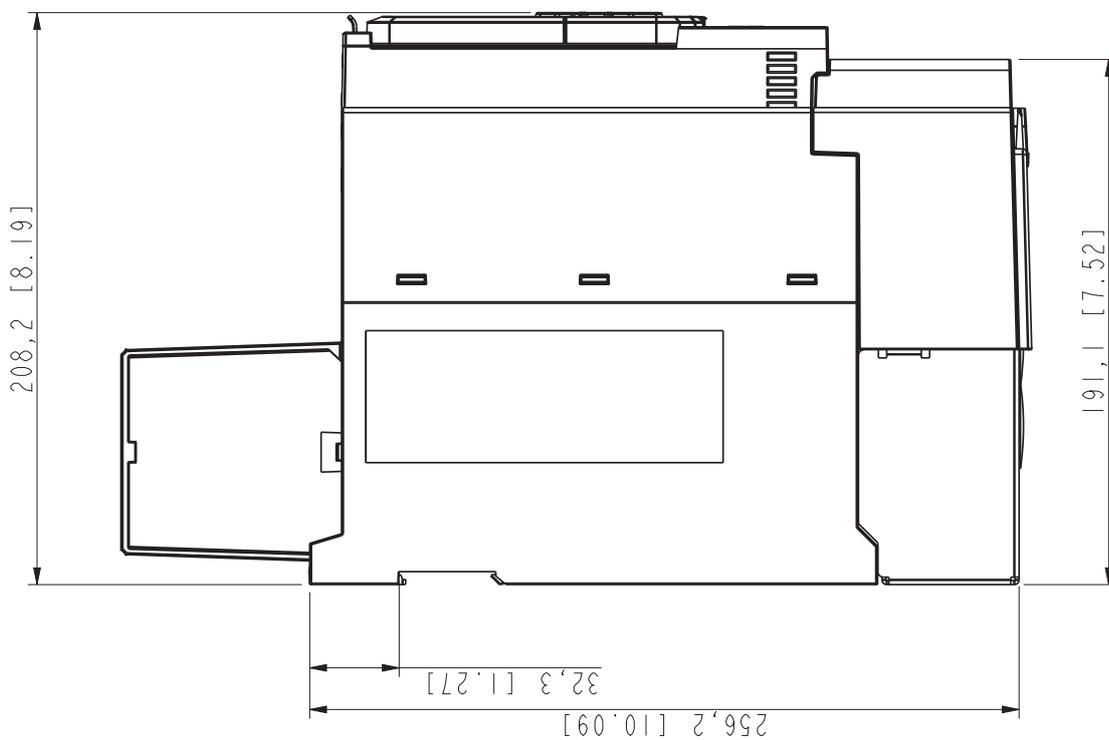
- Типоразмер R3 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип



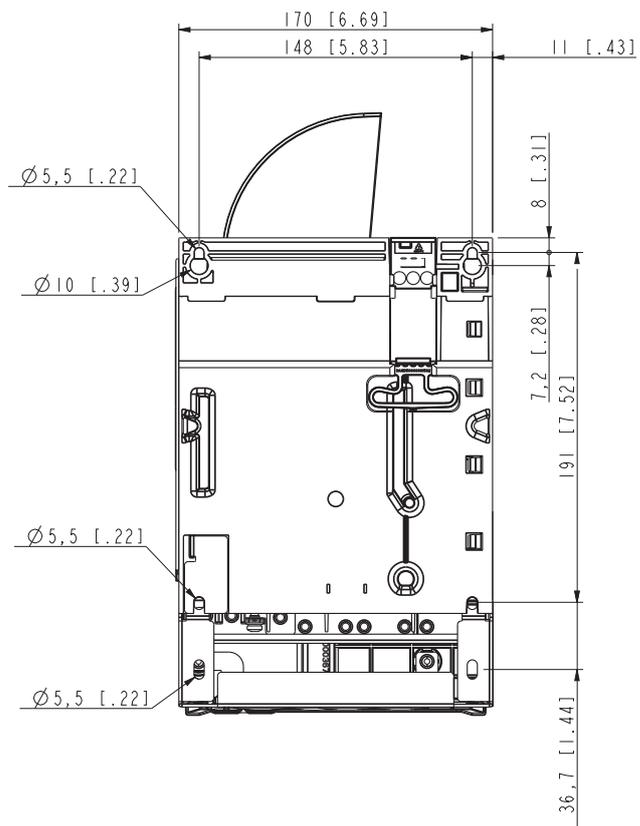
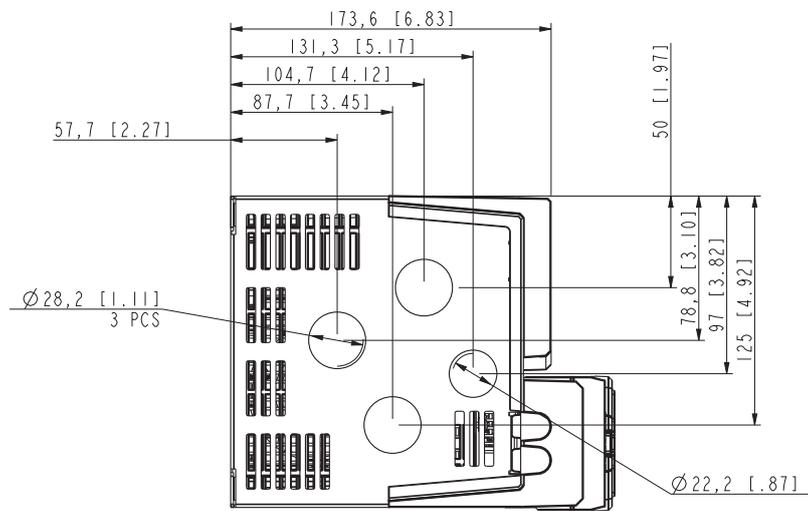
■ Типоразмер R3 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип



■ Типоразмер R3 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

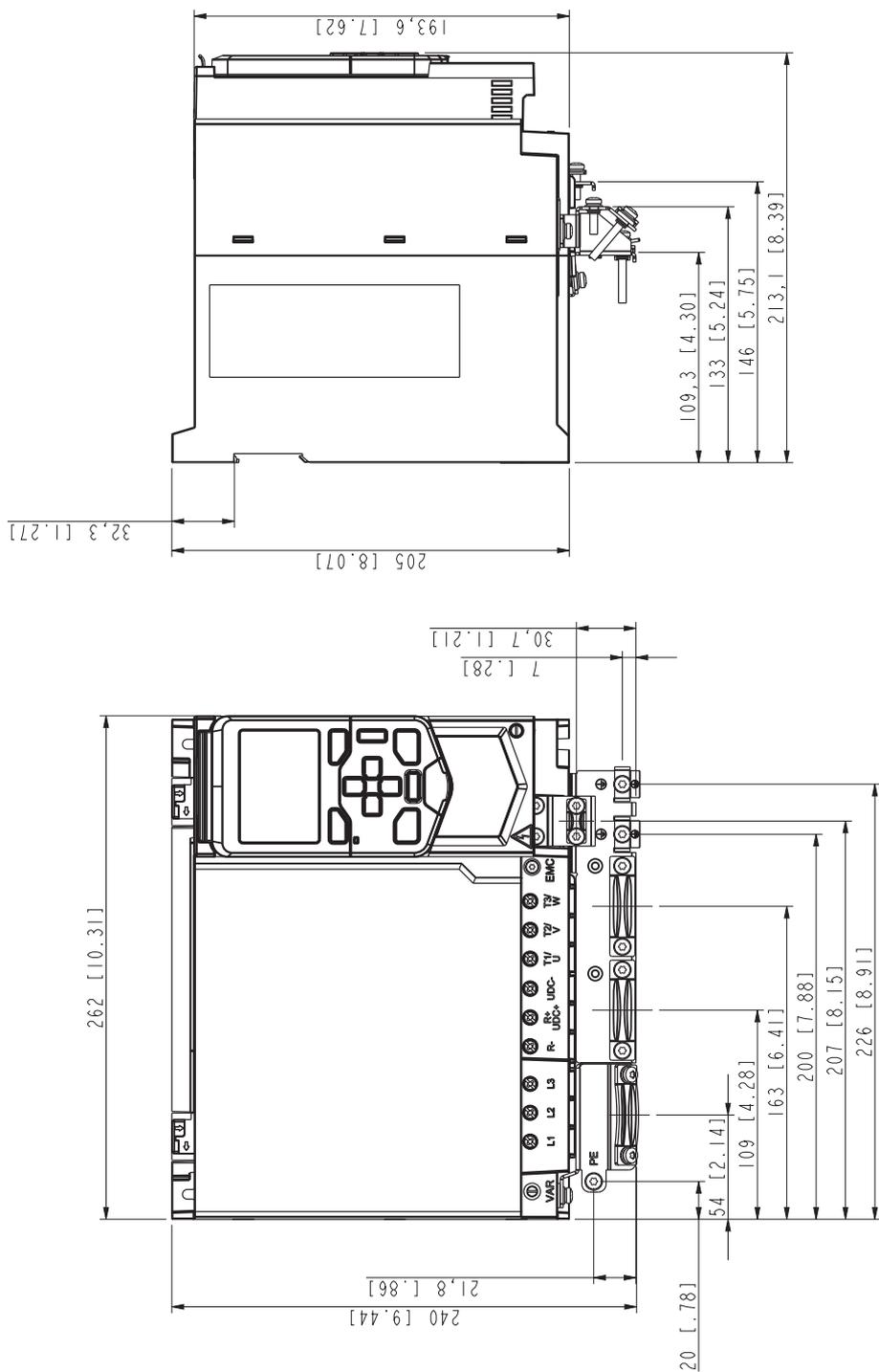


■ Типоразмер R3 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1

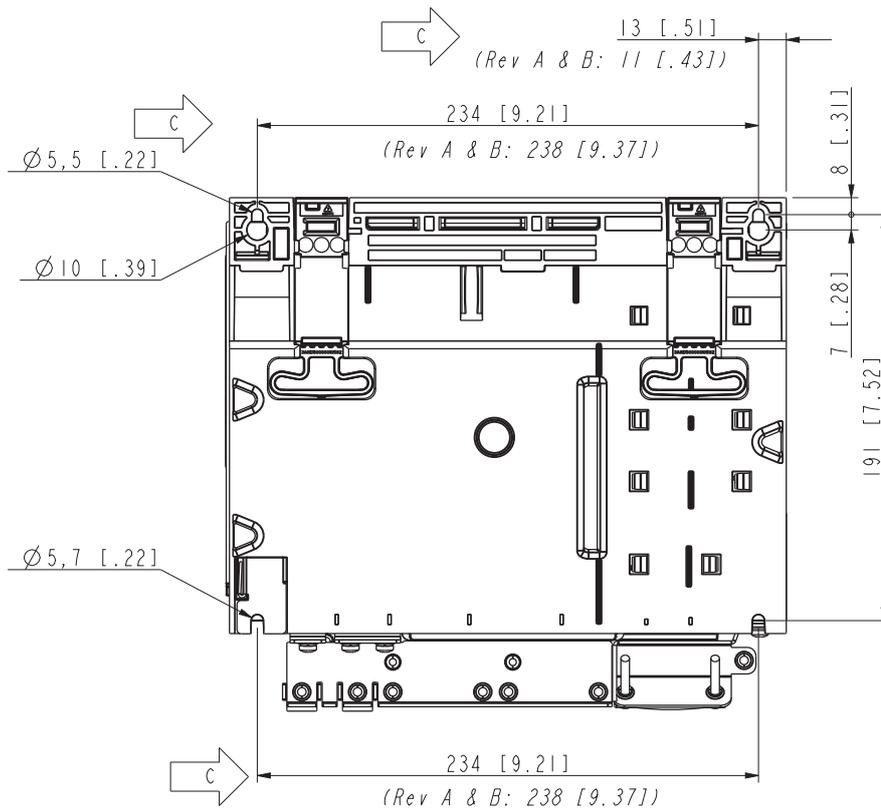
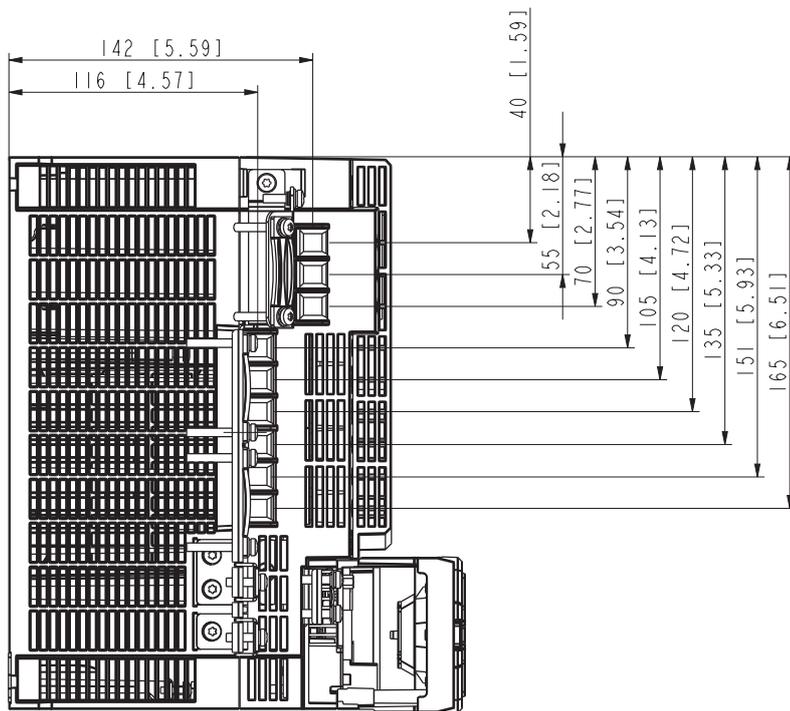


Типоразмер R4

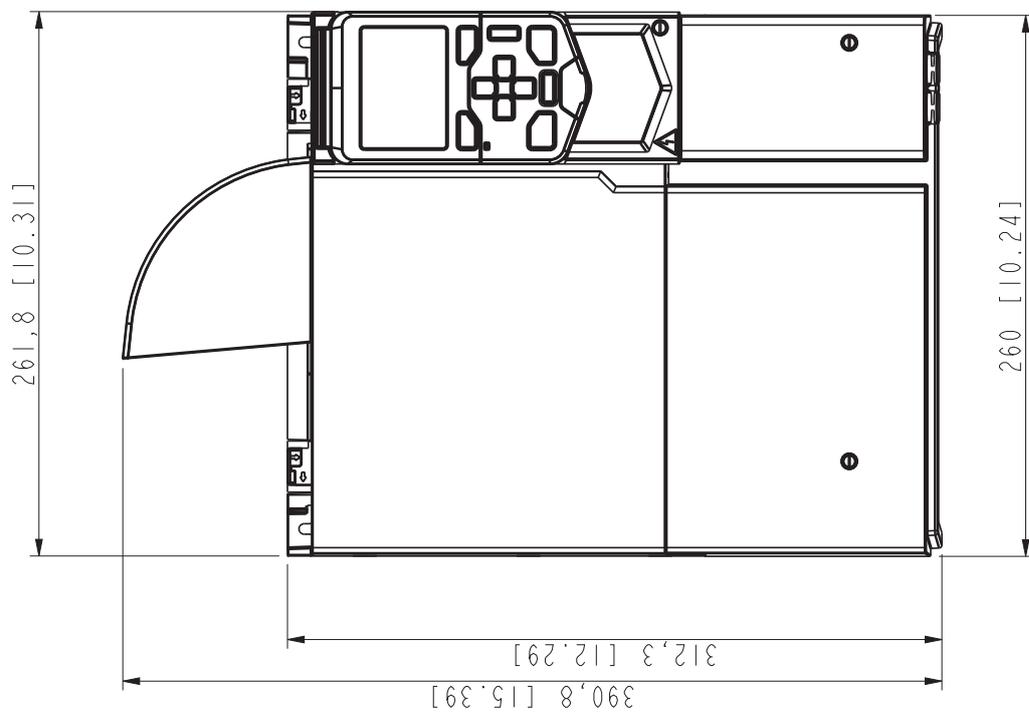
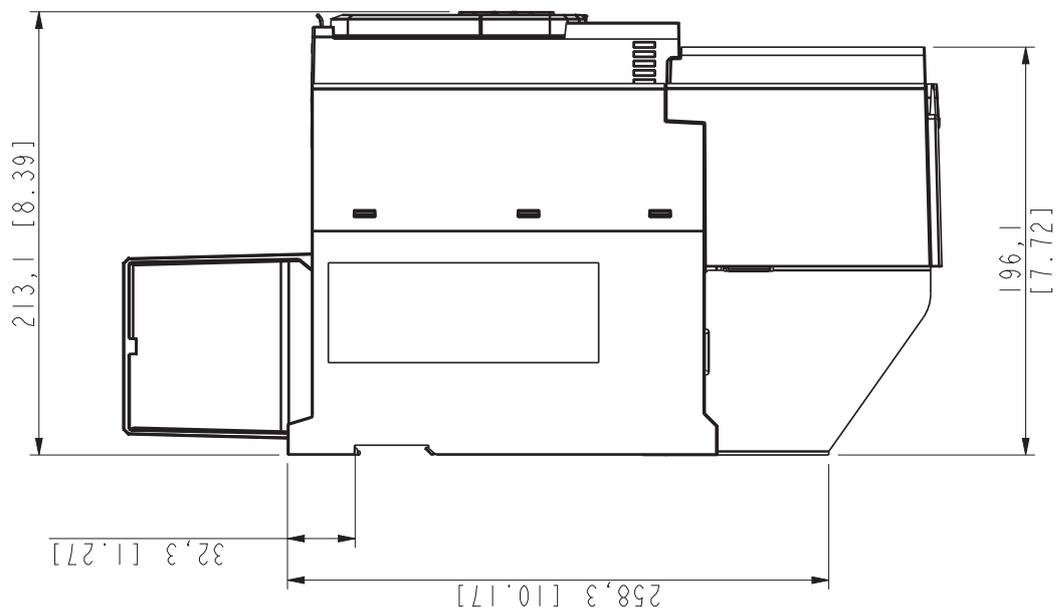
- Типоразмер R4 (спереди и сбоку) — IP20/UL, открытый тип



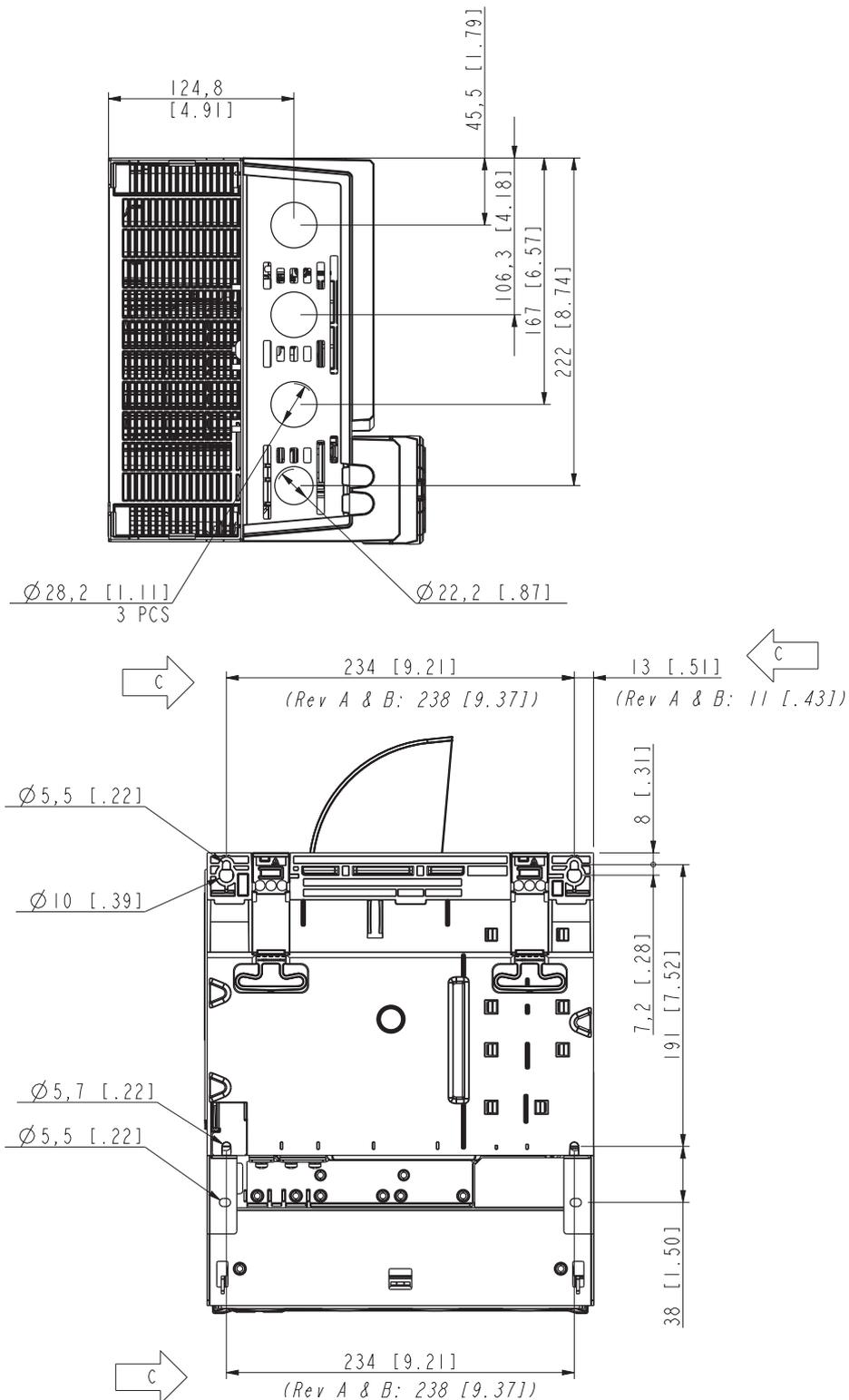
■ Типоразмер R4 (снизу и сзади) — IP20/UL, открытый тип



■ Типоразмер R4 (спереди и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1



■ Типоразмер R4 (снизу и сбоку) — с установленным комплектом UL тип 1



12

Резистивное торможение

Содержание настоящей главы

В данной главе описывается выбор тормозного резистора и кабелей, защита системы, подключение тормозного резистора и обеспечение резистивного торможения.

Техника безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не выполняйте работы с тормозным резистором или кабелем резистора, когда на привод подается питание. В цепи резистора присутствует опасное напряжение, даже если тормозной прерыватель не работает или отключен с помощью параметра.

Принцип действия

Тормозной прерыватель передает энергию, вырабатываемую замедляющимся двигателем. Дополнительная энергия приводит к повышению напряжения в звене постоянного тока. Прерыватель подключает тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, когда напряжение в цепи превышает предел, заданный программой управления. Рассеивание энергии, вызванное потерями на резисторе, вызывает снижение напряжения до уровня, при котором возможно отключение резистора.

Выбор тормозного резистора

Приводы оснащаются встроенными тормозными прерывателями в качестве стандартного оборудования. Тормозной резистор выбирается с использованием таблицы и уравнений, приведенных в настоящем разделе.

1. Определите требуемую для данного применения максимальную мощность торможения P_{Rmax} . Мощность P_{Rmax} должна быть меньше P_{BRmax} . См. таблицу *Справочные типы тормозных резисторов (стр. 155)*.
2. Вычислите сопротивление R , пользуясь уравнением 1.
3. Найдите энергию E_{Rpulse} , пользуясь уравнением 2.
4. Выберите резистор таким образом, чтобы соблюдались следующие условия:
 - Номинальная мощность резистора должна быть больше или равна P_{Rmax} .
 - Сопротивление R должно быть в пределах от R_{min} до R_{max} , приведенных в таблице для используемого типа привода.
 - Резистор должен быть способен рассеивать энергию E_{Rpulse} во время цикла торможения T .

Уравнения для выбора резистора:

Уравнение 1

Если напряжение питания привода составляет 200...240 В:

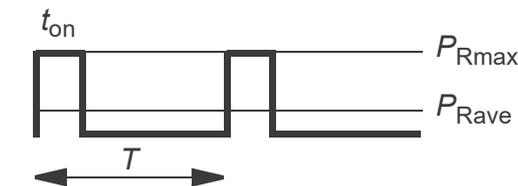
$$R = \frac{150\,000}{P_{Rmax}}$$

Если напряжение питания привода составляет 380...415 В:

$$R = \frac{450\,000}{P_{Rmax}}$$

Если напряжение питания привода составляет 415...480 В:

$$R = \frac{615\,000}{P_{Rmax}}$$



Для пересчета используйте соотношение 1 л.с. = 746 Вт.

Уравнение 2

$$E_{Rpulse} = P_{Rmax} \cdot t_{on}$$

Уравнение 3

$$P_{Rave} = \frac{P_{Rmax} \cdot t_{on}}{T}$$

R	Расчетное сопротивление тормозного резистора (Ом). Убедитесь, что $R_{min} < R < R_{max}$
P_{Rmax}	Максимальная мощность в цикле торможения (Вт)
P_{Rave}	Средняя мощность в цикле торможения (Вт)
E_{Rpulse}	Энергия, выделяющаяся в резисторе в течение одного импульса торможения (Дж)
t_{on}	Время торможения (один цикл) (с)
T	Время цикла торможения (с)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Запрещается применение резисторов, сопротивление которых меньше минимального значения, указанного для данного привода. Привод и внутренний прерыватель не смогут выдержать перегрузку по току, вызванную низким сопротивлением резистора.

■ Справочные типы тормозных резисторов

Тип IEC ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Примеры типов резисторов Danotherm ¹⁾
	Ом	Ом	кВт	л.с.	кВт	л.с.	
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00	
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

¹⁾ Резистор и привод имеют разные циклы торможения. См. документацию производителя тормозного резистора.

Тип UL (NEC) ACS480-04-...	R_{min}	R_{max}	P_{BRcont}		P_{BRmax}		Примеры типов резисторов ¹⁾ Danotherm
	Ом	Ом	кВт	л.с.	кВт	л.с.	
02A1-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10	CBH 360 C T 406 210R или CAR 200 D T 406 210R
03A0-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50	
03A5-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20	
04A8-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00	
06A0-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL
07A6-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00	
011A-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	
014A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL
021A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	
027A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R
034A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R
042A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00	

¹⁾ Резистор и привод имеют разные циклы торможения. См. документацию производителя тормозного резистора.

Определения

P_{BRmax} Максимальная мощность торможения привода при длительности тормозного импульса не более 1 минуты каждые 10 минут ($P_{BRcont} \times 1,5$). Значение должно быть больше требуемой мощности торможения.

P_{BRcont} Длительная мощность торможения привода.

R_{max} Максимальное сопротивление тормозного резистора, при котором обеспечивается мощность P_{BRcont}

R_{min} Минимально допустимая величина сопротивления тормозного резистора

Выбор и прокладка кабелей тормозных резисторов

Используйте экранированную кабель, указанный в технических характеристиках.

■ Минимизация электромагнитных помех

Для снижения уровня электромагнитных помех, вызванных быстрыми изменениями тока в кабелях резисторов, необходимо соблюдать следующие правила:

- Цепь питания тормозного блока должна быть полностью экранирована с помощью защитного экрана или металлического корпуса. Неэкранированный одножильный кабель может быть использован только при прокладке внутри шкафа, который эффективно подавляет излучаемые помехи.
- Прокладывайте кабели на достаточном расстоянии от других кабелей.
- Не следует прокладывать кабели двигателей параллельно другим кабелям на протяженных участках. Минимальное расстояние между параллельными кабелями составляет 0,3 м.
- Пересечение с другими кабелями следует выполнять под прямым углом.
- В целях минимизации электромагнитного излучения и нагрузки на IGBT-транзисторы тормозного прерывателя следует использовать как можно более короткий кабель. Чем длиннее кабель, тем больше будут электромагнитное излучение, индуктивная нагрузка и пиковое напряжение на IGBT-транзисторах тормозного прерывателя.

Примечание. Корпорация АВВ не несет ответственности за соответствие установки требованиям ЭМС при использовании тормозных резисторов и кабелей сторонних поставщиков. Заказчик должен учитывать соответствие всей установки требованиям ЭМС.

■ Максимальная длина кабеля

Длина кабелей не должна превышать 10 м (33 фут).

Размещение тормозных резисторов, выполненных по индивидуальному заказу

Устанавливать резисторы следует за пределами привода в месте, где им будет обеспечено достаточное охлаждение.

Охлаждение резисторов должно быть организовано таким образом, чтобы:

- исключить опасность перегрева резистора и окружающих материалов;
- температура в помещении, в котором устанавливается резистор, не превышала максимально допустимого значения.

Охлаждение резисторов воздухом или охлаждающей жидкостью должно осуществляться в соответствии с указаниями производителя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Все материалы, расположенные вблизи резистора, должны быть негорючими. Поверхность резистора сильно нагревается. Поток воздуха от резистора имеет температуру в сотни градусов Цельсия. При соединении воздухопроводов с системой вентиляции соответствующие материалы должны выдерживать высокую температуру. Необходимо обеспечить защиту резистора от прикосновения.

Защита системы в случаях неисправностей цепи торможения

■ Защита системы при коротких замыканиях кабеля и тормозного резистора

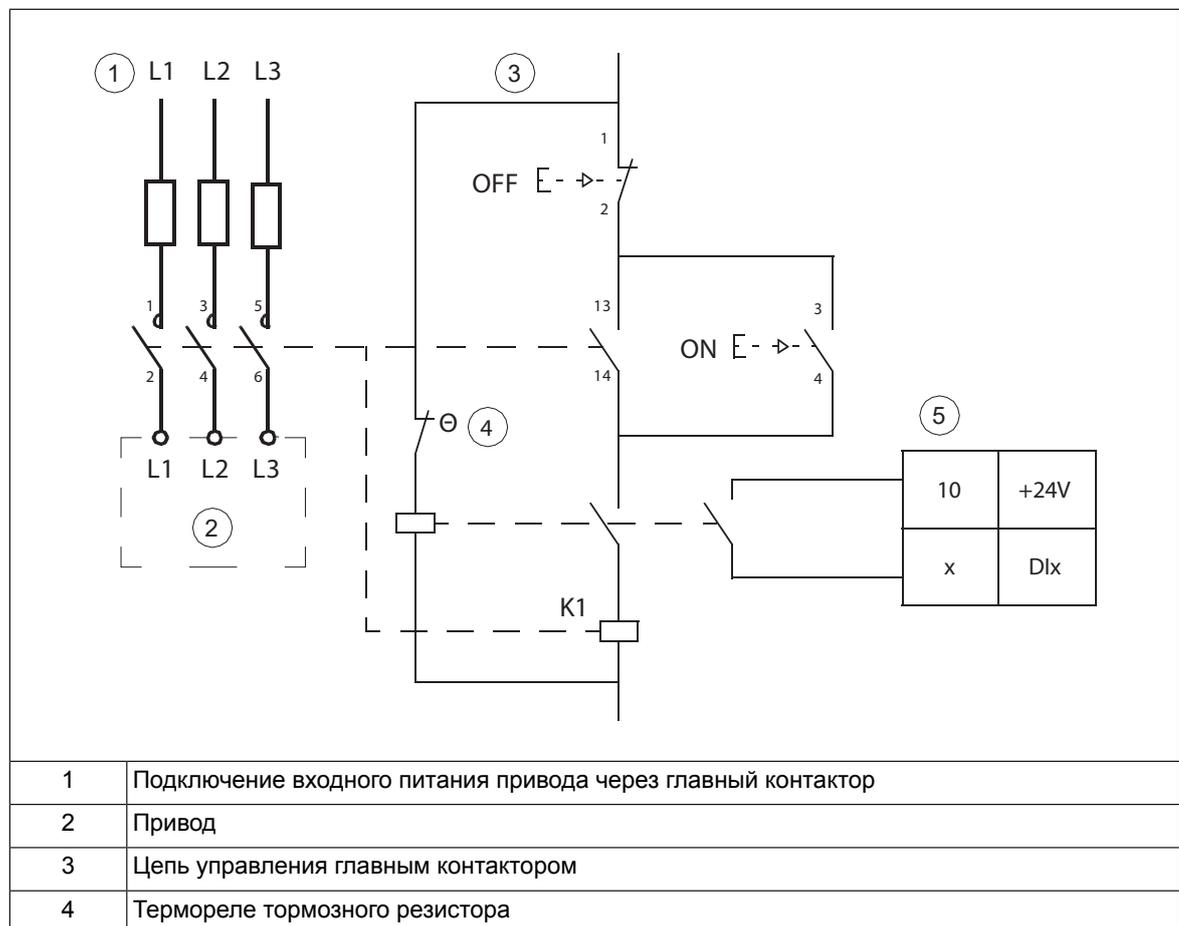
Входные предохранители привода также защищают кабель резистора, если этот кабель идентичен входному силовому кабелю.

■ Защита системы от перегрева

В приводе применяется тепловая модель тормозного резистора, защищающая резистор от перегрузки. Корпорация АВВ рекомендует активировать тепловую модель при запуске.

Для обеспечения безопасности настоятельно рекомендуется подключать привод через главный контактор даже при активированной тепловой модели резистора. В случае перегрева резистора контактор должен размыкаться. С точки зрения безопасности это очень важно, так как иначе невозможно отключить главное питание привода в случае, когда тормозной прерыватель остается в замкнутом состоянии во время возникновения аварийной ситуации. Ниже изображен пример схемы подключения. Рекомендуется использовать резисторы, оборудованные термореле (1) внутри резисторного блока. Реле срабатывает при перегреве.

Корпорация АВВ также рекомендует подключить термореле к цифровому входу привода и настроить вход на срабатывание системы защиты при срабатывании реле по перегреву.



Механический и электрический монтаж тормозного резистора



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Работы по монтажу или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 15\)](#).

■ Механический монтаж

См. указания производителя резистора.

■ Электрический монтаж

Измерение параметров изоляции

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Подключение силовых кабелей

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Подключение кабелей управления

Подключите термореле тормозного резистора, как описано в разделе [Защита системы от перегрева \(стр. 157\)](#).

Ввод в эксплуатацию

Установите следующие параметры:

1. Отключите функцию контроля перенапряжения привода при помощи параметра *30.30 Контроль перенапряжения*.
2. Параметр *31.01 Источник внешн. события 1* должен указывать на цифровой вход, к которому присоединено термореле тормозного резистора.
3. Установите для параметра *31.02 Тип внешн. события 1* значение *Отказ*.
4. Включите тормозной прерыватель, используя параметр *43.06 Режим тормозн. прерыв.* Если выбрано значение *Разрешено с теплов. моделью*, установите также параметры защиты от перегрузки тормозного резистора *43.08* и *43.09* в соответствии со способом использования.
5. Проверьте установленное значение сопротивления в параметре *43.10 Сопротивление тормож.*

При данных настройках параметров в случае перегрева тормозного резистора привод выдает отказ, и двигатель останавливается выбегом.

13

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

В настоящей главе описана функция безопасного отключения крутящего момента (STO) привод и приведены указания по ее использованию.

Описание

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, как окончательный исполнительный блок цепей безопасности, останавливающих работу привод в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также может использоваться для предотвращения нежелательного запуска во время кратковременных работ по обслуживанию (например, чистки) или выполнения работ в неэлектрической части машинного оборудования, не требующих прекращения подачи питания на привод.

При включении функция безопасного отключения крутящего момента блокирует управляющее напряжение силовых полупроводниковых приборов выходной ступени привод (точка А на приведенном ниже рисунке), что препятствует формированию приводом крутящего момента, необходимого для вращения двигателя. Если в момент включения функции безопасного останова двигатель работает, он будет остановлен выбегом.

Функция безопасного отключения крутящего момента имеет архитектуру с механизмами дублирования, т. е. для реализации функции защиты необходимо использовать оба канала. Приведенные в данном руководстве характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала.

Функция безопасного отключения крутящего момента отвечает требованиям следующих стандартов:

Стандарт	Наименование
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Безопасность механического оборудования. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования.</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Электромагнитная совместимость (ЭМС). Часть 6–7. Общие стандарты. Требования к помехоустойчивости для оборудования, предназначенного для выполнения функций в системах, связанных с безопасностью (функциональная безопасность), на промышленных площадках</i>
IEC 61326-3-1:2017	<i>Электрооборудование для измерения, управления и лабораторного применения - Требования ЭМС - Часть 3-1: Требования по помехоустойчивости для предохранительных устройств и оборудования, предназначенного для выполнения функций защиты (функциональная защита) – Общепромышленное назначение</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 1: Общие требования.</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных предохранительных устройств – Часть 2: Требования к электрическим, электронным и программируемым электронным предохранительным устройствам</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Функциональная безопасность – Системы противоаварийной защиты в перерабатывающей промышленности</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Системы силового электропривода с регулированием скорости. Часть 5-2. Требования по безопасности — функциональные</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Безопасность машин – Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем контроля, связанных с безопасностью</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Безопасность механического оборудования. Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления. Часть 1. Общие принципы проектирования</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Безопасность механического оборудования - Устройства, обеспечивающие безопасность, в системах управления - Часть 2: Проверка</i>

Данная функция также соответствует механизмам предотвращения нежелательного запуска, описанным в стандарте EN ISO 14118:2018 (ISO 14118:2017), и механизмам неконтролируемой остановки (категория останова 0) в соответствии со стандартом EN/IEC 60204-1.

■ Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

См. технические характеристики.

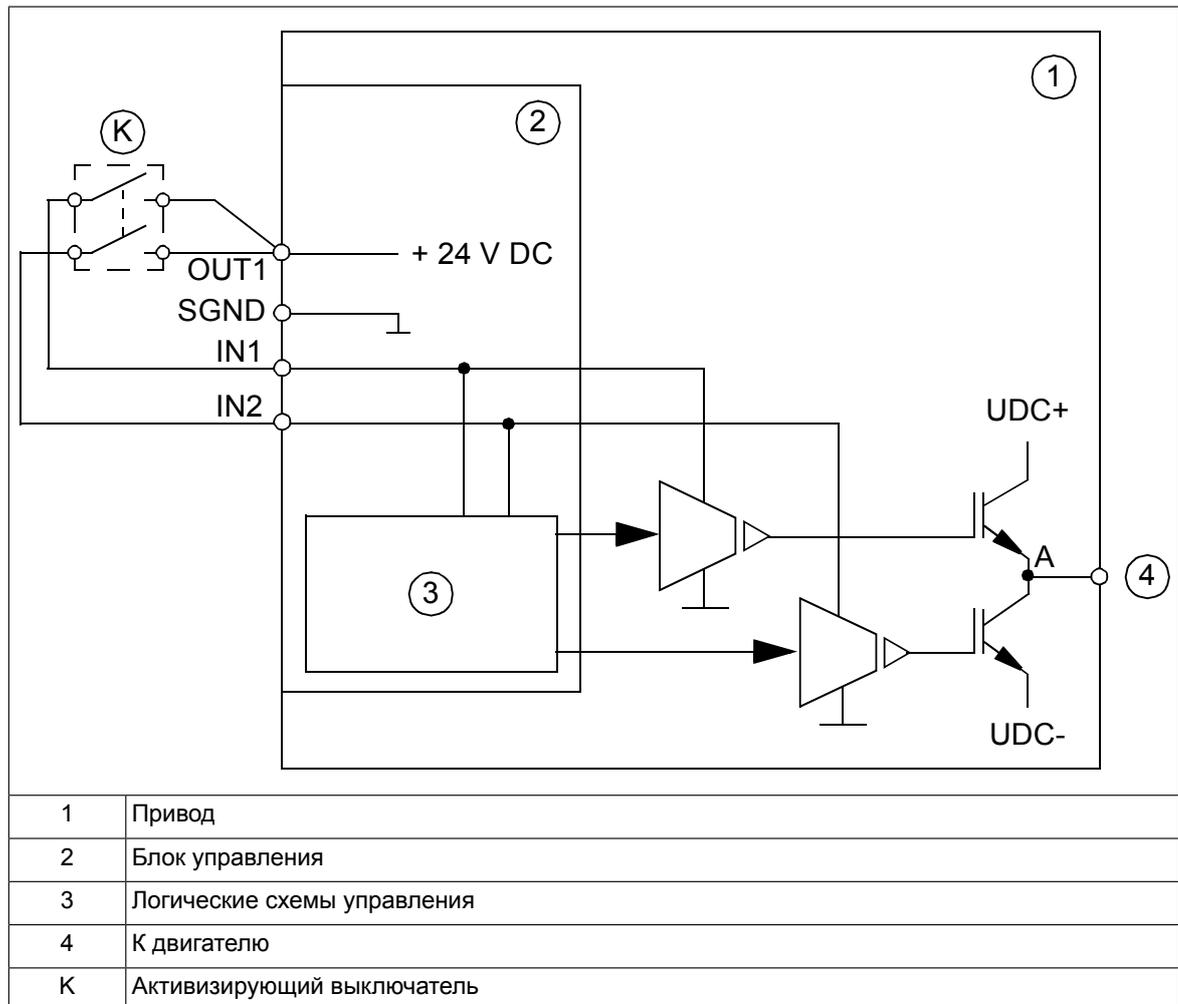
Декларация соответствия приведена в конце данной главы.

Электрический монтаж

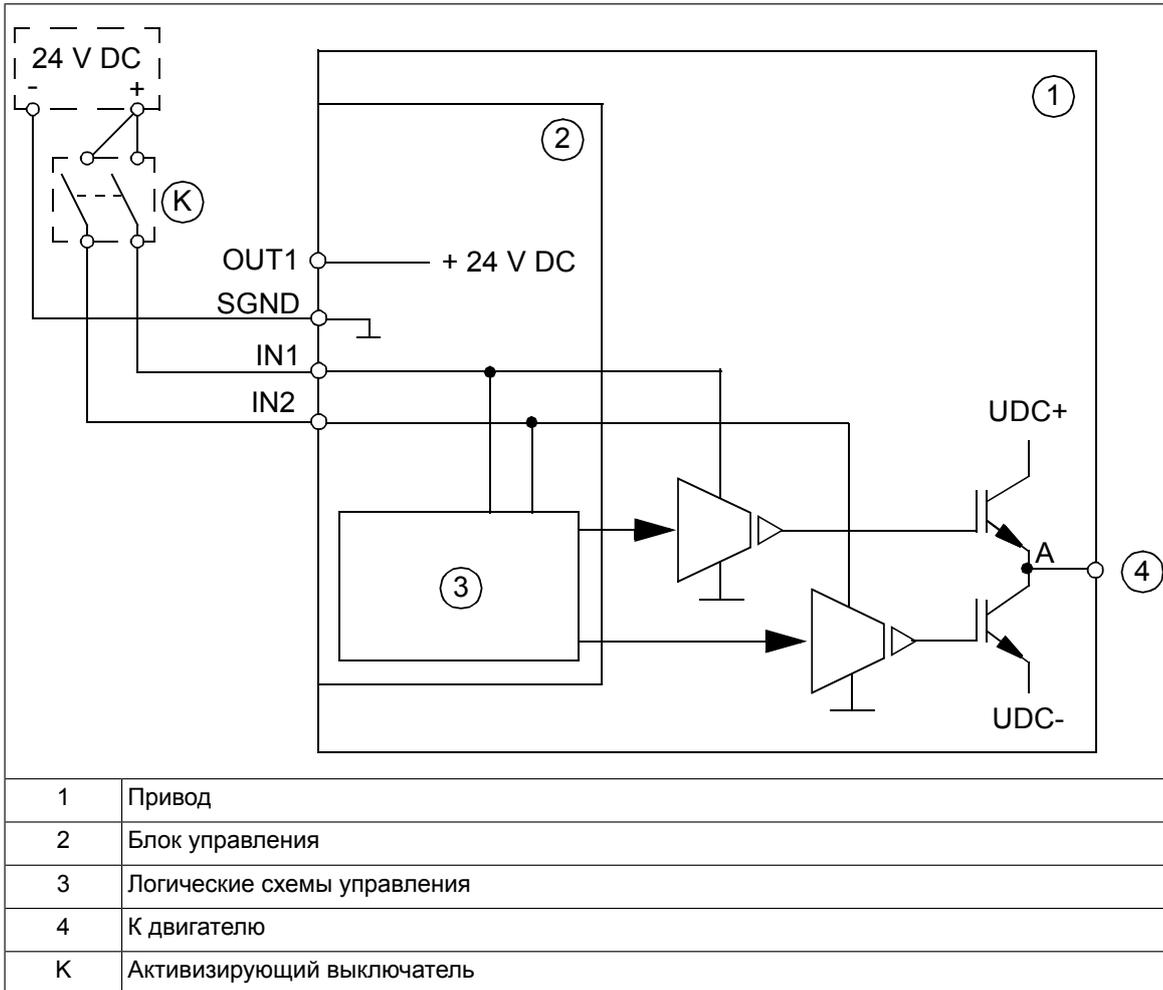
Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

■ Принцип подключения

Одиночный привод ACS480, внутренний источник питания

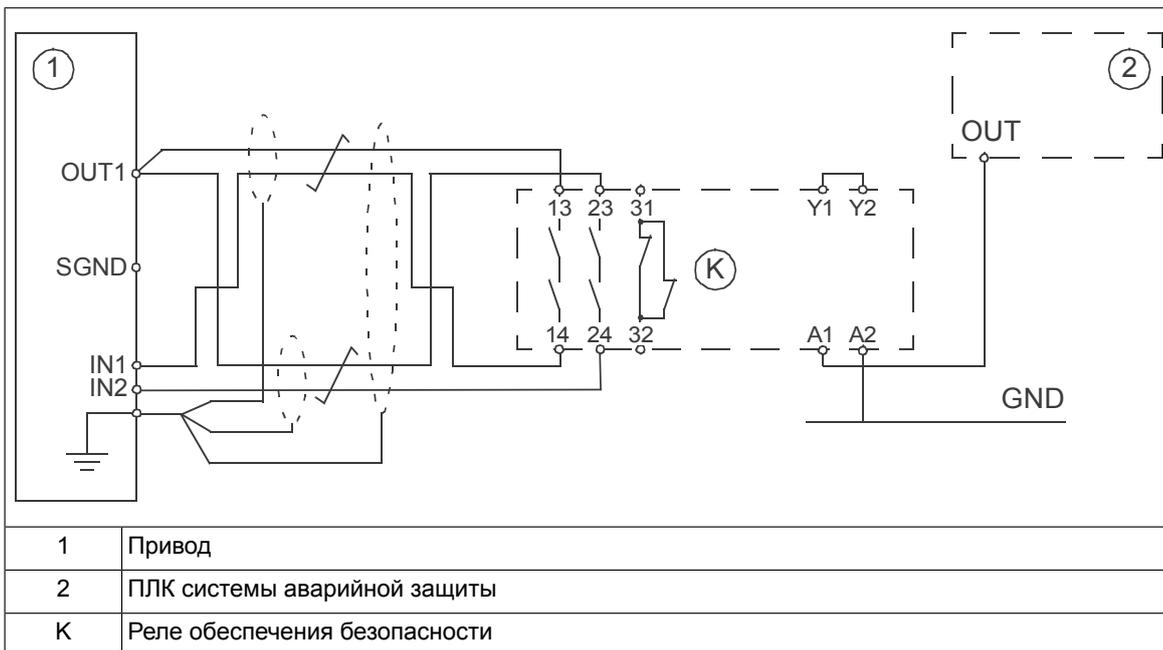


Одиночный привод ACS480, внешний источник питания

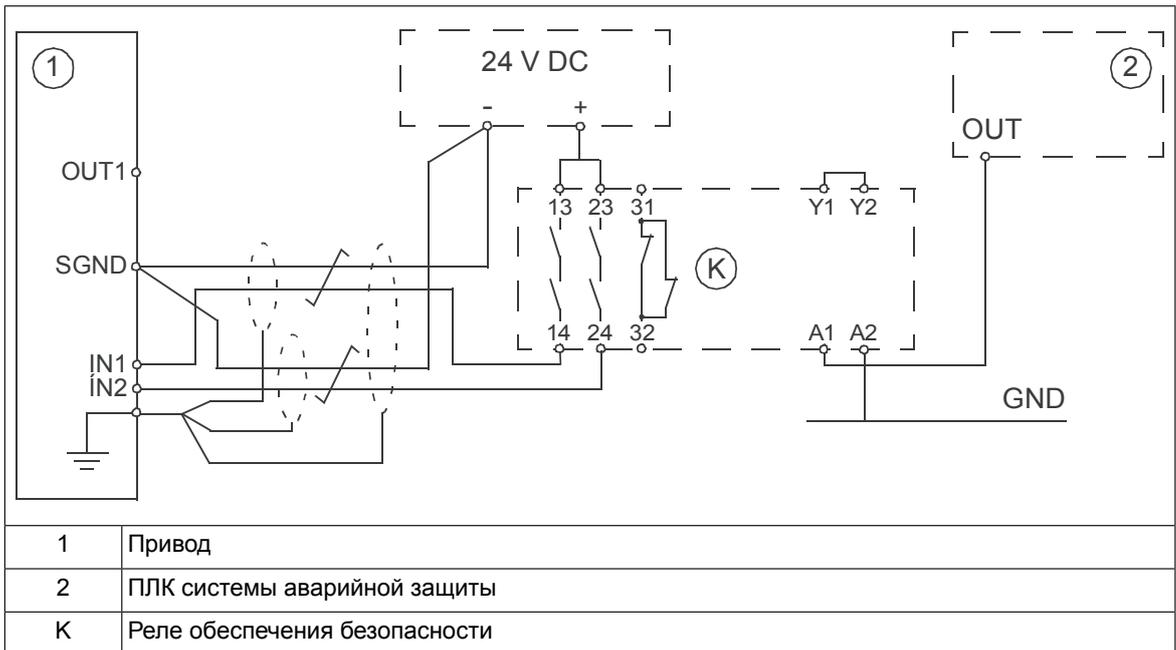


■ **Примеры схем соединений**

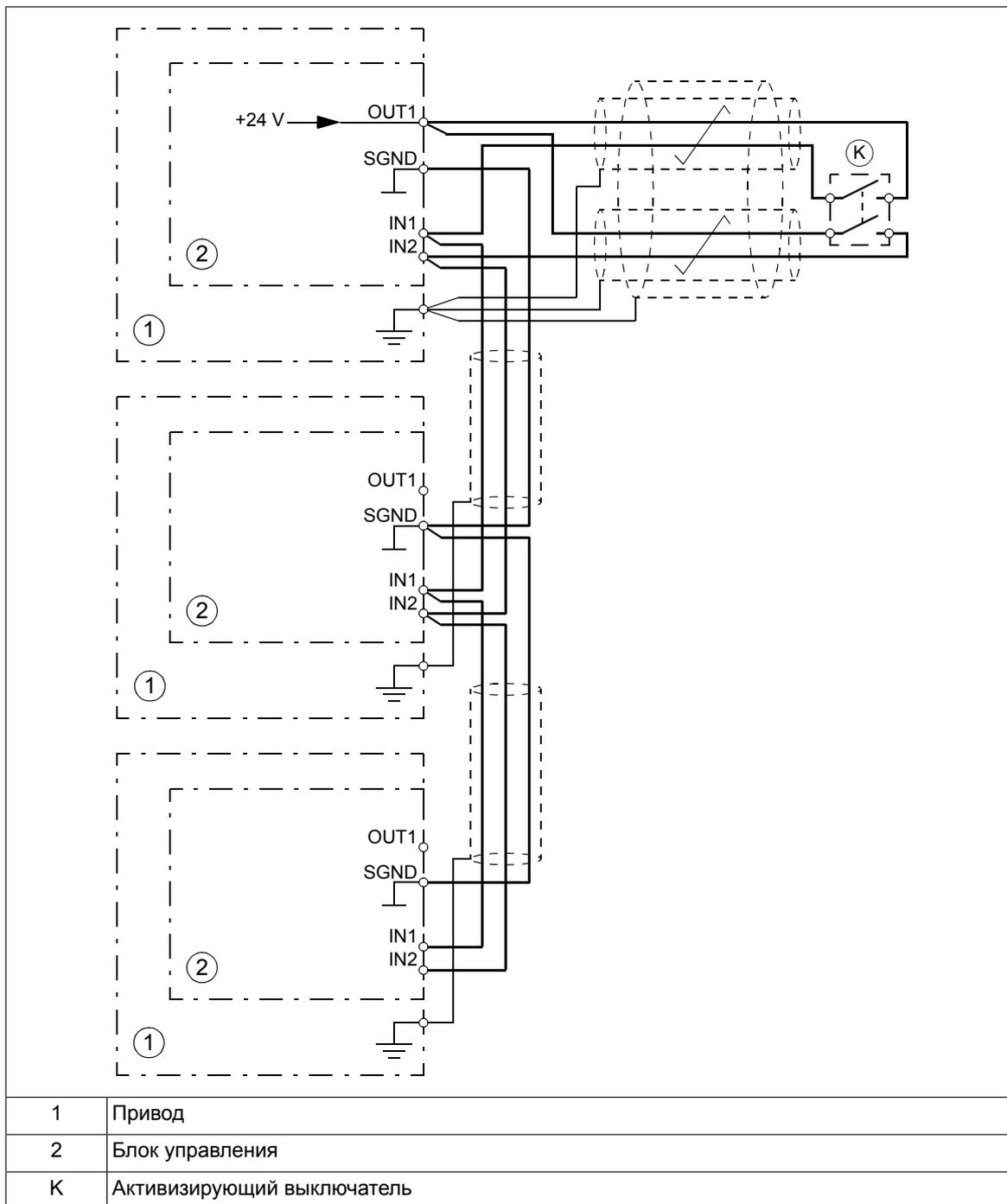
Одиночный привод ACS480, внутренний источник питания



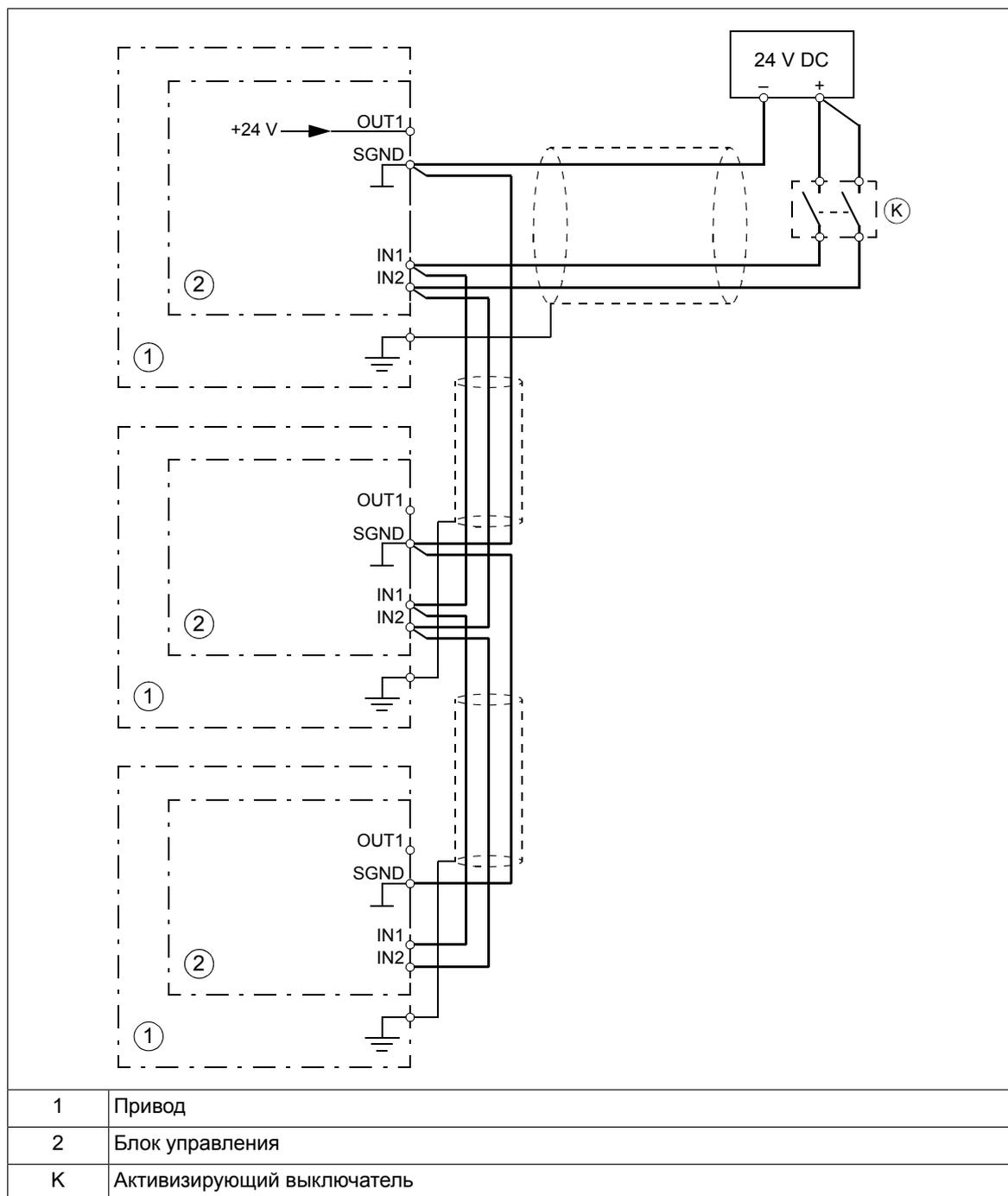
Одиночный привод ACS480, внешний источник питания



Несколько приводов ACS480, внутренний источник питания



Несколько приводов ACS480, внешний источник питания



■ Активизирующий выключатель

На приведенных монтажных схемах активизирующий выключатель обозначен буквой [K]. Данный компонент представляет собой выключатель с ручным управлением, кнопку аварийного останова, контакты защитного реле или аварийную защиту на базе ПЛК.

- При использовании выключателя с ручным управлением необходимо использовать выключатель, допускающий блокировку в разомкнутом положении.
- Разница времени при изменении состояний контактов выключателя или реле не должна превышать 200 мс.

■ Типы и длина кабелей

- Рекомендуется использовать кабель типа "витая пара" с двойной изоляцией.
- Максимальная длина кабелей:
 - 300 м между активирующим выключателем [K] и блоком управления привод;
 - 60 м между несколькими приводами или инверторными блоками;
 - 60 м между внешним источником питания и первым блоком управления.

Примечание. Короткое замыкание в проводке между выключателем и клеммой STO вызывает опасный отказ, поэтому рекомендуется использовать защитное реле (включая диагностику цепей) или такой способ проводки (заземление экрана, разделение каналов), который бы снижал или устранял риски, связанные с коротким замыканием.

Примечание. Для достижения значения логической «1» напряжение на входных клеммах STO привода должно быть не менее 13 В=.

Импульсная погрешность входных каналов составляет 1 мс.

■ Заземление защитных экранов кабелей

- Заземлять экран кабелей между активирующим выключателем и блоком управления следует только у блока управления.
- Заземлите экран кабелей между двумя блоками управления только у одного блока управления.

Принцип действия

1. Включается функция безопасного отключения крутящего момента (STO)(размыкание активирующего выключателя или контактов защитного реле).
2. Входы STO блока управления привод обесточиваются.
3. Блок управления отключает управляющее напряжение от выходных транзисторов IGBT.
4. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привод).

Данный параметр позволяет выбрать, какое будет выдано сообщение, когда выключаются или пропадают один или оба сигнала безопасного отключения крутящего момента (STO). Индикация также зависит от того, работал ли привод в момент, когда это произошло, или был остановлен.

Примечание. На действие самой функции STO этот параметр не влияет. Функция STO действует вне зависимости от значения этого параметра: при снятии одного или обоих сигналов STO работающий привод остановится и не запустится до тех пор, пока не будут восстановлены оба сигнала STO и не будут сброшены все отказы.

Примечание. Потеря только одного сигнала STO всегда формирует сигнал отказа, поскольку интерпретируется как сбой в работе аппаратного обеспечения или в проводке STO.

5. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод не может быть перезапущен, пока разомкнут активирующий выключатель или разомкнуты контакты защитного реле. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Для запуска привод необходимо подать новую команду запуска.
-

Запуск, включая приемочные испытания

Необходимо провести проверку и убедиться в безопасной работе функции защиты. Лицо, осуществляющее завершающие действия по монтажу системы, должно проверить работу функции, проведя приемочные испытания. Необходимо провести приемочные испытания

- при первом пуске функции защиты
- после внесения любых изменений, касающихся функции защиты (печатные платы, электромонтаж, компоненты, настройки и т. п.)
- после любых операций технического обслуживания, касающихся функции защиты.

■ Компетентность

Приемочные испытания функции защиты должны проводиться компетентным лицом, в полной мере обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1 параграф 6. Процедура испытаний и протокол испытаний должны быть составлены и подписаны данным лицом.

■ Акты приемочных испытаний

Подписанные акты приемочных испытаний должны храниться в формуляре машины. Акт должен включать документацию об операциях запуска и результатах приемочных испытаний, ссылки на сообщения об отказах и их устранении. В формуляре должны фиксироваться любые новые приемочные испытания, проведенные вследствие внесения изменений и выполнения технического обслуживания.

■ Проведение приемочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	<input type="checkbox"/>
В процессе ввода в эксплуатацию убедитесь, что привод может без проблем вращаться и останавливаться.	<input type="checkbox"/>
Остановите привод (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	<input type="checkbox"/>
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	<input type="checkbox"/>
Замкните разъединитель и включите питание.	<input type="checkbox"/>
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. <ul style="list-style-type: none"> • Подайте на привод команду останова (если он работает) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> • Разомкните цепь STO. привод выдаст соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «останов» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привод. привод выдает предупреждение. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель работает нормально. 	<input type="checkbox"/>

Действие	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Запустите привод и убедитесь, что двигатель вращается. • Разомкните цепь STO. Двигатель должен остановиться. привод выдает соответствующее предупреждение, если оно задано для состояния «работа» в параметре 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Выполните сброс активных отказов и попытайтесь запустить привод. • Убедитесь, что двигатель остается неподвижным, а привод работает, как описано выше при испытании в ситуации, когда двигатель остановлен. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель работает нормально. 	<input type="checkbox"/>
<p>Проверьте работу средств обнаружения отказов привод. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Разомкните первый канал цепи STO (провод к входу IN1). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. привод выдает сообщение об отказе <i>FA81 Безоп. откл.кр.мом. 1</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привод. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель работает нормально. • Разомкните второй канал цепи STO (провод к входу IN2). Если двигатель работает, он должен остановиться выбегом. привод выдает сообщение об отказе <i>FA82 Безоп. откл.кр.мом. 2</i> (см. руководство по микропрограммному обеспечению). • Подайте команду запуска и убедитесь, что функция STO блокирует работу привод. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель работает нормально. 	<input type="checkbox"/>
<p>Составьте и подпишите акт приемочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.</p>	<input type="checkbox"/>

Назначение

1. Разомкните активизирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Выходы STO блока управления приводом привод обесточиваются, а блок управления приводом отключает подачу напряжения от выходных транзисторов IGBT.
3. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привод).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). привод невозможно перезапустить, пока разомкнут активизирующий выключатель или разомкнуты контакты защитного реле.
5. Выключите функцию безопасного отключения крутящего момента, замкнув активизирующий выключатель или выполнив сброс механизма безопасности, подключенного к STO.
6. Перед повторным запуском выполните сброс действующих неисправностей.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Функция безопасного отключения крутящего момента не снимает напряжение с силовых и вспомогательных цепей привода. Поэтому выполнение работ по техническому обслуживанию электрических компонентов привод или двигателя разрешается только после полного отключения привод от главного источника питания и всех остальных источников напряжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

(Только в случае двигателей с постоянными магнитами или индукторных синхронных двигателей [SynRM].)

В случае множественных отказов силовых полупроводниковых приборов IGBT привод может вырабатывать выравнивающий крутящий момент, который поворачивает вал двигателя максимум на $180/p$ градусов (для двигателей с постоянными магнитами) или $180/2p$ градусов (для индукторных синхронных двигателей [SynRM]) независимо от активации функции безопасного отключения крутящего момента. p обозначает количество пар полюсов.

Примечания.

- Если работающий привод остановить с помощью функции STO, то привод отключит двигатель от питающего напряжения и двигатель остановится выбегом. Если это создает опасность или неприемлемо по другим причинам, перед использованием этой функции привод и оборудование необходимо остановить надлежащим способом.
 - Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше, чем у любой другой функции привод.
 - От преднамеренного саботажа и небрежного обращения функция безопасного отключения крутящего момента не защищает.
 - Функция безопасного отключения крутящего момента предназначена для уменьшения количества возникающих опасных ситуаций. Несмотря на это, не всегда возможно устранить все потенциальные опасности. Лицо, выполняющее масштаб системы, должно уведомить конечного пользователя об имеющихся остаточных рисках.
-

- Диагностика функции безопасного отключения крутящего момента не предусмотрена, когда отключено питание или на привод подается только питание от модуля вспомогательного питания ВАРО-хх.
-

Техническое обслуживание

После того как работа схемы проверена при запуске, техническое обслуживание функции STO будет заключаться в периодических контрольных испытаниях. При режимах эксплуатации с высокой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 20 лет. При режимах эксплуатации с низкой нагрузкой максимальный интервал между контрольными испытаниями составляет 5 лет или 2 года, см. раздел *Характеристики безопасности (стр. 174)*. Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний (стр. 168)*.

Примечание. Также ознакомьтесь с изданными Европейской координационной группой уполномоченных органов Рекомендациями по использованию CNB/M/11.050, которые касаются двухканальных систем, связанных с безопасностью, с электромеханическими выходами:

- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 3 или PL e (кат. 3 или 4), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в месяц.
- Если функция защиты должна соответствовать требованиям к совокупной безопасности уровня SIL 2 (HFT = 1) или PL d (кат. 3), контрольные испытания функции защиты необходимо проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

Функция STO не содержит никаких электромеханических компонентов.

В дополнение к контрольным испытаниям рекомендуется проверять работу функции при проведении других операций технического обслуживания оборудования.

Включите описанную выше проверку работы функции STO в программу профилактического технического обслуживания механического оборудования, которым управляет привод.

Если после запуска потребуются заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе *Проведение приемочных испытаний (стр. 168)*.

Используйте только запасные части, одобренные корпорацией ABB.

Ведите учет всех операций по техническому обслуживанию и контрольным испытаниям в журнале технического обслуживания.

■ Компетентность

Операции по техническому обслуживанию и контрольные испытания функции защиты должны производиться компетентным лицом, в полной мере обладающим опытом и знаниями в отношении функции защиты, а также функциональной безопасности в соответствии с требованиями стандарта IEC 61508-1, параграф 6.

Поиск и устранение неисправностей

Сообщения, выдаваемые во время штатной работы функции безопасного отключения крутящего момента, выбираются с помощью параметра 31.22 программы управления приводом привод.

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в разных состояниях, запускается функция реакции на отказ и привод отключается с отказом «сбой аппаратного обеспечения STO». Попытка использования функции STO без механизма дублирования (например, путем активации только одного канала) также приведет к вышеописанному результату.

Описание сообщений, выдаваемых приводом привод, а также сведения о выдаче сообщений об отказах и предупреждений на выход блока управления для внешних средств диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению программы управления привод.

О любых отказах в работе функции безопасного отключения крутящего момента необходимо сообщить в корпорацию ABB.

Характеристики безопасности

Ниже приведены характеристики безопасности функции безопасного отключения крутящего момента.

Примечание. Характеристики безопасности рассчитываются только для случаев использования механизма дублирования и не имеют смысла, если не задействованы оба канала STO.

Типоразмер	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH (T ₁ = 20 a) (1/ч)	PFD _{avg} (T ₁ = 2 a)	PFD _{avg} (T ₁ = 5 a)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (a)
3-фазн., U _N = 380...480 В													
R1	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2569	≥90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>90	8.00E-09	6.68E-05	1.67E-04	2568	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000320081 D													

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
 - 670 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 1340 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 30 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
 - 32 $^\circ\text{C}$ — температура платы в течение 2,0 % времени
 - 60 $^\circ\text{C}$ — температура платы в течение 1,5% времени
 - 85 $^\circ\text{C}$ — температура платы в течение 2,3 % времени
- Функция STO является компонентом обеспечения безопасности типа А согласно стандарту IEC 61508-2.
- Соответствующие состояния отказа:
 - Функция STO срабатывает не всегда (сбой механизма безопасности)
 - Функция STO не срабатывает при явном вызове
 - Режим отказа «короткое замыкание на печатной плате» был исключен (EN 13849-2, таблица D.5). Данный анализ предполагает, что в один момент происходит только один отказ. Накопление отказов не анализировалось.
- Время отклика STO:
 - Время срабатывания STO (минимальный регистрируемый разрыв): 1 мс
 - Время отклика STO: 5 мс (среднее), 12 мс (максимум)
 - Время обнаружения отказа: Каналы находятся в разном состоянии более 200 мс
 - Время срабатывания при отказе: Время обнаружения отказа + 10 мс
- Задержки индикации:
 - Задержка функции STO перед отображением сообщения о сбое (параметр 31.22): < 500 мс
 - Задержка функции STO перед отображением предупреждения (параметр 31.22): < 1000 мс

■ Сокращения

Сокращ.	Ссылка	Описание
Cat.	EN ISO 13849-1	Классификация компонентов системы управления, связанных с безопасностью, в плане их устойчивости к отказам и последующего поведения в состоянии отказа, обеспечиваемых за счет конструктивного расположения компонентов, средств обнаружения отказов и/или надежности компонентов. Категории: В, 1, 2, 3 и 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Отказ по общей причине (%)
DC	EN ISO 13849-1	Диагностический охват
HFT	IEC 61508	Допуск на отказ оборудования
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Среднее время наработки на опасный отказ: (общий срок службы) / (число опасных, необнаруженных отказов) в течение определенного интервала измерений при заданных условиях
PFD _{avg}	IEC 61508	Средняя вероятность опасного отказа при запросе (система, отвечающая за обеспечение безопасности, не готова выполнять заданную функцию защиты по запросу).
PFH	IEC 61508	Средняя вероятность опасных отказов за 1 час (средняя частота опасных отказов системы, отвечающей за обеспечение безопасности, которые не позволяют выполнять заданную функцию защиты, в течение заданного периода времени).
PL	EN ISO 13849-1	Уровень производительности. Уровни a...e соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность
SFF	IEC 61508	Доля безопасных отказов (%)
SIL	IEC 61508	Уровень полноты безопасности (1...3)
SILCL	IEC/EN 62061	Максимальный уровень безопасности SIL (уровень 1...3) функции защиты или подсистемы
STO	IEC/EN 61800-5-2	Безопасное отключение крутящего момента
T ₁	IEC 61508-6	Интервал контрольных испытаний. Параметр T ₁ используется, чтобы определить вероятную интенсивность отказов (PFH или PFD) для функции или подсистемы защиты. Чтобы обеспечить соответствие SIL, контрольные испытания должны проводиться с максимальным интервалом T ₁ . Такой же интервал должен соблюдаться, чтобы обеспечить соответствие PL (EN ISO 13849). См. также раздел «Техническое обслуживание».
T _M	EN ISO 13849-1	Период эксплуатации: период времени, в течение которого планируется использование функции или устройства защиты. По истечении периода эксплуатации устройство защиты необходимо заменить. Следует отметить, что любое заданное значение T _M не может рассматриваться как гарантия.

■ Сертификат TÜV

Сертификат TÜV размещен в сети Интернет на странице www.abb.com/drives/documents.

■ Декларация соответствия



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter

ACS480-04

with regard to the safety function

Safe torque off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC, when the listed safety function is used for safety component functionality.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
IEC 61800-5-2:2016	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional

The product[s] referred in this Declaration of conformity fulfil[s] the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000594967.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 9 Feb 2018

Manufacturer representative:

Vesa Kandell
Vice President, ABB

14

Модуль вспомогательного питания ВАРО-01

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного модуля вспомогательного питания ВАРО-01.

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Описание оборудования

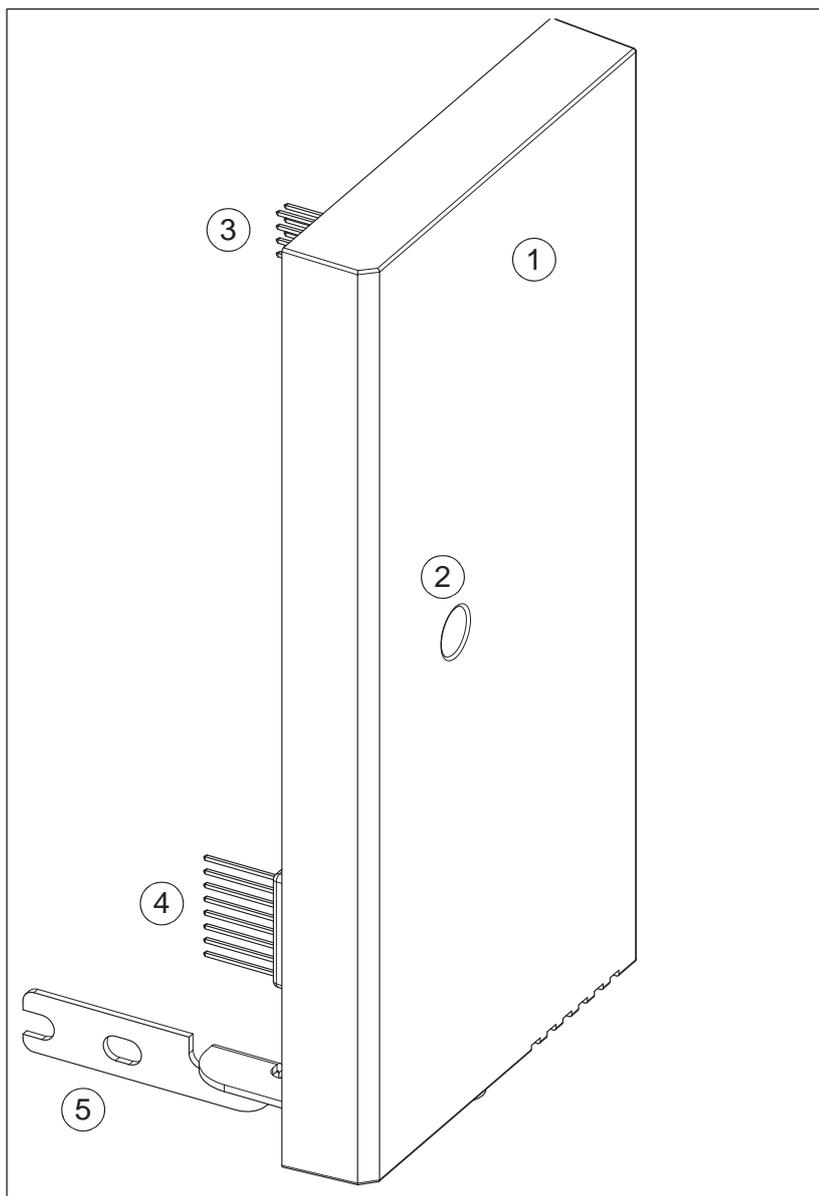
Модуль вспомогательного питания ВАРО-01 (дополнительный компонент +L534) позволяет использовать с приводом внешний источник вспомогательного питания 24 В=. Внешний источник вспомогательного питания обеспечивает питание платы управления приводом при прерываниях энергоснабжения привода.

В модуле ВАРО-01 предусмотрены внутренние разъемы для подачи резервного питания на плату управления (входы/выходы, Fieldbus). В модуле имеется источник питания, представляющий собой обратноходовый преобразователь напряжения постоянного тока. Этот источник питания, на вход которого подается 24 В=, выдает напряжение 5 В= на плату управления, чтобы обеспечить непрерывное питание процессора и каналов связи.

Примечание. Модуль ВАРО-01 — это не батарея. Он только позволяет использовать внешний источник питания.

Если во время изменения параметров питание на плату управления подается от модуля ВАРО-01, выполните принудительное сохранение параметров, задав для параметра 96.07 *Сохранение параметр.* значение (1) *Сохранить*. В противном случае измененные данные сохранены не будут.

■ Компоновка



1. Модуль ВАРО-01
2. Отверстие для фиксирующего винта
3. Внутренний разъем X100
4. Внутренний разъем X102
5. Шина заземления

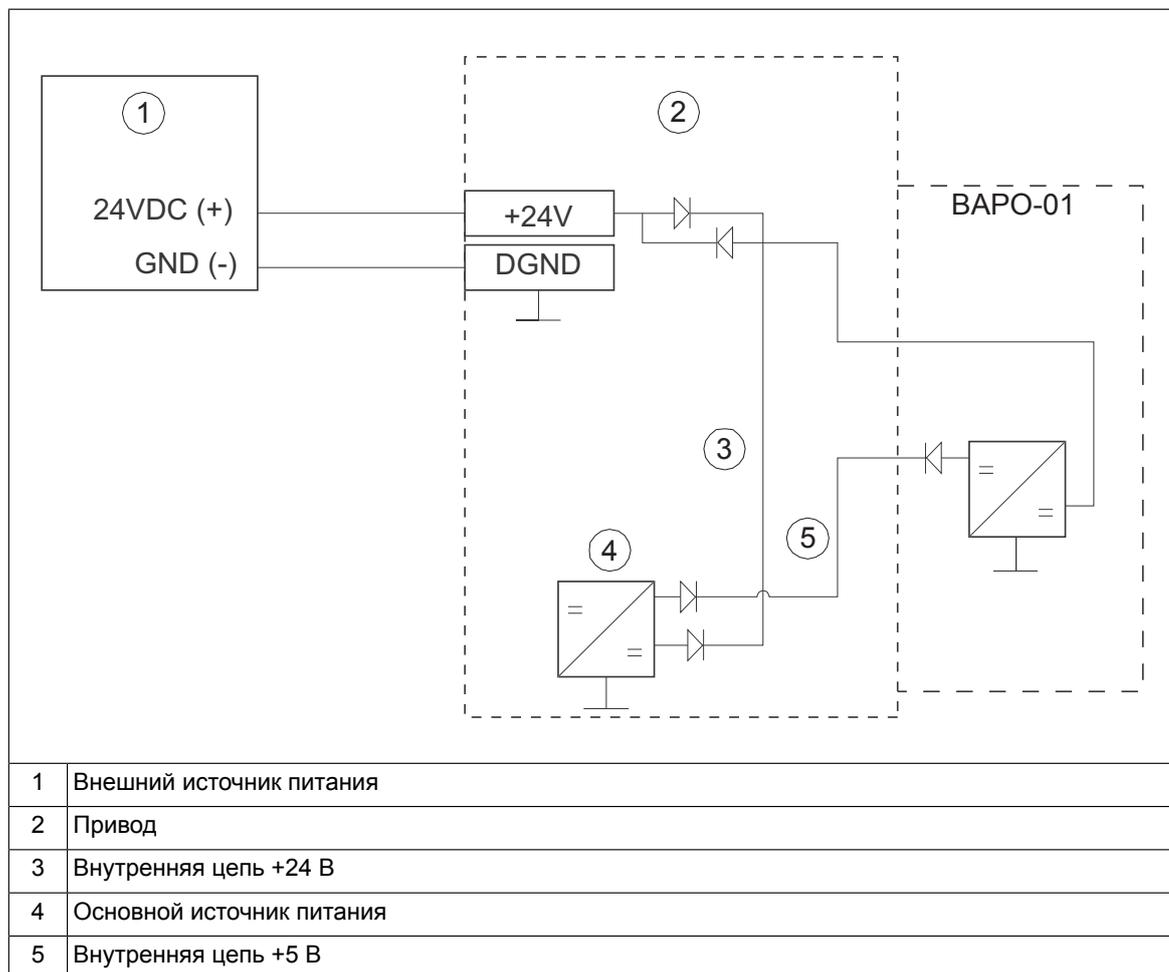
Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Электрический монтаж

Подключите внешний источник питания к клеммам +24 V и DGND на приводе. См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Не подключайте внешний источник питания 24 В= последовательно к нескольким приводам. Каждый привод должен получать питание от отдельного источника питания 24 В= или отдельного выхода 24 В= одного источника вспомогательного питания.



Ввод в эксплуатацию

Конфигурирование модуля ВАРО-01:

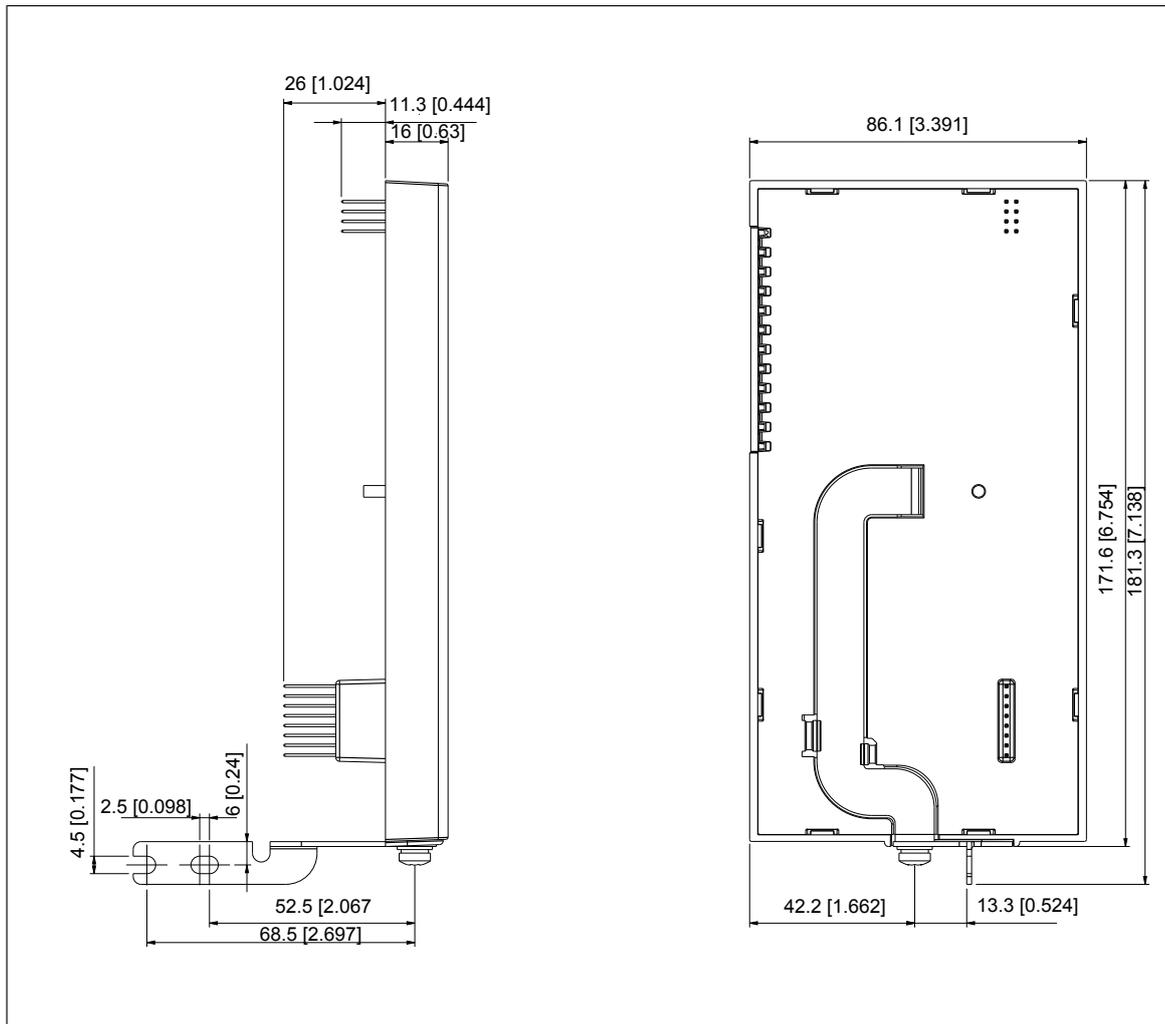
1. Включите питание привода.
2. Задайте для параметра 95.04 Питание панели управл. значение 1 (Внешнее 24 В).

Технические характеристики

Номинальные значения напряжения и тока для вспомогательного питания:
 +24 В= $\pm 10\%$, макс. 1000 мА (включая нагрузку от внутреннего вентилятора).

Потери мощности: потери мощности при максимальной нагрузке составляют 4 Вт.

Размеры:



15

Модуль расширения входов/выходов ВІО-01

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного модуля расширения входов/выходов ВІО-01.

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

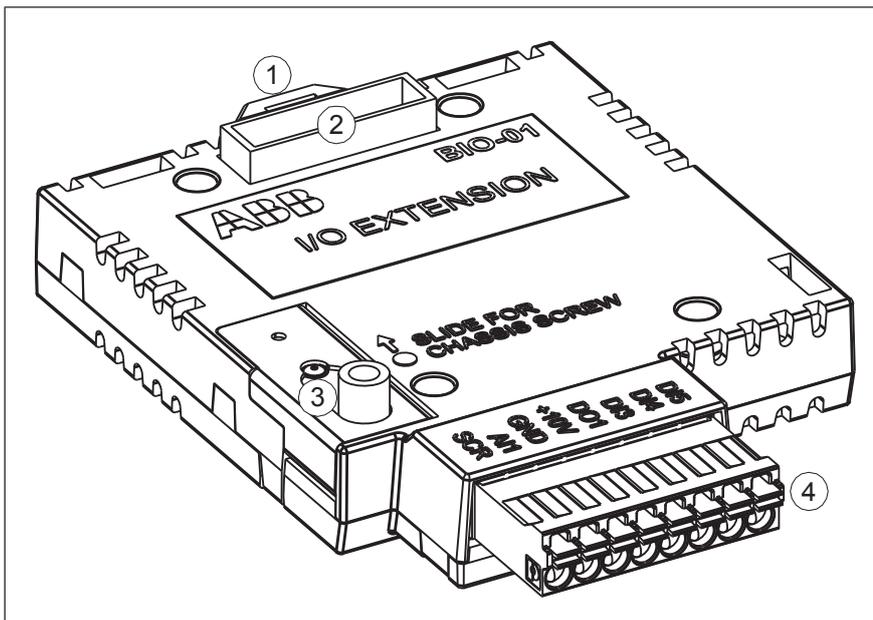
Описание оборудования

■ Описание изделия

Дополнительный модуль ВІО-01 (дополнительный компонент +L515) представляет собой модуль расширения входов/выходов, используемый с интерфейсным модулем Fieldbus. Модуль ВІО-01 может устанавливаться между приводом и модулем Fieldbus.

В модуле ВІО-01 предусмотрены три дополнительных цифровых входа (DI3, DI4 и DI5), один аналоговый вход (AI1) и один цифровой выход DO1, который в микропрограммном обеспечении называется «DIO1» (но работает только как выход). DI4 и DI5 могут использоваться в качестве частотных входов, а DO1 — в качестве частотного выхода.

■ Компоновка



1. Фиксатор
2. Гнездо дополнительного модуля
3. Винт шасси
4. Разъем ввода/вывода

Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Перед тем как приступить к монтажу дополнительного модуля ВІО-01, убедитесь, что скользящая втулка винта шасси находится в верхнем положении. По завершении монтажа дополнительного модуля затяните винт шасси и сдвиньте скользящую втулку в нижнее положение.

Дополнительный модуль ВІО-01 укомплектован монтажной пластиной для кабелей, которая имеет увеличенную высоту. Эту монтажную пластину следует использовать для заземления кабелей, подключенных к дополнительному модулю ВІО-01.

Электрический монтаж

Модуль ВІО-01 имеет съемные подпружиненные клеммы. Используйте кабельные наконечники с многожильными кабелями.

Приведенная ниже схема подключения относится к модулю расширения входов/выходов ВІО-01, если выбран стандартный макрос АВВ (параметр 96.04).

В последнем столбце указывается местонахождение клемм: × = базовый блок, пусто = модуль ВІО-01.

Подключение	Клемма	Описание	
	+24 V	Выход вспомогательного напряжения +24 В=, не более 250 мА	×
	DGND	Общий выходов вспомогательного напряжения	×
	DCOM	Общий всех цифровых входов	×
	DI1	Останов (0) / Пуск (1)	×
	DI2	Вперед (0) / Назад (1)	×
	DI3	Выбор фиксированной частоты/скорости	
	DI4	Выбор фиксированной частоты/скорости	
	DI5	Набор плавных изменений 1 (0)/Набор плавных изменений 2 (1)	
	DIO1	Не настроено	
	AI1	Задание выходной частоты/скорости вращения: 0...10 В=	
	+10V	Опорное напряжение +10 В= (не более 10 мА)	
	GND	Общий аналоговый контур / общий цифровой выход	
	SCR	Экран кабеля управления	
	SGND	Безопасное отключение крутящего момента. Для пуска привода необходимо замкнуть обе цепи IN1 И IN2 (заводское подключение).	×
	IN1		×
	IN2		×
	OUT1		×

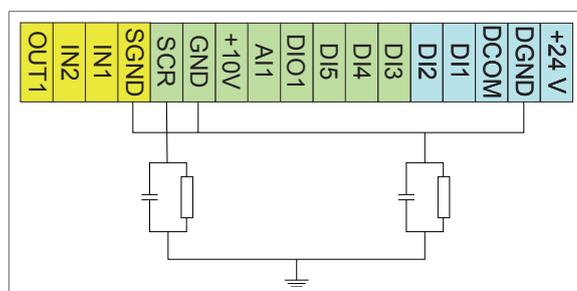
Ввод в эксплуатацию

Модуль BIO-01 автоматически распознается микропрограммным обеспечением привода. Процедуры настройки входов см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.

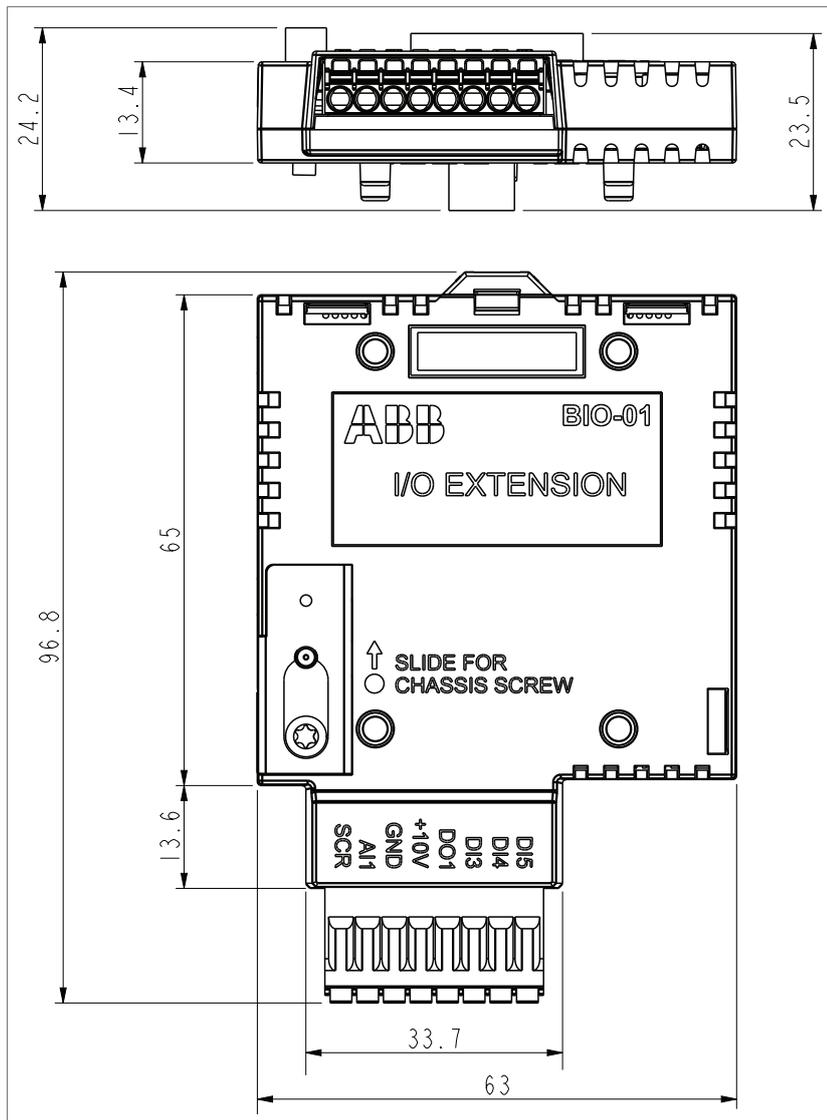
Технические характеристики

Параметры подключения схемы управления: клеммные колодки с подпружиненными зажимами. Сечения проводов, которые могут быть подключены к клеммам: 0,2...1,5 мм². Исключение: макс. 0,75 мм² для многожильного проводника с наконечником и пластмассовой втулкой.

Внутренние соединения клемм GND и SCR:



Размеры:



16

Модуль расширения релейных выходов BREL-01

Содержание настоящей главы

Эта глава содержит описание и технические данные дополнительного модуля расширения релейных выходов BREL-01.

Указания по технике безопасности



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

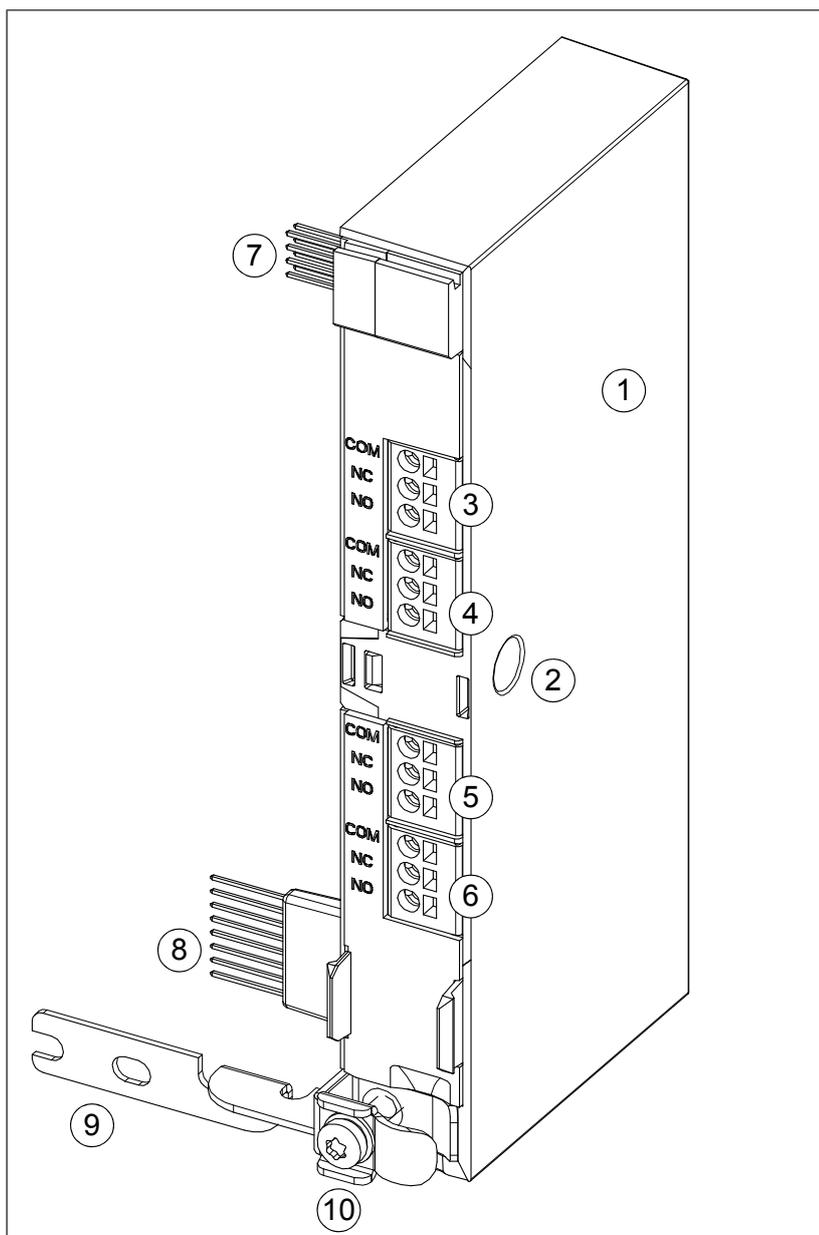
Соблюдайте инструкции по технике безопасности привода. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.

Описание оборудования

■ Описание изделия

Модуль расширения релейных выходов BREL-01 (дополнительный компонент +L511) добавляет в конструкцию привода четыре релейных выхода.

■ Компоновка



1. BREL-01
2. Отверстие для фиксирующего винта
3. Разъем X103
4. Разъем X104
5. Разъем X105
6. Разъем X106
7. Внутренний разъем X100
8. Внутренний разъем X102
9. Шина заземления
10. Винт заземления

Механический монтаж

См. инструкции по электрическому монтажу привода.

Электрический монтаж

Используйте кабель сечением от 0,5 до 2,5 мм², рассчитанный на соответствующее напряжение.

При подключении индуктивной нагрузки (обмотки реле или контактора, двигателя) обеспечьте защиту контактов реле с помощью варистора, RC-фильтра (переменного тока) или диода (постоянного тока). Устанавливайте элемент защиты как можно ближе к индуктивной нагрузке. Не устанавливайте защитные компоненты на выходных клеммах реле.

Обозначение		Описание	
X103			Максимальное коммутируемое напряжение: 250 В~ / 30 В= Макс. коммутируемый ток: 2 А С гальванической развязкой.
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X104			
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X105			
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	
X106			
1	COM	Общий	
2	NC	Нормально замкнутый	
3	NO	Нормально разомкнутый	

Ввод в эксплуатацию

Чтобы настроить работу реле, добавленных с помощью модуля BREL-01:

1. Включите питание привода.
2. Присвойте параметру *15.01 Тип модуля расширения* значение 5 (BREL).
3. Используйте панель управления и настройте параметры для релейных выходов 2...5 в группе *15 Модуль расширения I/O*. Описания параметров см. в документах *ACS480 standard control program firmware manual* (код английской версии 3AXD50000047399).

Параметры конфигурации

Параметры конфигурации модуля BREL-01 находятся в группе *15 Модуль расширения I/O*.

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
15 Модуль расширения I/O			
15.01	Тип модуля расширения	Указывается подключенный боковой модуль расширения.	Нет
	BREL	Модуль расширения релейных выходов	5
15.02	Обнаружен. модуль расш.	Модуль расширения входов/выходов, обнаруженный в приводе.	Нет

188 Модуль расширения релейных выходов BREL-01

№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
	BREL	Модуль расширения релейных выходов	5
15.04	Состояние релейного выхода	Состояние релейных выходов	1 = 1
	Бит 0 RO2	Состояние выхода реле 2. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 1 RO3	Состояние выхода реле 3. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 2 RO4	Состояние выхода реле 4. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 3 RO5	Состояние выхода реле 5. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
15.05	Принудит. выбор RO	Выбор релейного выхода для принудительной установки.	1 = 1
	Бит 0 RO2	Состояние выхода реле 2. 1 = выбран принудительный режим / 0 = обычный	
	Бит 1 RO3	Состояние выхода реле 3. 1 = выбран принудительный режим / 0 = обычный	
	Бит 2 RO4	Состояние выхода реле 4. 1 = выбран принудительный режим / 0 = обычный	
	Бит 3 RO5	Состояние выхода реле 5. 1 = выбран принудительный режим / 0 = обычный	
15.06	Принудит. данные RO	Принудительная установка релейного выхода.	1 = 1
	Бит 0 RO2	Состояние выхода реле 2. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 1 RO3	Состояние выхода реле 3. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 2 RO4	Состояние выхода реле 4. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
	Бит 3 RO5	Состояние выхода реле 5. 1 = разомкнуто / 0 = замкнуто	
15.07	Источник RO2	Выбор источника для релейного выхода 2.	
		Релейный выход 2 разомкнут.	0
		Релейный выход 2 замкнут.	1
		Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.	...
15.08	Задержка вкл. RO2	Задаёт задержку активации релейного выхода 2.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации релейного выхода 2.	10 = 1 с
15.09	Задержка выкл. RO2	Задаёт задержку деактивации релейного выхода 2.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации релейного выхода 2.	10 = 1 с
15.10	Источник RO3	Выбор источника для релейного выхода 3.	
		Релейный выход 3 разомкнут.	0
		Релейный выход 3 замкнут.	1
		Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.	...
15.11	Задержка вкл. RO3	Задаёт задержку активации релейного выхода 3.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации релейного выхода 3.	10 = 1 с
15.12	Задержка выкл. RO3	Задаёт задержку деактивации релейного выхода 3.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации релейного выхода 3.	10 = 1 с
15.13	Источник RO4	Выбор источника для релейного выхода 4.	
		Релейный выход 4 разомкнут.	0

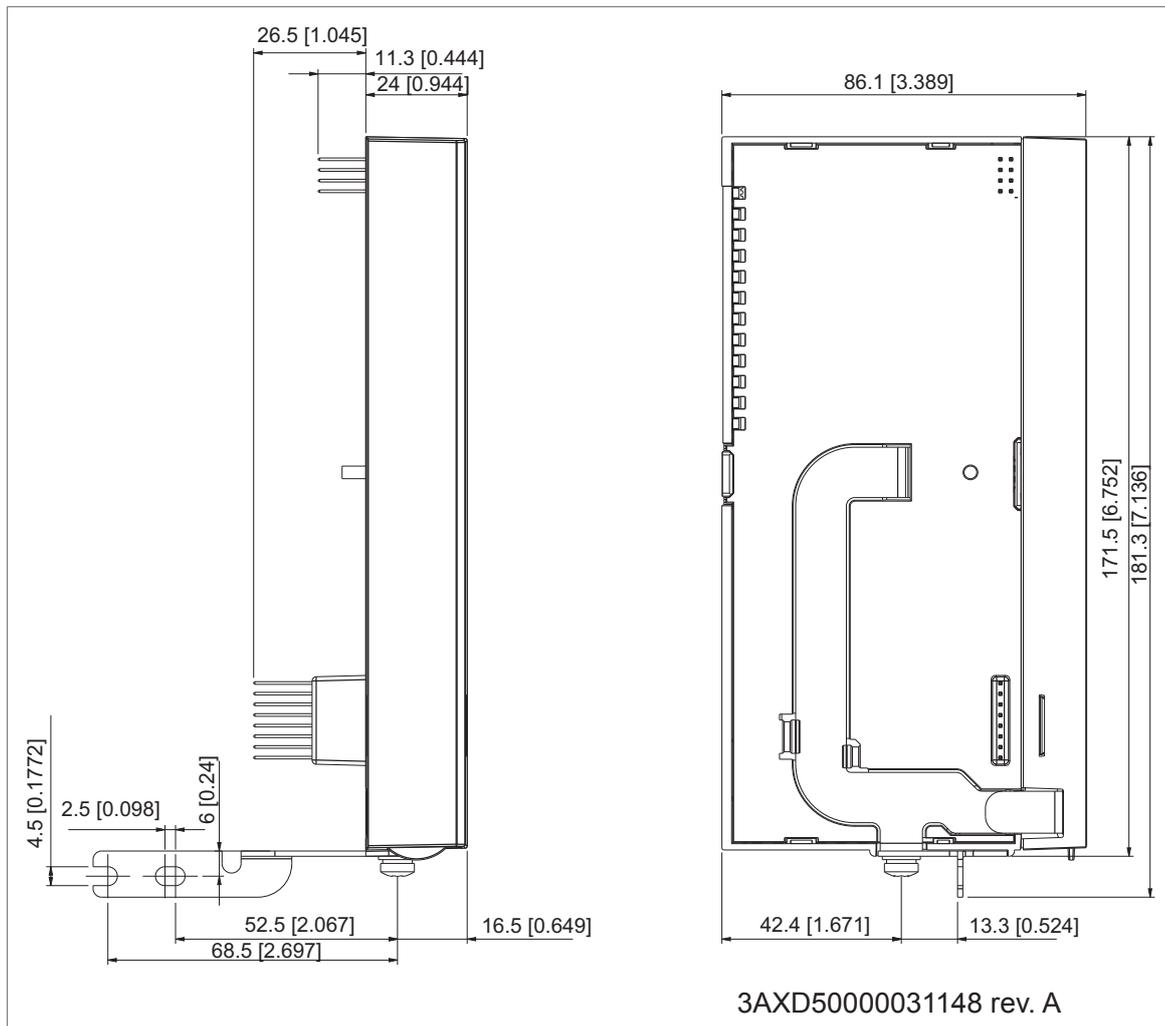
№	Наименование/значение	Описание	Умолч./FbEq16/32
		Релейный выход 4 замкнут.	1
		Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.	...
15.14	Задержка вкл. RO4	Задаёт задержку активации релейного выхода 4.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации релейного выхода 4.	10 = 1 с
15.15	Задержка выкл. RO4	Задаёт задержку деактивации релейного выхода 4.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации релейного выхода 4.	10 = 1 с
15.16	Источник RO5	Выбор источника для релейного выхода 5.	
		Релейный выход 5 разомкнут.	0
		Релейный выход 5 замкнут.	1
		Полный перечень параметров см. в руководстве по микропрограммному обеспечению привода.	...
15.17	Задержка вкл. RO5	Задаёт задержку активации релейного выхода 5.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка активации релейного выхода 5.	10 = 1 с
15.18	Задержка выкл. RO5	Задаёт задержку деактивации релейного выхода 5.	0,0 с
	0,0...3000,0 с	Задержка деактивации релейного выхода 5.	10 = 1 с

Технические характеристики

Наружные разъемы: четыре 3-контактных (1×3) клеммных колодки с подпружиненными зажимами, луженые, сечение провода 2,5 мм², шаг 5,0 мм.

Внутренние разъемы: через разъем X102 с платы управления привода подаются сигналы управления реле: штыревой разъем 1×8, шаг 2,54 мм, высота 33,53 мм. Разъем X100 не используется в BREL-01: штыревой разъем 2×4, шаг 2,54 мм, высота 15,75 мм.

Размеры:



Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

По всем вопросам, относящимся к изделию, обращайтесь в местное представительство корпорации АВВ, указав тип и серийный номер устройства. Перечни товаров, а также сведения о технической поддержке и услугах, предлагаемых корпорацией АВВ, можно найти на сайте www.abb.com/searchchannels.

Обучение работе с изделием

Информацию об обучении работе с изделиями АВВ можно найти на сайте new.abb.com/service/training.

Отзывы о руководствах АВВ

Корпорация АВВ будет признательна за замечания по руководствам. Перейдите по ссылке new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Библиотека документов в сети Интернет

Руководства и другие документы по изделиям в формате PDF представлены в сети Интернет на сайте www.abb.com/drives/documents.



www.abb.com/drives