

ПРИВОДЫ АВВ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Приводы ACS180

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию



Приводы ACS180

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию

Оглавление



1. Указания по технике безопасности



4. Механический монтаж



6. Электрический монтаж



3AXD50000717248 ред. А
RU

Перевод первоисточника
3AXD50000467945

ДАТА ВСТУПЛЕНИЯ В СИЛУ:
2020-11-09

Оглавление

1 Указания по технике безопасности

Содержание настоящей главы	11
Предупреждения и примечания	11
Общие указания по технике безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	12
Электробезопасность при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	13
Меры обеспечения электробезопасности	13
Дополнительные указания и примечания	15
Печатные платы	15
Заземление	16
Общие требования техники безопасности при эксплуатации	18
Дополнительные указания, относящиеся к приводам, управляющим двигателями с постоянными магнитами.	19
Техника безопасности при монтаже, вводе в эксплуатацию и техническом обслуживании	19
Требования безопасности при эксплуатации	20

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	22
Блок-схема работ по монтажу и вводу в эксплуатацию	23
Термины и сокращения	24
Сопутствующие руководства	24
Руководства в сети Интернет	25

3 Описание оборудования

Содержание настоящей главы	27
Принцип действия	27
Упрощенная основная принципиальная схема	27
Варианты исполнения изделия	28
Компоновка	28
Подключение сигналов управления	30
Стандартный вариант (ACS180-04S-...)	30
Базовый вариант (ACS180-04N-...)	31



Варианты панелей управления	32
Табличка с обозначением типа	32
Табличка с информацией о модели	32
Табличка с обозначением типа	33
Код обозначения типа	33
Панель управления	34
Начальный экран	35
Значок состояния:	35
Экран сообщений	36
Экран «Параметры»	36
Меню	36

4 Механический монтаж

Содержание настоящей главы	39
Варианты монтажа	39
Осмотр места монтажа	40
Необходимые инструменты	40
Распаковка изделий из комплекта поставки	40
Монтаж привода	42

5 Рекомендации по планированию электрического монтажа

Содержание настоящей главы	43
Ограничение ответственности	43
Выбор главного устройства отключения электропитания	43
Для Европейского союза:	44
Другие регионы	44
Выбор главного контактора	44
Проверка совместимости двигателя и привода	44
Выбор силовых кабелей	45
Общие указания	45
Типовые сечения силовых кабелей	46
Типы силовых кабелей	46
Рекомендуемые типы силовых кабелей	46
Другие типы силовых кабелей	47
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения	49
Экран силовых кабелей	50
Выбор кабелей управления	50
Экранирование	50
Сигналы в отдельных кабелях	51
Сигналы, которые разрешается передавать по одному кабелю	51
Кабель для подключения релейных выходов	51
Кабель для подключения панели управления к приводу	51
Кабель подключения компьютера	51

Прокладка кабелей	52
Общие указания — IEC	52
Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя	53
Отдельные кабелепроводы кабелей управления	54
Защита от короткого замыкания и от перегрева	54
Защита привода и входного кабеля питания от короткого замыкания ...	54
Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания	54
Защита привода, входного кабеля и кабеля двигателя от перегрева	54
Защита двигателя от перегрева	55
Защита двигателя от перегрузки без тепловой модели или датчиков температуры	55
Подключение датчика температуры двигателя	56
Защита привода от замыканий на землю	56
Совместимость с устройствами контроля токов нулевой последовательности	57
Функция аварийного останова	57
Функция безопасного отключения крутящего момента	57
Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.	57
Управление контактором между приводом и двигателем	57
Защита контактов на релейных выходах	58

6 Электрический монтаж

Содержание настоящей главы	59
Предупреждения	59
Необходимые инструменты	59
Измерение параметров изоляции	60
Измерение изоляции привода	60
Измерение изоляции входного силового кабеля	60
Измерение сопротивления изоляции двигателя и кабеля двигателя	60
Проверка совместимости с системой заземления	61
Фильтр ЭМС	61
Системы, в которых требуется отсоединение фильтра ЭМС	61
Отсоединение фильтра ЭМС	62
Рекомендации по установке привода в системе ТТ	63
Определение системы заземления сети электропитания	63
Подключение силовых кабелей	65
Схема подключения	65
Порядок подключения	65
Подключение кабелей управления	68
Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)	69
Порядок подключения кабелей управления	70
Дополнительная информация о подключении кабелей управления	73
Подключение кабеля шины Fieldbus EIA-485 к приводу	73

Конфигурация PNP для цифровых входов	74
Конфигурация NPN для цифровых входов	74
Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков	75
Безопасное отключение крутящего момента	75
Подключение ПК	75

7 Карта проверок монтажа

Содержание настоящей главы	77
Карта проверок	77

8 Техническое обслуживание

Содержание настоящей главы	81
Интервалы технического обслуживания	81
Чистка радиатора	82
Замена вентиляторов охлаждения	83
Замена вентилятора охлаждения (типоразмер R1)	83
Конденсаторы	86
Формовка конденсаторов	86

9 Технические характеристики

Содержание настоящей главы	87
Номинальные характеристики	87
Паспортные характеристики по IEC	87
Паспортные характеристики согласно UL (NEC)	88
Определения	88
Выбор типоразмера	89
Снижение номинальных характеристик	89
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающего воздуха	90
Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой	91
Снижение характеристик для различных частот коммутации	91
Предохранители	92
Предохранители gG (IEC)	92
Предохранители типа gR или aR	93
Предохранители UL (UL(NEC))	94
Альтернативная защита от короткого замыкания	94
Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)	94
Размеры и вес	96
Требования к свободному пространству	97
Потери, данные контура охлаждения, шум	97
Характеристики клемм для силовых кабелей	98
Типовые сечения силовых кабелей	99
Данные клемм для кабелей управления	99



Требования к электросети	99
Параметры подключения двигателя	100
Длина кабеля двигателя	100
Эксплуатационные возможности и длина кабеля двигателя	100
Электромагнитная совместимость (ЭМС) и длина кабеля двигателя	101
Параметры подключения схемы управления	101
КПД	102
Степени защиты	102
Условия окружающей среды	103
Материалы	104
Утилизация	104
Применимые стандарты	104
Маркировка	105
Соответствие требованиям стандарта EN 61800-3	106
Определения	106
Категория C2	106
Категория C3	107
Категория C4	107
Контрольный перечень UL	109
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам ..	110
Заявления об отказе от ответственности	110
Общее заявление об отказе от ответственности	110
Отказ от ответственности за кибербезопасность	111

10 Габаритные чертежи

Содержание настоящей главы	113
Типоразмер R0 (230 В)	114
Типоразмер R0 (400 В)	116
Типоразмер R1 (230 В)	118
Типоразмер R1 (400 В)	119

11 Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы	121
Описание	121
Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам	123
Электрический монтаж	124
Принцип подключения	124
Одиночный привод ACS180, внутренний источник питания	124
Одиночный привод ACS180, внешний источник питания	125
Примеры схем соединений	126
Одиночный привод ACS180, внутренний источник питания	126
Одиночный привод ACS180, внешний источник питания	126

Несколько приводов ACS180, внутренний источник питания	127
Несколько приводов ACS180, внешний источник питания	128
Активизирующий выключатель	128
Типы и длина кабелей	129
Заземление защитных экранов кабелей	129
Принцип действия	130
Пуск, в том числе проверочные испытания	131
Компетентность	131
Акты проверочных испытаний	131
Проведение проверочных испытаний	131
Назначение	133
Техническое обслуживание	135
Компетентность	135
Поиск и устранение неисправностей	136
Характеристики безопасности	137
Сокращения	138
Сертификат TÜV	139
Декларация соответствия	140



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, длинные рукава и т. д. Некоторые компоненты имеют острые кромки.
 - 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.
- Если к приводу подключены цепи безопасности (например, цепи безопасного отключения крутящего момента или аварийного останова двигателя), при пуске их следует проверить. См. отдельные инструкции, касающиеся 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.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.
- 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 или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять 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 все 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 неизолированных проводников.
5. Убедитесь, что оборудование полностью обесточено.
 - До и после проведения измерений на установке проверьте работу индикатора напряжения на известных источниках напряжения.
 - Убедитесь, что напряжение между входными клеммами привода (L1, L2, L3) и шиной заземления (PE) равно нулю.
 - Убедитесь, что напряжение между выходными клеммами привода (T1/U, T2/V, T3/W) и шиной заземления (PE) равно нулю.
 - Убедитесь, что напряжение между клеммами постоянного тока привода (UDC+ и UDC-) и клеммой заземления (PE) равно нулю.



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 или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять 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.
- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.



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.
- 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.

Работы по заземлению разрешается выполнять только квалифицированным электрикам.

- 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 (РЕ) имеют достаточную проводимость. См. указания по планированию электрического монтажа привода. Соблюдайте местные нормы и правила.
- Подсоедините экраны силовых кабелей к клеммам защитного заземления (РЕ) 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 (РЕ) 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 (РЕ). 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.

Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандартов IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1):

- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 мм² или алюминиевый — сечением не менее 16 мм² (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели), 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 повреждения проводника защитного заземления.

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
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.

- Лицам, использующим кардиостимулятор или другое электронное медицинское устройство, следует держаться подальше от двигателя, привода и силовых кабелей привода, когда привод работает. Электромагнитные поля могут мешать работе таких устройств. Это может нанести вред здоровью.
- 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.

- Максимальное число включений питания привода составляет пять раз за десять минут. Слишком частое включение питания может повредить зарядный контур конденсаторов постоянного тока. Если необходимо запустить или остановить привод, воспользуйтесь кнопками на панели управления или подайте команды на входные/выходные клеммы привода.
- Если привод находится в режиме дистанционного управления, невозможно выполнить останов и запуск привода с панели управления.

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 или техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять 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. 13)*.
- Подключите временное заземление к выходным клеммам привода (T1/U, T2/V, T3/W). 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

Сведения, приведенные в данном руководстве, относятся к приводам ACS180.

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 типоразмерах R0 и R1. 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: R0, R1.	<i>Код обозначения типа (стр. 33)</i>
↓	
Планирование монтажа. Проверка условий эксплуатации, номинальных параметров и требуемого расхода охлаждающего воздуха.	<i>Рекомендации по планированию электрического монтажа (стр. 43) Технические характеристики (стр. 87)</i>
↓	
Распаковка и проверка комплектности привода.	<i>Распаковка изделий из комплекта поставки (стр. 40)</i>
↓	
Если привод планируется подключить к незаземленной системе (типа IT), убедитесь в том, что внутренний фильтр ЭМС не подключен.	<i>Проверка совместимости с системой заземления (стр. 61)</i>
↓	
Выполните механический монтаж привода.	<i>Монтаж привода (стр. 42)</i>
↓	
Прокладка кабелей.	<i>Прокладка кабелей (стр. 52)</i>
↓	
Измерение сопротивления изоляции кабеля сетевого питания, двигателя и кабеля двигателя.	<i>Измерение параметров изоляции (стр. 60)</i>
↓	
Подключите силовые кабели.	<i>Подключение силовых кабелей (стр. 65)</i>
↓	
Подключите кабели управления.	<i>Подключение кабелей управления (стр. 68)</i>
↓	
Проверка монтажа.	<i>Карта проверок монтажа (стр. 77)</i>
↓	
Ввод привода в эксплуатацию.	<i>См. документы Приводы ACS180 Краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию (код русскоязычной версии 3AXD50000716876) и Приводы ACS180 Руководство по микропрограммному обеспечению (код русскоязычной версии 3AXD50000717125).</i>

Термины и сокращения

Термин	Описание
ACS-AP-...	Интеллектуальная панель управления
BCBL-01	Кабель USB-RJ45 (дополнительное оборудование)
EFB	Встроенная шина Fieldbus
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
LRFI	Серия дополнительных фильтров ЭМС
NETA-21	Устройство дистанционного контроля.
RFI	Радиочастотные помехи
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
Выпрямитель	Преобразует переменные ток и напряжение в постоянные ток и напряжение
Звено 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
ЭМС	Электромагнитная совместимость, ЭМС

Сопутствующие руководства

Наименование	Код
Руководства и инструкции по приводам	
Приводы ACS180 Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию	3AXD50000717248

Наименование	Код
Приводы ACS180 Краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию	3AXD50000716876
Приводы ACS180 Руководство по микропрограммному обеспечению	3AXD50000717125
ACS180 recycling instructions	3AXD50000613342
Руководства и указания по дополнительным компонентам	
ACS-AP-... assistant control panel user's manual	3AUA0000085685
Руководства и инструкции по компьютерным программам и техническому обслуживанию	
Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629

Руководства в сети Интернет

Руководства и другие документы по изделиям в формате PDF размещены в сети Интернет. Для получения руководств, отсутствующих в библиотеке документов, обращайтесь в местное представительство корпорации ABB.

Код, приведенный ниже, открывает онлайн-перечень руководств, применимых к настоящему изделию.





Описание оборудования

Содержание настоящей главы

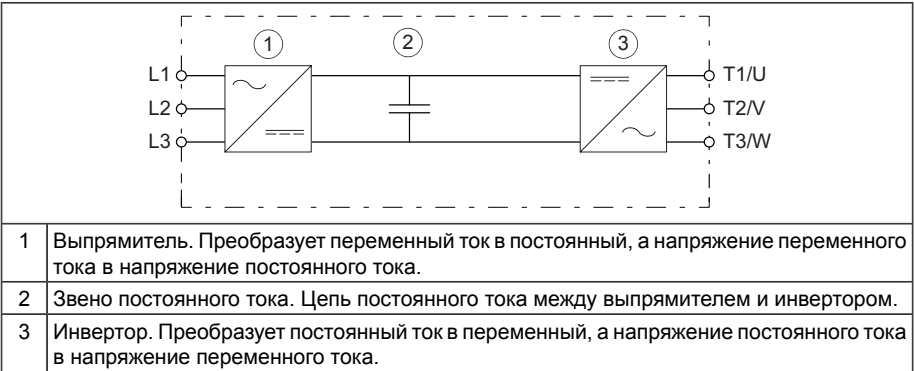
Данная глава содержит описание принципа действия, компоновки и паспортной таблички привода, а также сведения о маркировке привода. В ней приведена общая схема силовых подключений и интерфейсов управления.

Принцип действия

Привод ACS180 предназначен для управления асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами. Привод оптимизирован для монтажа в шкафу.

■ **Упрощенная основная принципиальная схема**

На рисунке приведена упрощенная блок-схема привода.

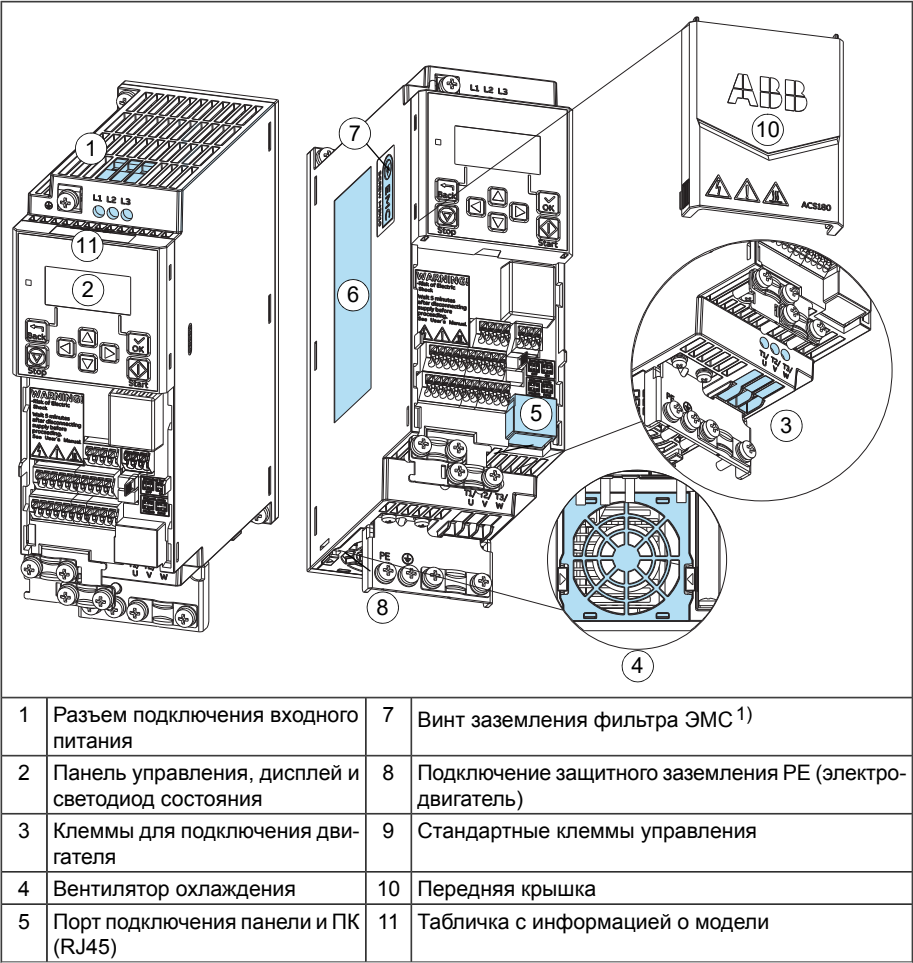


Варианты исполнения изделия

Привод выпускается в двух основных вариантах исполнения:

- Стандартный вариант (ACS180-04S-...) с встроенной функцией безопасного отключения крутящего момента (STO) и уровнем ЭМС категории C3 или C2 (C3 для типа ...-4, C2 для типа ...-1).
- Базовый вариант (ACS180-04N-...) с уровнем ЭМС категории C4 без встроенной функции STO.

Компоновка

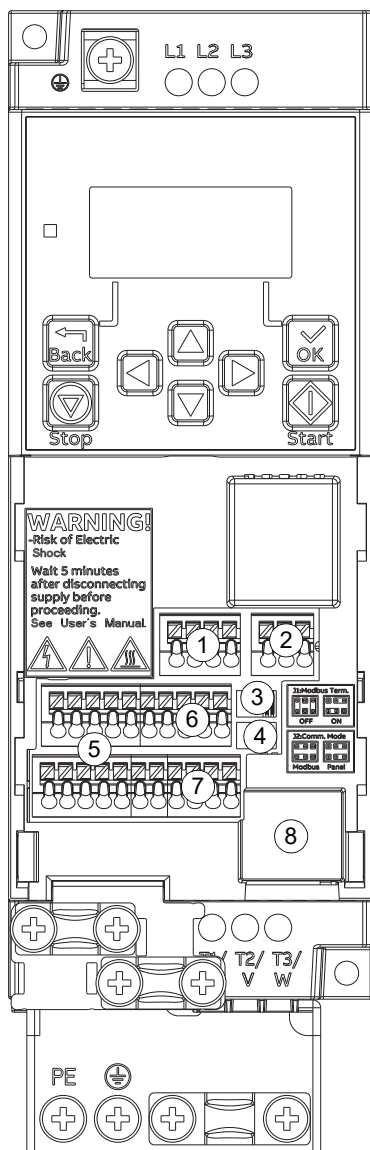


6	Табличка с обозначением типа		
---	------------------------------	--	--

- 1) В комплект поставки привода типа ACS180-04N-xxxx-x не входит данный винт EMC.

Подключение сигналов управления

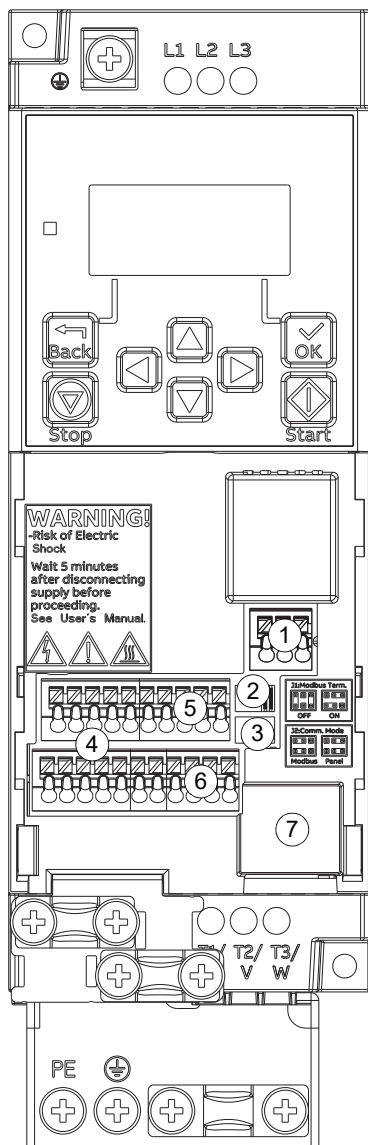
■ Стандартный вариант (ACS180-04S-...)



Соединения:

1. Разъемы для цепей безопасного отключения крутящего момента
2. Разъем релейного выхода
3. Оконечная нагрузка линии Modbus
4. Перемычка режима связи
5. Цифровые входы и выходы
6. Аналоговые входы и выходы
7. EIA-485 Modbus RTU
8. Разъем панели (внешняя панель или интерфейсный модуль для подключения ПК)

■ Базовый вариант (ACS180-04N-...)



Соединения:

1. Разъем релейного выхода
2. Оконечная нагрузка линии Modbus
3. Переключатель режима связи
4. Цифровые входы и выходы
5. Аналоговые входы и выходы
6. EIA-485 Modbus RTU
7. Разъем панели (внешняя панель или интерфейсный модуль для подключения ПК)

Варианты панелей управления

Привод может работать со следующими панелями управления:

- ACS-AP-I
- ACS-AP-S
- ACS-BP-S
- ACS-AP-W

Интеллектуальные панели управления описаны в документе *ACX-AP-... Assistant control panels user's manual* (код англоязычной версии 3AUA0000085685).

Табличка с обозначением типа

На приводе имеются две таблички:

- табличка с информацией о модели в верхней части привода;
- паспортная табличка на левой стенке привода.

■ Табличка с информацией о модели



Код	Описание
1	Тип привода
2	Серийный номер
3	Код QR для серийного номера

■ Табличка с обозначением типа

ABB

ABB Beijing Drive
Systems Co.Ltd
No.1,Block D,A-10
Jiuxianqiao Beilu
Chaoyang District
Beijing China

FRAME

R1

Air cooling

IP20 Icc 100 kA
UL open type
Origin China
Made in China

Input U1 3~380...480 VAC
f1 50/60 Hz
U1(UL) 3ph 380Y/220...480Y/277V

Output U2 3~0...U1
In 5.6/4.7A
Ild 5.3/4.7A
Ihd 4.0/3.4A
f2 0...599 Hz
Pn/Pld 2.2kW/3.0hp
Phd 1.5kW/2.0hp

Input current is scaled by motor output current

Output	Input	Input (With 5% choke)
400/480 V	400/480 V	400/480 V
In 5.6/4.7	9.1/6.9	4.6/3.8
Ild 5.3/4.7	8.2/6.9	4.1/3.8
Ihd 4.0/3.4	6.0/4.6	3.3/2.8

W203300008

Код	Описание
1	Тип привода
2	Типоразмер
3	Номинальные характеристики
4	Класс защиты
5	Действующие маркировочные знаки
6	S/N — серийный номер в формате МYYWWXXXX, где М — обозначение изготовителя хYY — год изготовления: 20, 21, 22, ... означает 2020, 2021, 2022, ... WW — неделя изготовления: 01, 02, 03, ... означает неделю 1, неделю 2, неделю 3, ... XXXXX — порядковый номер изделия, нумерация каждую неделю начинается с 00001

Код обозначения типа

Маркировка содержит информацию о технических характеристиках и конфигурации привода. В таблице рассматриваются разряды типового обозначения.

Пример типового обозначения 1: ACS180-04N-02A6-4

Пример типового обозначения 2: ACS180-04S-02A6-4

Код	Описание
ACS180	Серия изделий
04	Конструктивное исполнение. 04 = модуль, IP20
N/S	ЭМС и STO. N = базовый вариант (без STO; уровень ЭМС = C4); S = стандартный вариант (встроенная функция STO; уровень ЭМС = C3 (3 фазы, 400 В) или C2 (1 фаза, 230 В).
02A6	Номинальный ток. Например, xxxx означает номинальный выходной ток xxА.

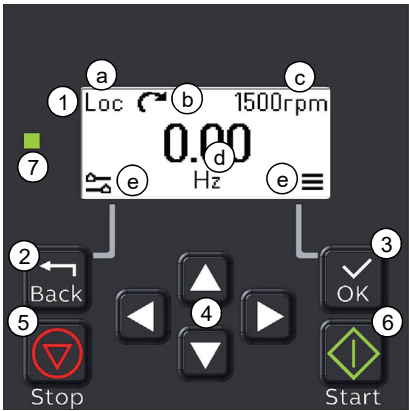
Код	Описание
4	Номинальное напряжение. 1 = 1 фаза, 230 В~, 4 = 3 фазы, 380...480 В~.

Панель управления

Привод оснащен встроенной панелью управления с дисплеем и кнопками управления.

Справочная информация приводится в документе *ACS180 User interface guide* (код 3AXD50000606696, на нескольких языках).

Сведения об использовании привода, его вводе в эксплуатацию и об изменении настроек и параметров приведены в документе *Приводы ACS180 Руководство по микропрограммному обеспечению* (код русскоязычной версии 3AXD50000717125).

	
1	Дисплей (<i>начальный экран</i>): a) Режим управления: местное или дистанционное b) Значки состояния c) Настроенное значение задания d) Фактическое измеренное значение e) Действия левой и правой функциональной кнопок
2	Кнопка <i>Back</i> (Назад) (на <i>начальном</i> экране открывает экран « <i>Параметры</i> »)
3	Кнопка <i>OK</i> (на <i>начальном</i> экране открывает <i>меню</i>)
4	Кнопки со стрелками (перемещение в меню и значения настроек)
5	Кнопка <i>Stop</i> (Останов) (активна в режиме местного управления приводом)
6	Кнопка <i>Start</i> (Пуск) (активна в режиме местного управления приводом)
7	Светодиод состояния: •Постоянно горит зеленым цветом: штатная работа •Мигает зеленым: активное предупреждение •Постоянно горит красным цветом: активный отказ •Мигает красным: активный отказ, для сброса выключите питание

Краткое описание интерфейса пользователя:

- На *начальном* экране нажмите кнопку *Back*, чтобы открыть экран *Параметры*.
- На *начальном* экране нажмите кнопку *OK*, чтобы открыть *меню*.
- Переходы между экранами выполняются с помощью кнопок со стрелками.
- Чтобы открыть выделенную настройку или элемент, нажмите кнопку *OK*.
- Чтобы выделить значение, используйте кнопки со стрелками влево и вправо.
- Чтобы настроить значение, используйте кнопки со стрелками вверх и вниз.
- Чтобы отменить настройку или вернуться к предыдущему экрану, нажмите кнопку *Back*.

■ Начальный экран

На *начальном* экране отображается значение одного из трех измеренных сигналов. Выберите страницу с помощью кнопок со стрелками влево и вправо.

В строке состояния в верхней части *начального* экрана отображается:

- Режим управления (*Loc* для местного управления и *Rem* для дистанционного управления)
- Значки состояния
- Настроенное значение задания

На начальном экране нажмите кнопку *Back*, чтобы открыть экран *Параметры* или кнопку *OK*, чтобы открыть *меню*.

Настройте текущее значение задания с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

Значок состояния:

Зна- чок	Анимация	Описание
	Нет	Разрешен местный пуск/останов
	Нет	Останов
	Нет	Остановлен, пуск запрещен
	Мигает	Остановлен, команда пуска подается, но пуск запрещен
	Вращается	Работает на задании

Зна- чок	Анимация	Описание
	Вращается	Привод вращается, но состояние не соответствует заданию
	Мигает	Работает на задании, но задание равно нулю
	Мигает	Отказ привода
	Нет	Разрешена местная настройка задания

■ Экран сообщений

Информация об отказах и предупреждениях приведена в документе *Приводы ACS180 Руководство по микропрограммному обеспечению* (код русскоязычной версии 3AXD50000717125).

Чтобы сбросить отказ, нажмите кнопку *ОК* (отображается метка программной кнопки *reset*).

■ Экран «Параметры»

На *начальном* экране нажмите кнопку *Назад*, чтобы открыть экран «*Параметры*».

На экране *Параметры* можно выполнить следующие действия:

- настроить режим управления;
- настроить направления вращения двигателя;
- настроить задание;
- просмотреть активный отказ;
- просмотреть список активных предупреждений.

■ Меню

На *начальном* экране нажмите кнопку *ОК*, чтобы открыть *меню*.

Для перехода между элементами меню нажимайте кнопки со стрелками вверх и вниз.

Пункты *меню*:

- Экран *Данные двигателя*: используется для ввода технических характеристик двигателя.
- Экран *Управление двигателем*: здесь можно задать настройки управления двигателем.

- Экран *Макрос управления*: используется для выбора макроса параметров подключения.
 - Экран *Диагностика*: отображает активные отказы и предупреждения.
 - Экран *Параметры*: здесь можно открыть и редактировать полный список параметров.
-

4

Механический монтаж

Содержание настоящей главы

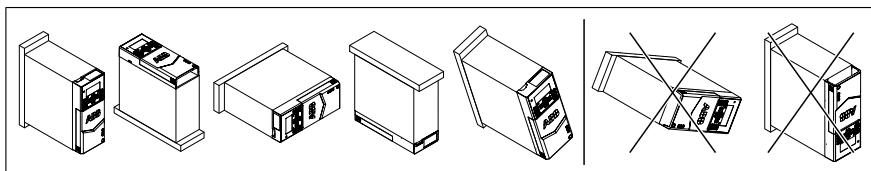
В данной главе приведены сведения о проверке монтажной площадки, распаковке, проверке комплекта поставки и механическом монтаже привода.

Варианты монтажа

Привод можно установить на монтажную пластину с помощью винтов.

Требования к монтажу:

- 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.
- При установке приводов типоразмера R0 рядом друг с другом максимальная температура окружающей среды не должна превышать 40 °C.
- Приводы типоразмера R0 следует устанавливать в вертикальном положении. В приводах типоразмера R0 не предусмотрен вентилятор охлаждения.
- Приводы типоразмера R1 можно устанавливать с наклоном до 90°, т. е. начиная с вертикального положения и заканчивая полностью горизонтальным положением.



- Убедитесь, что выходящий из привода горячий охлаждающий воздух не попадает в отверстия для впуска охлаждающего воздуха другого оборудования.
- Установите привод внутри шкафа или корпуса. Привод имеет класс защиты от проникновения загрязнений IP20 и предназначен для монтажа в шкафу.

Осмотр места монтажа

Осмотрите место монтажа. Убедитесь в следующем:

- 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;
- рулетка и спиртовой уровень;
- средства индивидуальной защиты.

Распаковка изделий из комплекта поставки

Ниже указано содержимое упаковки с приводом. Убедитесь, что все компоненты имеются в наличии и на них нет следов повреждений.

Содержимое упаковки

- привод
-

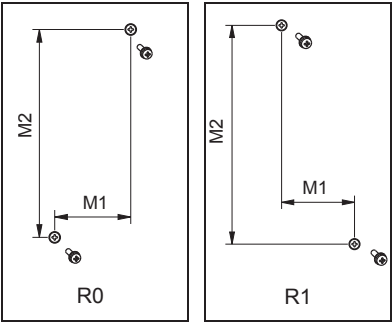
- Дополнительные принадлежности для монтажа (кабельные зажимы, металлическая пластина заземления, винты и т. д.);
- краткое руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию.



Монтаж привода

Привод можно установить на подходящей поверхности (стене или монтажной пластине) с помощью винтов.

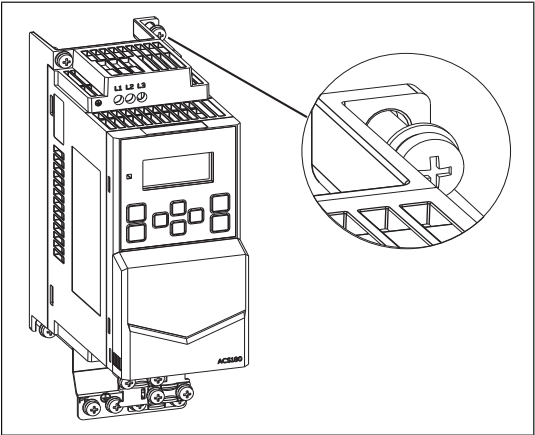
1. Отметьте на поверхности места установочных отверстий. См. схему ниже и раздел *Размеры и вес (стр. 96)*.
2. Просверлите отверстия для винтов и установите винты. При необходимости используйте дюбели или анкера. Макс. диаметр винтов см. в разделе *Размеры и вес (стр. 96)*.



Типо-раз-мер	M1		M2	
	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы
R0	60	2,36	164	6,46
R1	60	2,36	180	7,09



3. Установите привод на крепежные винты.
4. Затяните крепежные винты.



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 ABB 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 ABB 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:

Директивы Европейского союза требуют, чтобы в соответствии со стандартом EN 60204-1 «Безопасность машин» в качестве разъединяющего устройства использовалось одно из следующих устройств:

- выключатель-разъединитель, категория применения AC-23B (IEC 60947-3);
- 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 разъединение в соответствии со стандартом IEC 60947-2.

■ 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 далее рекомендациям:

- Параметры контактора подбираются в соответствии с номинальным напряжением и током привода. Также учитывайте условия окружающей среды, например температуру окружающего воздуха.
- Контактор выбирается в соответствии с категорией применения AC-1 (число срабатываний под нагрузкой) согласно стандарту IEC 60947-4, *Low-voltage switch gear and control gear*.
- Учитывайте требования к сроку службы для конкретного варианта применения.

Проверка совместимости двигателя и привода

С приводом можно использовать асинхронный двигатель переменного тока или синхронный двигатель с постоянными магнитами. В режиме скалярного управления двигателями к приводу можно подсоединить несколько асинхронных двигателей одновременно.

Пользуясь таблицей номинальных характеристик в разделе «Технические характеристики», убедитесь, что двигатели 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 выдержать максимальный ток нагрузки и рассчитанный на предполагаемый ток короткого замыкания питающей сети. Допустимая нагрузка кабеля по току зависит от способа монтажа и температуры окружающей среды. Соблюдайте местные нормы и правила.
- **Температура:** при монтаже в соответствии с требованиями IEC выберите кабель, рассчитанный на максимально допустимую температуру проводника не менее 70 °C (158 °F) в режиме длительной работы. Для Северной Америки выберите кабель, рассчитанный на температуру не менее 75 °C (167 °F).
- **Примечание.** В случае приводов с дополнительным компонентом +B056 (IP55, UL Type 12) проводники кабеля должны быть рассчитаны на температуру не менее 90 °C (194 °F) в режиме длительной работы.
- **Напряжение:** кабель, рассчитанный на напряжение 600 В~, разрешается применять при напряжении до 500В~. 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 в отношении EMC (ЭМС) используйте один из утвержденных типов кабеля. См. [Рекомендуемые типы силовых кабелей \(стр. 46\)](#).

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/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/UL 61800-5-1, когда фазный и защитный проводники выполнены из одинакового

металла. В противном случае сечение проводника защитного заземления должно обеспечивать такую же проводимость, что и у выбранного по этой таблице.

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

- 1) Чтобы обеспечить соответствие требованиям стандартов IEC/EN 61800-5-1 (UL 61800-5-1):
- используйте медный проводник защитного заземления сечением не менее 10 mm^2 или алюминиевый — сечением не менее 16 mm^2 (в качестве альтернативы, если разрешены алюминиевые кабели), 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 повреждения проводника защитного заземления.
- Если используется отдельный проводник защитного заземления (то есть не являющийся частью кабеля сетевого питания или кабельного шкафа), сечение должно составлять не менее:
- $2,5 \text{ mm}^2$, если проводник имеет механическую защиту, или
 - или
 - 4 mm^2 , если проводник не имеет механической защиты.

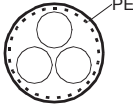
■ Типовые сечения силовых кабелей

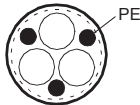
См. технические характеристики.

■ 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
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и концентрическим проводом защитного заземления (РЕ) в качестве экрана (или брони)	Да	Да

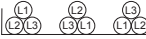
Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и симметрично расположенные провод защитного заземления (PE) и экран (или броня)	Да	Да
 Симметричный экранированный (или бронированный) кабель с тремя фазными проводниками и экраном (или броней) и отдельный кабель/провод защитного заземления (PE)¹⁾	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
 Четырехжильный кабель в кабелепроводе или оболочке из ПВХ (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE)	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 mm^2 .	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 mm^2 или 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

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Четырехжильный кабель в металлическом кабелепроводе (три фазных проводника и один проводник защитного заземления PE), например кабель в тонкостенной металлической трубе или металлорукаве (EMT), или четырехжильный бронированный кабель	Да	Да, с медным фазным проводником сечением менее 10 mm^2 , или двигателями мощностью до 30 кВт (40 л. с.)
 Экранированный (экран или броня из Al/Cu)¹⁾ четырехжильный кабель (три фазных провода и провод защитного заземления PE)	Да	Только с двигателями до 100 кВт (135 л. с.) при наличии выравнивания потенциалов между корпусами двигателя и приводимого в движение оборудования.

Тип кабеля	Использование в качестве входных силовых кабелей	Использование в качестве кабелей двигателя
 Система из одножильных кабелей: три фазных проводника и проводник защитного заземления PE в кабельном лотке  Рекомендуемая компоновка кабелей, позволяющая избежать дисбаланса напряжений или токов между фазами	Да  ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! При использовании в сети ИТ неэкранированных одножильных кабелей убедитесь, что непроводящая внешняя оболочка кабелей находится в хорошем контакте с правильно заземленной проводящей поверхностью. Например, проложите кабели в надлежащим образом заземленном кабельном лотке. В противном случае на непроводящей внешней оболочке кабелей может возникать напряжение и, как следствие, опасность поражения электрическим током.	Нет

- 1) Броня может служить экраном ЭМС при условии, что она обеспечивает те же характеристики, что и концентрический экран ЭМС экранированного кабеля. Для эффективной работы при высоких частотах проводимость экрана должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Эффективность экрана можно оценить по значению его индуктивности, которое должно быть низким и лишь незначительно зависеть от частоты. Эти требования легко выполняются при использовании медного или алюминиевого экрана. Поперечное сечение стального экрана должно быть достаточным, а витки экрана должны располагаться под небольшим углом. Гальванизация позволяет повысить проводимость при высоких частотах.

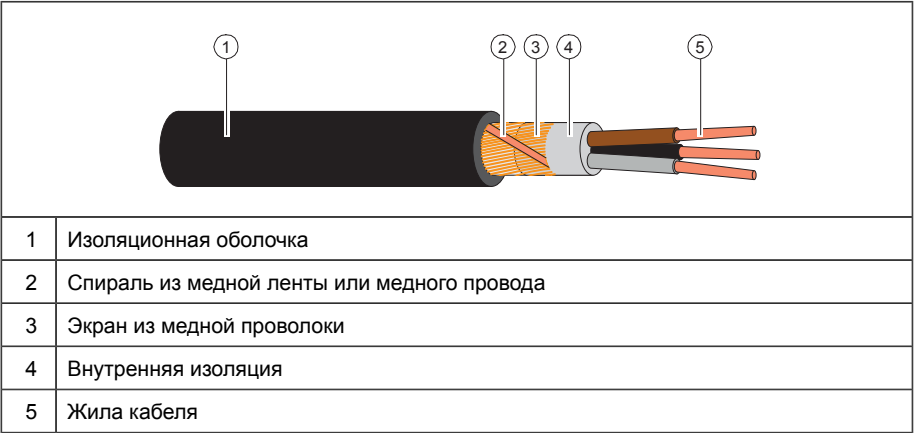
Типы силовых кабелей, запрещенные для применения

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

■ **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.



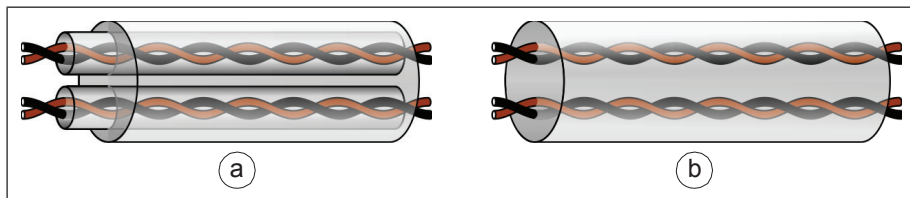
Выбор кабелей управления

■ **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 V DC и 115/230 V AC 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.

■ Кабель для подключения релейных выходов

Рекомендуется использовать кабели с экраном в виде металлической оплетки.

■ Кабель для подключения панели управления к приводу

Используйте интерфейс EIA-485 (вилочная часть разъема RJ-45), кабель Cat 5e или выше. Максимально допустимая длина кабеля — 100 м.

■ Кабель подключения компьютера

Подключение привода к компьютеру с программой Drive composer PC выполняется через USB-порт внешней интеллектуальной панели управления. Используйте кабель USB Type A (PC) - Type Mini-B (панель управления). Максимальная длина кабеля — 3 м. Кроме того, привод можно подключить к ПК напрямую с помощью кабеля USB — EIA-485 (BCBL-01).

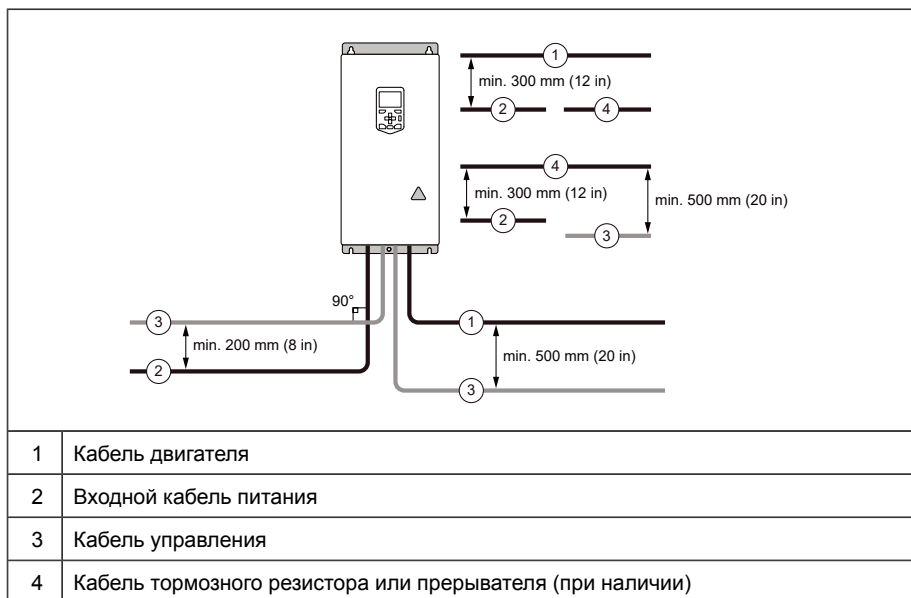
Прокладка кабелей

■ Общие указания — 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 следующем рисунке указаны рекомендации по прокладке кабелей с примером привода. Ввод входного силового кабеля для ACS180 фактически осуществляется сверху.

Примечание. Если кабель двигателя является симметричным и экранированным и проложен параллельно другим кабелям на коротких участках (< 1.5 м), расстояние между кабелем двигателей и другими кабелями можно уменьшить вдвое.



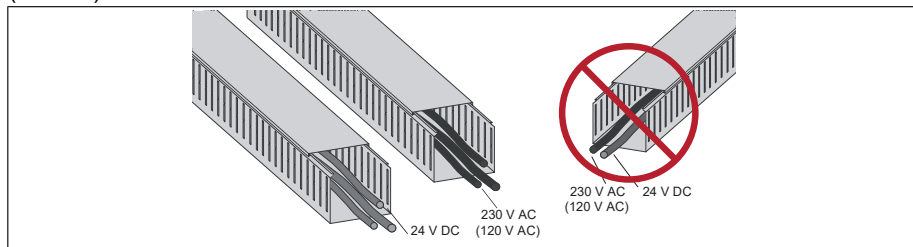
■ Непрерывный экран/кабелепровод для кабеля двигателя или корпус для оборудования, подключаемого к кабелю двигателя

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 также, что параметры сети электропитания соответствуют техническим требованиям (к величине минимально допустимого тока короткого замыкания, исходя из которой выбираются предохранители).

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 привода.

■ Защита двигателя и его кабеля от короткого замыкания

В приводе предусмотрена защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания (сечения кабелей должны соответствовать номинальному выходному току привода).

■ 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: PTC или Pt100.

Дополнительная информация 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) 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!

Стандарт IEC 61800-5-1 требует применения двойной или усиленной изоляции между элементами, находящимися под напряжением, и элементами, к которым возможен доступ, 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 утечки на землю 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 \(стр. 121\)](#).

Применение защитного выключателя между приводом и двигателем.

Корпорация ABB рекомендует установить защитный выключатель между двигателем с постоянными магнитами и выходом привода. Этот выключатель служит для отключения двигателя от привода на время выполнения работ по техническому обслуживанию привода.

Управление контактором между приводом и двигателем

Реализация управления выходным контактором зависит от выбранного режима управления двигателем и режима останова.

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 выбросы напряжения.

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

1 Релейный выход

2 Варистор

3 RC-фильтр

4 Диод

6

Электрический монтаж

Содержание настоящей главы

В этой главе описаны следующие операции:

- измерение параметров изоляции;
- проверка совместимости с системой заземления;
- изменение подключения фильтра ЭМС;
- подключение кабелей питания и управления;
- подключение ПК.

Предупреждения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

Необходимые инструменты

Для выполнения электрического монтажа требуется следующий инструмент:

- приспособление для зачистки проводов;
-



- отвертка или гаечный ключ с набором подходящих наконечников. Для работы с кабельными клеммами двигателя рекомендуется использовать отвертку со стержнем длиной 150 мм;
- короткая отвертка с плоским жалом для клемм входов/выходов;
- динамометрический гаечный ключ
- индикатор напряжения;
- измеритель сопротивления изоляции;
- средства индивидуальной защиты.

Измерение параметров изоляции

■ Измерение изоляции 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 изоляции входного силового 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



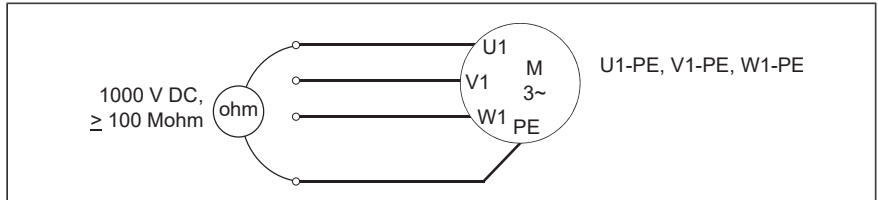
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 13)*.
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 ABB должно превышать 100 МОм

(справочное значение при 25 °C). 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.



Проверка совместимости с системой заземления

Сведения в данном разделе относятся к приводам типа IEC.

■ Фильтр ЭМС

В стандартной комплектации привода ACS180-04S-...-1/4 предусмотрен внутренний фильтр ЭМС. Привод можно установить в системе TN-S с симметричным заземлением. При установке привода в другой системе может потребоваться отключить фильтр ЭМС.

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



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.



■ Системы, в которых требуется отсоединение фильтра ЭМС

В таблице представлены различные системы заземления с указаниями, когда следует отсоединять фильтр ЭМС (металлический винт EMC).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

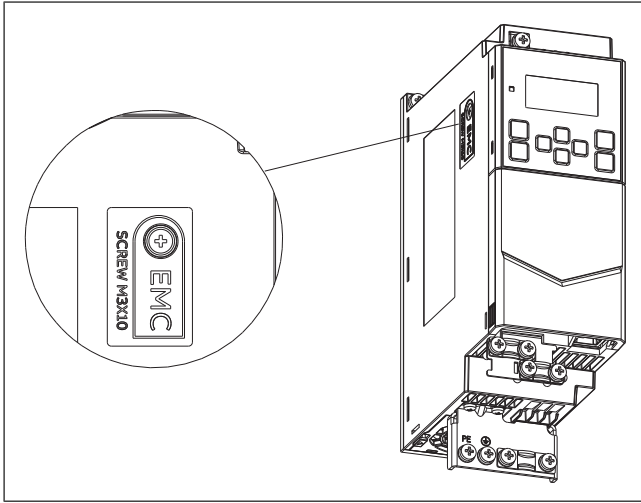
Выверните металлический винт EMC в системах, не являющихся симметрично заземленными системами TN-S. В противном случае возможно повреждение привода.

Маркировка винта	Материал винта	Системы заземления и необходимость отсоединения винта EMC		
		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	Металл	Не отсоединять	Отсоединить	Отсоединить

Примечание. Приводы ACS180 не предназначены для работы в системах с заземленной вершиной треугольника (B1).

■ Отсоединение фильтра ЭМС

1. Перед началом работ выполните действия, приведенные в разделе [Меры обеспечения электробезопасности \(стр. 13\)](#).
2. Для отсоединения фильтра ЭМС удалите два металлических винта EMC.



■ Рекомендации по установке привода в системе ТТ

Привод можно установить в системе ТТ, если выполняются следующие условия:

1. В системе питания имеются устройства контроля токов утечки на землю.
2. Внутренний фильтр ЭМС привода отключен. Если фильтр ЭМС не отключен, ток утечки будет приводить к срабатыванию устройства контроля токов утечки.

Примечание.

- Корпорация АВВ не гарантирует соответствие категории ЭМС, поскольку фильтр ЭМС отключен.
- Корпорация АВВ не гарантирует функционирование встроенного в привод детектора тока утечки на землю.
- В больших системах возможны ложные срабатывания устройства контроля токов нулевой последовательности.

■ Определение системы заземления сети электропитания



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

К выполнению работ, описанных в этом разделе, допускаются только квалифицированные электрики. В зависимости от места установки, работа может быть даже отнесена к категории работ под напряжением. Продолжайте только в том случае, если вы являетесь сертифицированным специалистом-электриком. Соблюдайте местные нормы и правила. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека.



Чтобы определить систему заземления, проверьте подключение питающего трансформатора. См. соответствующие электрические схемы здания. Если это невозможно, измерьте эти напряжения на распределительном щите и используйте таблицу для определения типа 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, а также предусмотрен другой электрод, который независимо устанавливается на генераторе).



Подключение силовых кабелей

■ Схема подключения

The diagram illustrates two main connection schemes for power cables to a motor. On the left, a power line with three phase conductors (L1, L2, L3) and a PE (Protective Earth) conductor is shown. On the right, a motor with three phase terminals (T1/U, T2/V, T3/W) and a PE terminal is shown. The motor is labeled 'M' and '3' with a tilde symbol indicating it is a three-phase motor. The diagram is divided into four sections labeled (a), (b), (c), and (d). Section (a) shows the PE conductor from the power line connected to the PE terminal of the motor. Section (b) shows a separate grounding cable connected to the PE terminal of the motor. Section (c) shows a separate grounding cable connected to the PE terminal of the motor. Section (d) shows a circular grounding connection for the cable's shield.

a	Два заземляющих проводника. Используйте два проводника, если сечение заземляющего проводника менее 10 мм ² (медь) или 16 мм ² (алюминий) (IEC/EN 61800-5-1). Например, используйте экран кабеля в дополнение к четвертому проводнику.
b	Отдельный заземляющий кабель (на стороне сети). Используется, если проводимость четвертого проводника или экрана недостаточна для защитного заземления.
c	Отдельный заземляющий кабель (на стороне двигателя). Используется, если проводимость экрана недостаточна для защитного заземления или если в кабеле отсутствует симметрично расположенный заземляющий проводник.
d	Круговое заземление экрана кабеля. Такое заземление необходимо обеспечить для кабеля двигателя и рекомендуется для входного силового кабеля.

■ Порядок подключения

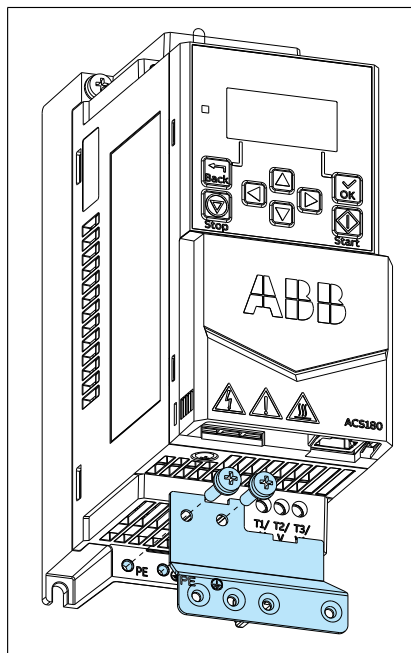


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам

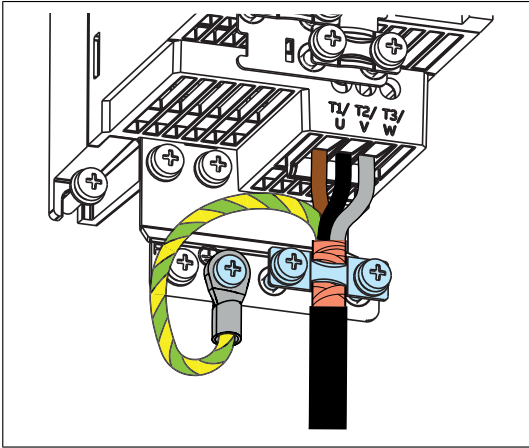
или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 13)*.
2. Установите пластину заземления и закрепите ее винтом.

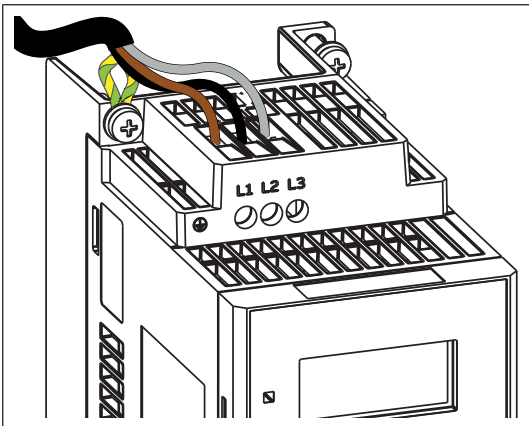


3. Зачистите кабель двигателя.
-

4. Заземлите экран кабеля двигателя, подсоединив его к клемме заземления.



5. Скрутите экран кабеля двигателя в жгут, пометьте его желто-зеленой изоляционной лентой и подсоедините к клемме заземления.
6. Подключите фазные проводники кабеля двигателя к клеммам T1/U, T2/V и T3/W. Затяните клеммы моментом 0,8 Н·м.
7. Зачистите входной силовой кабель.
8. Если у входного силового кабеля имеется экран, скрутите экран в жгут, пометьте его желто-зеленой изоляционной лентой и подсоедините к клемме заземления.



9. Пометьте второй заземляющий проводник на стороне входа желто-зеленой изоляционной лентой и подсоедините его к клемме защитного заземления (РЕ). (Второй проводник защитного заземления (РЕ) требуется в соответствии со стандартами безопасности привода IEC 61800-5 и UL 61800-5.)
10. Подключите фазные проводники входного силового кабеля к входным клеммам L1, L2 и L3. Затяните клеммы моментом 0,8 Н·м.
11. Закрепите кабели снаружи привода.

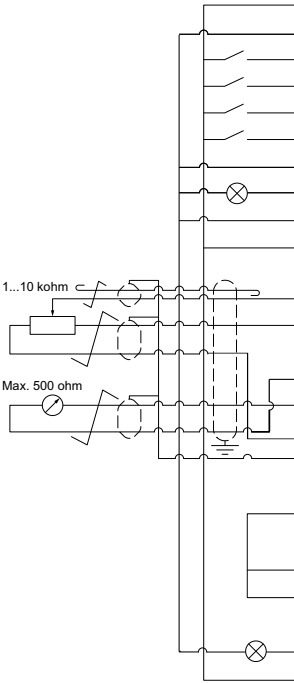
Подключение кабелей управления

Сведения о стандартном подключении входов/выходов для стандартного макроса ABB см. на стандартной схеме подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB). Сведения о других макросах приведены в документе *Приводы ACS180*



Руководство по микропрограммному обеспечению (код русскоязычной версии 3AXD50000717125).

■ Стандартная схема подключения входов/выходов (стандартный макрос ABB)

Подключение		Клем. 1)	Описание		
		Подключения цифровых входов/выходов			
		24 V	Вспом. напряжение +24 В=, не более 100 мА		
		DGND	Общий выхода вспомога-тельного напряжения		
		DI1	Останов (0) / Пуск (1)		
		DI2	Вперед (0) / Назад (1)		
		DI3	Выбор фиксированной скорости		
		DI4	Выбор фиксированной скорости		
		DCOM	Общий цифровых вхо-дов		
		DO	Работа		
		DO COM	Общий цифровых выхо-дов		
		DO SRC	Выход вспомогательного напряжения для цифро-вых входов		
		Analog I/O		Аналоговые входы/выходы	
		AI1/DI5	Задание скорости (0...10 В)		
		AGND	Общий аналоговых вхо-дов		
		AI2	Не используется		
		AGND	Общий аналоговых выхо-дов		
		AO	Выходная частота (0...20 мА)		
		10V	Опорное напряжение +10 В=		
		SCREEN	Экран кабеля управле-ния (экран)		
		Safe torque off		Безопасное отключение крутящего момента (STO) (только в ACS180-04S)	
		S+			
		SGND			
		S1			
		S2			
		Relay output			
		NC			
		COM			
		NO			
		EIA-485 Modbus			
		B+			
		A-			
		AGND			
		SHIELD			
Termination					

Подключение	Клем. 1)	Описание
	S1	Функция безопасного отключения крутящего момента. Подключается на заводе-изготовителе. Привод запускается, только когда обе цепи замкнуты.
	S2	
	Релейный выход	
	NC	Нет отказа [Отказ (-1)]
	COM	
	NO	
	EIA-485 Modbus RTU	
	B+	Встроенный интерфейсный модуль Modbus RTU (EIA-485)
	A-	
	AGND	
	SHIELD	
Termination		

1) Сечение клемм: 0,5 мм²...1 мм²

■ **Порядок подключения кабелей управления**

Выполните подключение в соответствии с используемым макросом.

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

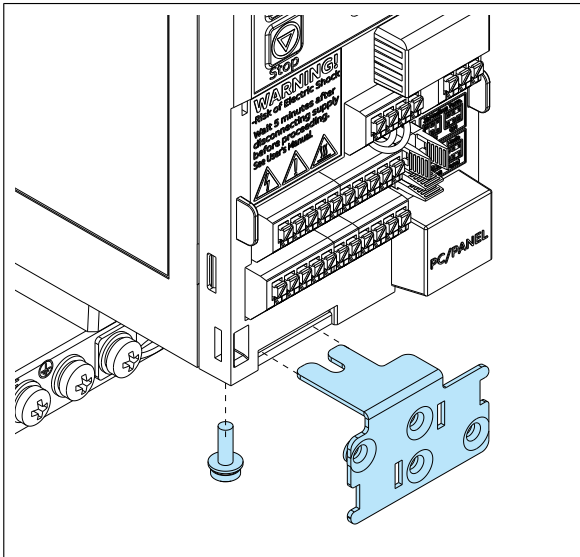


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Соблюдайте инструкции по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 13)*.
2. Снимите переднюю крышку.

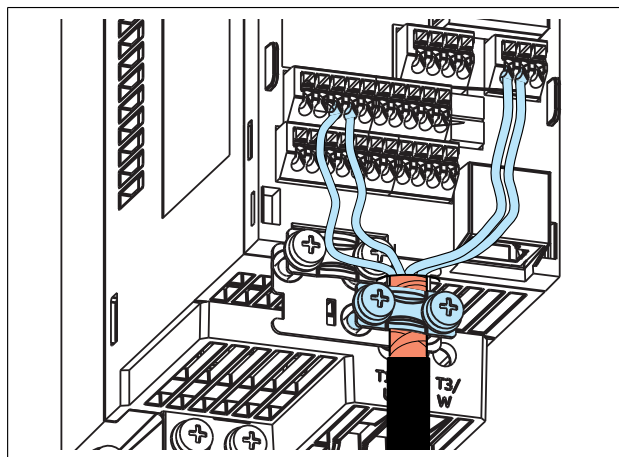
3. Вставьте зажим заземления в паз и зафиксируйте винтом.



4. Для выполнения кругового заземления зачистите часть внешнего экрана кабеля управления.
5. Чтобы соединить кабель с заземляющим выводом, используйте зажим для кругового заземления.
6. Зачистите концы проводников кабеля управления. В случае многожильных проводников наденьте наконечники на зачищенные концы проводников.
7. Подсоедините проводники к соответствующим клеммам управления.



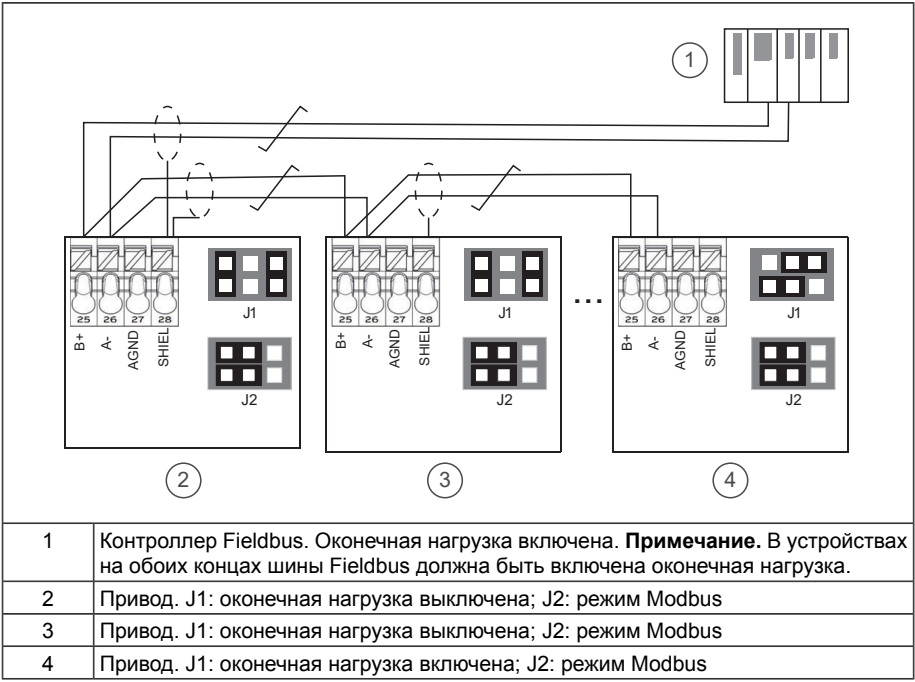
8. Закрепите кабели управления снаружи привода.



Дополнительная информация о подключении кабелей управления

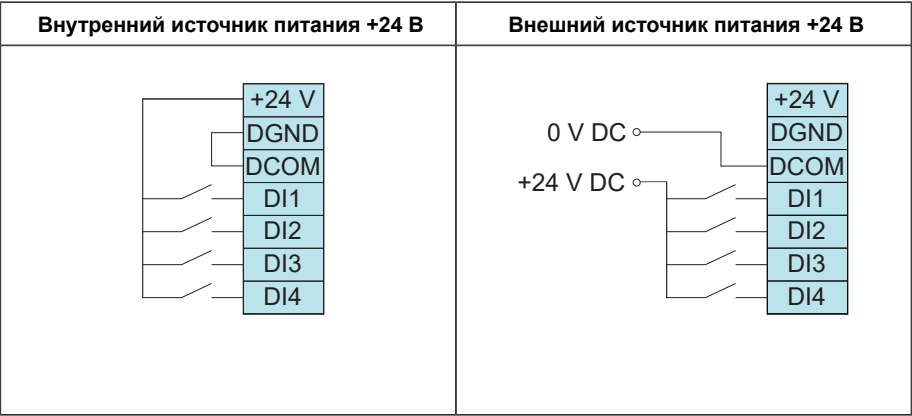
■ Подключение кабеля шины Fieldbus EIA-485 к приводу

Подсоедините шину Fieldbus к клемме Modbus RTU (EIA-485) на передней панели привода. 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. Схема соединений показана ниже.



■ **Конфигурация PNP для цифровых входов**

Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации PNP (источник) показано на рисунке ниже.



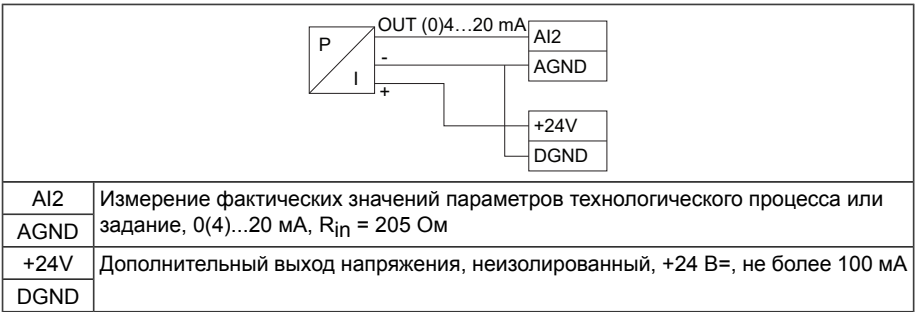
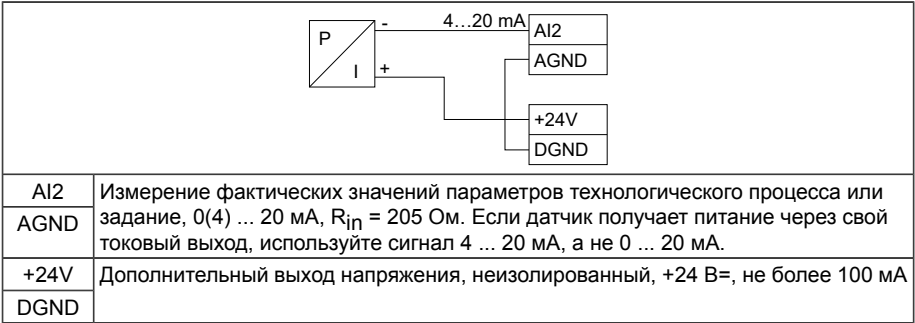
■ **Конфигурация NPN для цифровых входов**

Подключение внутреннего и внешнего источника питания +24 В для конфигурации NPN (сток) показано на рисунке ниже.



■ Примеры подключения двух- и трехпроводных датчиков

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



■ Безопасное отключение крутящего момента

Для пуска привода должны быть замкнуты обе цепи STO. По умолчанию клеммная колодка имеет перемычки, замыкающие цепь. Удалите эти перемычки, перед тем как подключать к приводу внешнюю схему безопасного отключения крутящего момента. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента](#).

Подключение ПК

Возможны два варианта подключения ПК к приводу:

- Использовать интеллектуальную панель управления ACS-AP-I/S/W в качестве преобразователя. Используйте USB-кабель тип A (ПК) — тип B (панель управления). Максимальная длина кабеля — 3 м.
- Использовать преобразователь USB-RJ45. Его можно заказать в корпорации ABB (BCBL-01, 3AXD50000032449). Подсоедините кабель к порту панели и ПК (RJ45).

Компьютерная программа Drive composer описана в документе *Drive composer PC tool user's manual* (код английской версии 3AUA0000094606).



7

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 при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 13)*.

Убедитесь в том, что:	☒
Рабочие условия окружающей среды соответствуют условиям эксплуатации и степени защиты привода (код IP или тип корпуса UL).	☐
Питающее напряжение соответствует номинальному входному напряжению привода. См. таблицу с указанием типа.	☐

Убедитесь в том, что:	☒
Сопротивление изоляции входного силового кабеля, кабеля двигателя и самого двигателя измеряется в соответствии с местными нормами и указаниями в руководствах для привода.	☐
Привод надежно закреплен на ровной вертикальной стене из негорючего материала.	☐
Охлаждающий поток воздуха может беспрепятственно поступать в привод и выходить из него.	☐
<u>Если привод подключен к сети, не являющейся симметрично заземленной системой TN-S, убедитесь в следующем:</u> все требуемые изменения внесены (например, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС или варистор «земля-фаза»). См. инструкции по электрическому монтажу.	☐
Установлены надлежащие плавкие предохранители переменного тока и главное разъединяющее устройство.	☐
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.	☐
Входной кабель питания подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
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.	☐
Кабель двигателя подключен к соответствующим клеммам с соблюдением порядка следования фаз, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
Кабель двигателя проложен на достаточном расстоянии от других кабелей.	☐
К кабелю двигателя не подключены конденсаторы для компенсации коэффициента мощности.	☐
Кабели управления подключены к соответствующим клеммам, и клеммы затянuty надлежащим моментом.	☐
<u>Если используется байпасное подключение привода, убедитесь в следующем:</u> 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.	☐
Внутри корпуса привода не попали инструменты, посторонние предметы и стружка от сверления отверстий.	☐
Зона перед приводом чистая: вентилятор охлаждения привода не может засасывать пыль или грязь снаружи.	☐

Убедитесь в том, что:	☒
Все крышки привода и крышка соединительной коробки двигателя находятся на своих местах.	☐
Двигатель и приводимое оборудование готовы к пуску.	☐

8

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/driveservices>). По поводу более подробной информации обращайтесь в местное представительство корпорации ABB (www.abb.com/searchchannels).

Рекомендуемые ежегодные работы, выполняемые пользователем	
Подключение и условия окружающей среды	
Характеристики питающего напряжения	P
Запасные части	
Запасные части	I
Формовка конденсаторов цепей постоянного тока запасных модулей	P
Проверки	
Затяжка клемм	I
Запыленность, коррозия и температура	I
Чистка радиатора	P

Вид работы ТО/объект	Лет с момента запуска						
	3	6	9	12	15	18	21
Вентиляторы охлаждения							
Основной вентилятор охлаждения (типоразмер R1)		R		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

Примечание.

- 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.
- 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!

Используйте надлежащие средства индивидуальной защиты. Надевайте защитные перчатки и одежду с длинными рукавами. Некоторые компоненты имеют острые кромки.



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. 13)*.
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.

Эти инструкции касаются только типоразмера R1. В приводах типоразмера R0 вентилятор охлаждения не предусмотрен.

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 ABB. Используйте только запасные части, утвержденные ABB.

■ Замена вентилятора охлаждения (типоразмер R1)

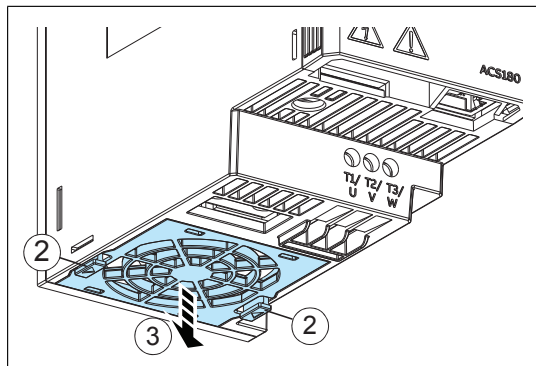


ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

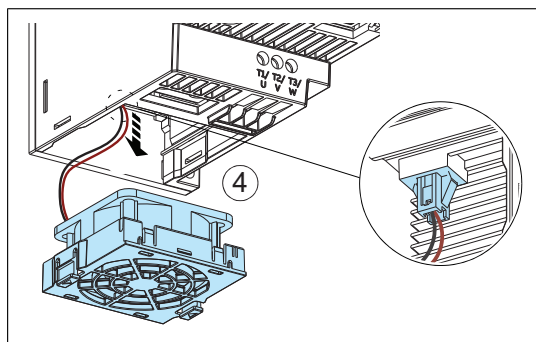
Соблюдайте инструкции по технике безопасности при работе с приводом. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или гибели людей и стать причиной повреждения оборудования. Выполнять работы по монтажу или техническому обслуживанию привода разрешается только квалифицированным электрикам.

1. Перед началом работ остановите привод и выполните действия, приведенные в разделе *Меры обеспечения электробезопасности (стр. 13)*.
2. Чтобы открыть крышку вентилятора, надавите пальцами на две защелки.

3. Осторожно поднимите крышку вентилятора и снимите ее с привода. Имейте в виду, что к крышке вентилятора прикреплен вентилятор охлаждения.

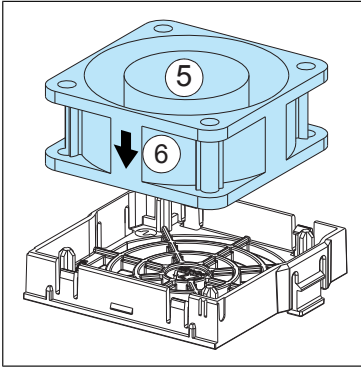


4. Отсоедините кабель питания вентилятора.

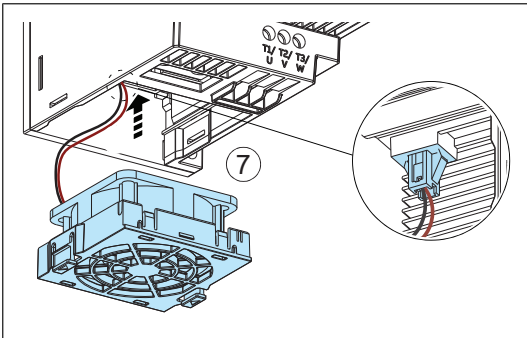


5. Освободите защелки вентилятора и снимите вентилятор с крышки.

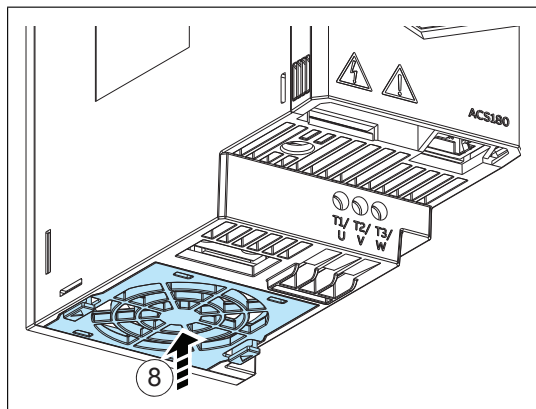
6. Установите новый вентилятор на крышку. Проверьте направление потока воздуха. Поток воздуха входит в привод снизу и выходит сверху.



7. Подсоедините кабель питания вентилятора.



- Осторожно установите крышку вентилятора на место. Убедитесь, что кабель питания вентилятора проложен должным образом. Надавите 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 более (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](https://library.abb.com/en)) в библиотеке ABB (<https://library.abb.com/en>).

9

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 характеристики

■ Паспортные характеристики по IEC

Тип ACS180-04...	Вход- ной ток	Вход с дроссе- лем	Выходные характеристики								Типо- размер
			Макс. ток	Номиналь- ный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тя- желом режи- ме			
I_N	I_N	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}			
A	A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт			
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)											
-01A8-4	2,8	1,5	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0	
-02A6-4	3,6	1,9	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R0	
-03A3-4	4,9	2,5	4,3	3,3	1,1	3,1	1,1	2,4	0,75	R0	
-04A0-4	6,3	3,3	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1	
-05A6-4	9,1	4,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1	
-07A2-4	12	5,9	10,1	7,2	3	6,8	3	5,6	2,2	R1	
-09A4-4	14	7,9	13	9,4	4	8,9	4	7,2	3	R1	
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)											
-02A4-1	5,0	3,3	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0	

Тип ACS180-04...	Вход- ной ток	Вход с дроссе- лем	Выходные характеристики							
			Макс. ток	Номиналь- ный режим		Небольшая перегрузка		Работа в тя- желом режи- ме		Типо- размер
I_N	I_N	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}		
A	A	A	A	кВт	A	кВт	A	кВт		
-03A7-1	6,9	4,8	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0
-04A8-1	9,0	6,2	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R0
-06A9-1	12,6	9,2	8,1	6,9	1,1	6,6	1,1	4,5	0,75	R1
-07A8-1	17,3	12	11,9	7,8	1,5	7,4	1,5	6,6	1,1	R1
-09A8-1	21,8	17	13,3	9,8	2,2	9,3	2,2	7,4	1,5	R1

■ Паспортные характеристики согласно UL (NEC)

Тип ACS180-04...	Вход- ной ток	Вход с дроссе- лем	Выходные характеристики						Типораз- мер
			Макс. ток	Небольшая перегрузка		Работа в тяжелом режиме			
I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Nd}	P_{Nd}			
A	A	A	A	л.с.	A	л.с.			
3-фазн., $U_N = 460$ В (диапазон 440...480 В)									
-01A8-4	1,9	1,3	2,2	1,6	0,75	1,1	0,5	R0	
-02A6-4	2,4	1,6	3,2	2,1	1	1,6	0,75	R0	
-03A3-4	3,5	2,1	4,3	3,0	1,5	2,1	1	R0	
-04A0-4	4,6	2,8	5,9	3,5	2,0	3,0	1,5	R1	
-05A6-4	6,9	3,8	7,2	4,7	3	3,4	2	R1	
-07A2-4	9,2	5,0	10,1	6,0	3	4,8	3	R1	
-09A4-4	10,3	6,7	13	7,6	5	6,3	3	R1	
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)									
-02A4-1	5,0	3,3	3,2	2,3	0,5	1,8	0,33	R0	
-03A7-1	6,9	4,8	4,3	3,5	0,75	2,4	0,5	R0	
-04A8-1	9,0	6,2	6,7	4,6	1	3,7	0,75	R0	
-06A9-1	12,6	9,2	8,1	6,6	1,5	4,5	1	R1	
-07A8-1	17,3	12	11,9	7,4	2	6,6	1,5	R1	
-09A8-1	21,8	17	13,3	9,3	3	7,4	2	R1	

■ Определения

Характеристики работы в тяжелом режиме предполагают, что температура окружающего воздуха составляет 50 °С, характеристики работы с небольшой перегрузкой предполагают, что температура окружающего воздуха составляет

40 °С при стандартной частоте коммутации привода 4 кГц (параметр 97.01) и высоте установки над уровнем моря менее 1000 м.

U_N	Номинальное напряжение питания.
I_1	Номинальный входной ток. Длительный входной ток, эфф. значение (для определения характеристик кабелей и предохранителей).
I_{max}	Максимальный выходной ток. Возникает в течение двух секунд при пуске.
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.
I_{Ld}	Максимальный выходной ток при перегрузке 110 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут.
P_{Ld}	Типовая мощность двигателя при работе с небольшой перегрузкой (перегрузка 110 %).
I_{Hd}	Максимальный выходной ток при перегрузке 150 %, допускается в течение 1 минуты каждые 10 минут.
P_{Hd}	Типовая мощность двигателя при работе в тяжелом режиме (перегрузка 150 %)

■ Выбор типоразмера

Для выбора комбинации привода, двигателя и редуктора рекомендуется пользоваться компьютерной программой выбора оборудования DriveSize, предлагаемой корпорацией ABB (<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_{Hd} ; 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 сниженные характеристики обеспечивали необходимую производительность.

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

Пример.

Если в системе требуется длительный ток двигателя (I_N) 3,3 А при частоте коммутации 8 кГц, напряжение питания равно 400 В и привод находится на высоте 1500 м, расчет требуемого типоразмера привода выполняется следующим образом:

Снижение характеристик при различных частотах коммутации:

Исходя из таблицы, номинальный ток привода 05А6-4 при 8 кГц составляет $5,6 \times 0,59 = 3,304$ А. Таким образом, минимальный требуемый типоразмер привода соответствует $I_N = 5,6$ А.

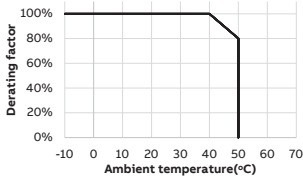
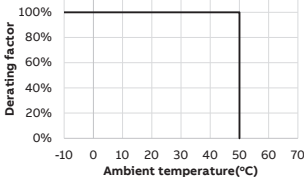
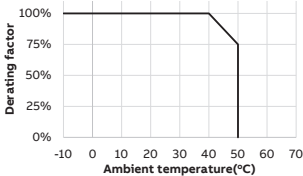
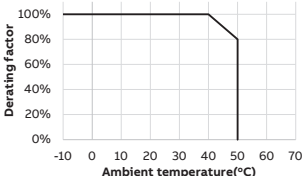
Снижение номинальных характеристик в зависимости от высоты:

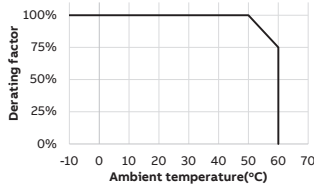
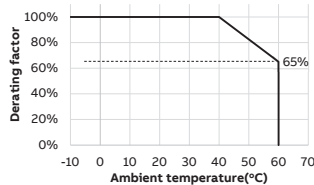
Коэффициент снижения для высоты 1500 м = $1 - 1/10\,000\text{ м} \cdot (1500 - 1000)\text{ м} = 0,95$.

Минимальный требуемый типоразмер выбирается исходя из того, что $I_N = 5,6\text{ А} / 0,95 = 5,9$ А.

Исходя из значения I_N в таблицах характеристик, привод ACS180-04х-07А2-4 превосходит требование $I_N = 5,9$ А.

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

Типо-размер		Установка рядом друг с другом	Установка с промежутком 50 мм между приводами
R0	Коэффициент снижения для I_{Nd} (характеристики для работы в тяговом режиме, перегрузка 150 %)		
	Коэффициент снижения для I_N и I_{Ld} (характеристики для работы в штатном режиме (без перегрузки) и с небольшой перегрузкой (110 %);		

Тип-размер		Установка рядом друг с другом	Установка с промежутком 50 мм между приводами
R1	Коэффициент снижения для I_{Nd} (характеристики для работы в тяжелом режиме, перегрузка 150 %)		
	Коэффициент снижения для I_N и I_{Ld} (характеристики для работы в штатном режиме (без перегрузки) и с небольшой перегрузкой (110 %);		

■ Снижение номинальных характеристик, связанное с высотой

На высоте от 1000 до 2000 м над уровнем моря снижение номинальных характеристик составляет 1 % на каждые 100 м увеличения высоты.

Выходной ток рассчитывается путем умножения значения тока, указанного в таблице номинальных значений, на коэффициент снижения характеристик k , который для x метров ($1000 \text{ м} \leq x \leq 2000 \text{ м}$) составляет:

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

■ Снижение характеристик для различных частот коммутации

Тип ACS180-04...	Множитель тока при различных частотах коммутации			
	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц
3-фазн., $U_N = 400 \text{ В}$ (диапазон 380...480 В)				
-01A8-4	1,0	1,0	0,59	0,42
-02A6-4	1,0	1,0	0,59	0,42
-03A3-4	1,0	1,0	0,59	0,42
-04A0-4	1,0	1,0	0,59	0,42
-05A6-4	1,0	1,0	0,59	0,42
-07A2-4	1,0	1,0	0,62	0,45

Тип ACS180-04...	Множитель тока при различных частотах коммутации			
	2 кГц	4 кГц	8 кГц	12 кГц
-09A4-4	1,0	1,0	0,62	0,45
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)				
-02A4-1	1,0	1,0	0,82	0,69
-03A7-1	1,0	1,0	0,82	0,69
-04A8-1	1,0	1,0	0,81	0,68
-06A9-1	1,0	1,0	0,81	0,68
-07A8-1	1,0	1,0	0,80	0,67
-09A8-1	1,0	1,0	0,82	0,70

Предохранители

В таблице указаны предохранители для защиты от токов короткого замыкания во входном силовом кабеле или в приводе. 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 ACS180-04...	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип АВВ	Тип (ЕС60269)
	A	A	A	A^2c	B		
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)							
-01A8-4	2,8	47	4	110	500	C10G4	000
-02A6-4	3,6	59	6	155	500	C10G6	000
-03A3-4	4,9	87	10	310	500	C10G10	000
-04A0-4	6,3	116	10	310	500	C10G10	000
-05A6-4	9,1	174	16	680	500	C10G16	000
-07A2-4	12,0	230	20	1200	500	C10G20	000

Тип ACS180-04...	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип ABB	Тип (ЕС60289)
	A	A	A	A ² с	B		
-09A4-4	14,0	258	25	2300	500	C10G25	000
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)							
-02A4-1	5,0	108	10	310	500	C10G10	000
-03A7-1	6,9	150	16	680	500	C10G16	000
-04A8-1	9,0	193	16	680	500	C10G16	000
-06A9-1	12,6	275	20	1200	500	C10G20	000
-07A8-1	17,3	372	25	2300	500	C10G25	000
-09A8-1	21,8	545	40	-	500	C14G40	000

■ Предохранители типа gR или aR

Тип ACS180-04...	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	I^2t	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Тип (EC60289)
	A	A	A	A ² с	B		
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)							
-01A8-4	2,8	47	12	170	690	FWP-20G14F	000
-02A6-4	3,6	59	16	170	690	FWP-20G14F	000
-03A3-4	4,9	87	16	170	690	FWP-20G14F	000
-04A0-4	6,3	116	16	333	690	FWP-25G14F	000
-05A6-4	9,1	174	20	333	690	FWP-25G14F	000
-07A2-4	12,0	230	25	679	690	FWP-32G14F	000
-09A4-4	14,0	258	32	679	690	FWP-32G14F	000
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)							
-02A4-1	5,0	108	16	679	690	FWP-32G10F	000
-03A7-1	6,9	150	20	679	690	FWP-32G10F	000
-04A8-1	9,0	193	25	1331	690	FWP-40G10F	000
-06A9-1	12,6	275	25	2200	690	FWP-50G10F	000
-07A8-1	17,3	372	32	2200	690	FWP-50G10F	000
-09A8-1	21,8	545	32	2200	690	FWP-50G10F	000

■ Предохранители UL (UL(NEC))

Тип ACS180-04...	Входной ток	Мин. ток короткого замыкания	Номинальный ток	Номинальное напряжение	Тип Bussmann	Тип
	A	A	A	B		
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)						
-01A8-4	2,8	47	6	600	JJS-6	UL класс Т
-02A6-4	3,6	59	6	600	JJS-6	UL класс Т
-03A3-4	4,9	87	10	600	JJS-10	UL класс Т
-04A0-4	6,3	116	10	600	JJS-10	UL класс Т
-05A6-4	9,1	174	20	600	JJS-20	UL класс Т
-07A2-4	12,0	230	20	600	JJS-20	UL класс Т
-09A4-4	14,0	258	25	600	JJS-25	UL класс Т
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)						
-02A4-1	5,0	108	10	300	JJN-10	UL класс Т
-03A7-1	6,9	150	10	300	JJN-10	UL класс Т
-04A8-1	9,0	193	20	300	JJN-20	UL класс Т
-06A9-1	12,6	275	20	300	JJN-20	UL класс Т
-07A8-1	17,3	372	25	300	JJN-25	UL класс Т
-09A8-1	21,8	545	35	300	JJN-35	UL класс Т

Альтернативная защита от короткого замыкания

■ Миниатюрные автоматические выключатели (IEC)

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.

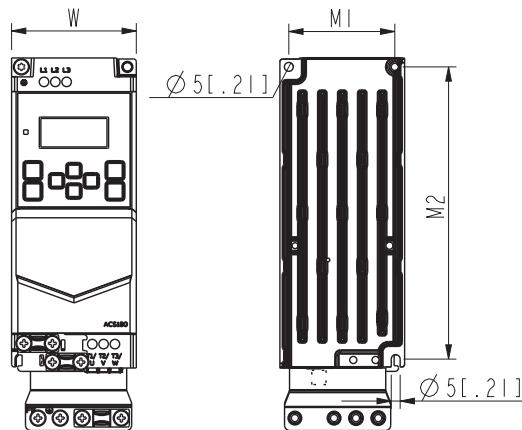
Допускается использование автоматических выключателей, перечисленных ниже. С приводом также можно использовать другие автоматические выключатели, если они обеспечивают такие же электрические характеристики. ABB не несет ответственности за надлежащее функционирование и защиту оборудования при использовании автоматических выключателей, не указанных в приведенном ниже перечне. Кроме того, пренебрежение указаниями корпорации ABB может стать причиной возникновения неисправностей привода, на которые гарантия изготовителя не распространяется.

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

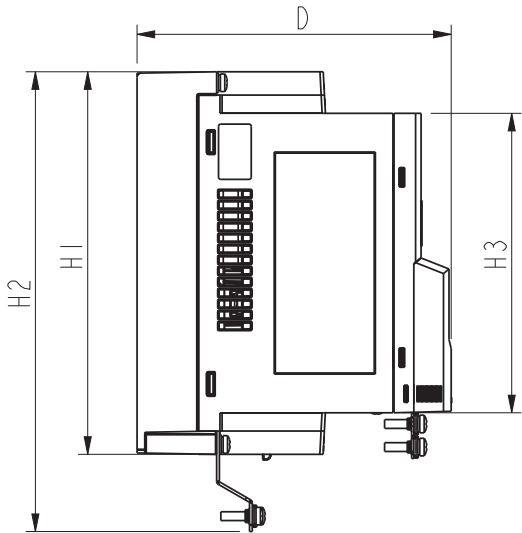
Тип ACS180-04...	Типо-размер	Миниатюрный автоматический выключатель ABB
		Тип
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)		
-01A8-4	R0	S 203P-B6
-02A6-4	R0	S 203P-B6
-03A3-4	R0	S 203P-B6
-04A0-4	R1	S 203P-B8
-05A6-4	R1	S 203P-B10
-07A2-4	R1	S 203P-B16
-09A4-4	R1	S 203P-B20
1-фазн., $U_N = 230$ В (диапазон 200...240 В)		
-02A4-1	R0	S 201P-B10NA
-03A7-1	R0	S 201P-B10NA
-04A8-1	R0	S 201P-B16NA
-06A9-1	R1	S 201P-B20NA
-07A8-1	R1	S 201P-B25NA
-09A8-1	R1	S 201P-B32NA

Размеры и вес

Типо-размер	ACS180 IP20/открытого типа согласно UL															
	Н1		Н2		Н3		Вт		D		M1		M2		Вес	
	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	мм	дюй-мы	кг	фун-ты
R0	174	6,85	209	8,23	136	5,35	70	2,76	143	5,63	60	2,36	164	6,46	1,27	2,80
R1	190	7,48	220	8,66	152	5,98	70	2,76	143	5,63	60	2,36	180	7,09	1,59	3,51



- Обозначения**
- H1** Высота сзади
 - H2** Высота с пластиной заземления
 - H3** Высота спереди
 - W** Ширина
 - D** Глубина
 - M1** Расстояние 1 между установочными отверстиями
 - M2** Расстояние 2 между установочными отверстиями



Требования к свободному пространству

Типоразмер	Сверху		Снизу		По бокам	
	мм	дюймы	мм	дюймы	мм	дюймы
R0	75	3	75	3	50 ¹⁾	2
R1	75	3	75	3	0	0

Примечание. 1) При температуре окружающей среды ниже 40 °С, модули могут устанавливаться рядом друг с другом.

Потери, данные контура охлаждения, шум

Приводы типоразмера R0 имеют естественное охлаждение за счет конвекции. В приводах типоразмера R1 предусмотрен вентилятор охлаждения. Воздушный поток направлен снизу вверх.

В приведенной ниже таблице указаны значения мощности, рассеиваемой в главной (силовой) схеме при номинальной нагрузке и в схеме управления — при минимальной нагрузке (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.

Тип ACS180-04...	Тепловыделение				Расход воз- духа	Шум	Типо- размер
	Силовая схема при номи- нальном токе	Схема управ- ления, мин.	Схема управле- ния, макс.	Глав- ная плата и плата управ- ления, макс.			
	Вт	Вт	Вт	Вт	м ³ /ч	дБ(А)	
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)							
-01A8-4	30	7	18	48	-	-	R0
-02A6-4	40	7	18	58	-	-	R0
-03A3-4	51	7	18	69	-	-	R0
-04A0-4	67	7	18	85	36,29	50,9	R1
-05A6-4	97	7	18	115	36,29	50,9	R1
-07A2-4	103	7	18	121	36,29	50,9	R1
-09A4-4	136	7	18	154	36,29	50,9	R1
1-фазн., $U_N = 220$ В (диапазон 200...240 В)							
-02A4-1	32	7	18	50	-	-	R0
-03A7-1	44	7	18	62	-	-	R0

Тип ACS180-04...	Тепловыделение				Расход воз- духа	Шум	Типо- размер
	Силовая схема при номи- нальном токе	Схема управ- ления, мин.	Схема управле- ния, макс.	Глав- ная плата и плата управ- ления, макс.			
	Вт	Вт	Вт	Вт			
-04A8-1	53	7	18	71	-	-	R0
-06A9-1	80	7	18	98	27,26	51,8	R1
-07A8-1	82	7	18	100	27,26	51,8	R1
-09A8-1	106	7	18	124	27,26	51,8	R1

Характеристики клемм для силовых кабелей

Тип ACS180-04...	U1, V1, W1 / U2, V2, W2						Клемма защитно- го заземления (PE)	
	Минимум (одножиль- ный/многожиль- ный)		Максимум (одножиль- ный/много- жильный)		Момент затяжки		Момент затяжки	
	мм ²	AWG	мм ²	AWG	Н·м	фунт- дюйм	Н·м	фунт- дюйм
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)								
-01A8-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-02A6-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-03A3-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-04A0-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-05A6-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-07A2-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-09A4-4	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
1-фазн., $U_N = 220$ В (диапазон 200...240 В)								
-02A4-1	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-03A7-1	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-04A8-1	0,2/0,2	18	6/4	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
-06A9-1	0,2/0,2	24	6/6	10	0,8	7	1,2	10,6
-07A8-1	0,2/0,2	24	6/6	10	0,8	7	1,2	10,6
-09A8-1	0,2/0,2	24	6/6	10	0,8	7	1,2	10,6

Типовые сечения силовых кабелей

Тип IEC ACS180-04...	Сечение проводников кабеля (мм ²) ¹⁾	AWG	Типоразмер
3-фазн., $U_N = 400$ В (диапазон 380...480 В)			
-01A8-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-02A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-03A3-4	3×1,5 + 1,5	16	R0
-04A0-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
-05A6-4	3×1,5 + 1,5	16	R1
-07A2-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
-09A4-4	3×2,5 + 2,5	14	R1
1-фазн., $U_N = 220$ В (диапазон 200...240 В)			
-02A4-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-03A7-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-04A8-1	3×1,5 + 1,5	16	R0
-06A9-1	3×1,5 + 1,5	16	R1
-07A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R1
-09A8-1	3×2,5 + 2,5	14	R1

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).

Данные клемм для кабелей управления

Сечение провода		Момент затяжки	
мм ²	AWG	Н·м	фунт-дюйм
0,5–1,5	22 - 16	-	-

Требования к электросети

Напряжение (U₁)	200/208/220/230/240 В~, 1-фазное для приводов на 200 В~ 380/400/415/440/460/480 В~, 3-фазное для приводов на 400 В~ По умолчанию допускаются колебания в пределах +10 %/–15 % от номинального напряжения преобразователя.
Тип сети питания	Коммунальные сети низкого напряжения. Системы TN (заземленная) и IT (незаземленная).
Стойкость по току короткого замыкания (IEC 61800-5-1)	65 кА при защите с помощью предохранителей, указанных в таблицах предохранителей.
Защита от тока 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.

Сетевой дроссель	Используйте сетевой дроссель при низком импедансе линии сетевого питания (менее 0,3 % от общего импеданса всех приводов ACS180 в системе), асимметрии напряжений или гармонических искажениях, приводящих к возникновению входного тока, превышающего номинальный входной ток. Если номинальный ток дросселя не превышает, можно использовать один дроссель для нескольких приводов.
Частота (f1)	От 47 до 63 Гц, максимальная скорость изменения 17 %/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	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение (U2)	От 0 до U1, 3-фазное симметричное, Umax в точке ослабления поля
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...599 Гц
Дискретность регулирования частоты	0,01 Гц
Ток	См. информацию о номинальных характеристиках.
Частота коммутации	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. Длина кабеля двигателя может быть увеличена при использовании выходных дросселей, как указано в таблице.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя	
	м	фут
Стандартный привод без внешних дополнительных устройств		
R0	30	98
R1	50	164
С внешними выходными дросселями		
R0	50	164
R1	75	246

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 следующие значения.

Типоразмер	Максимальная длина кабеля двигателя, 4 кГц			
	C2		C3	
	м	фут	м	фут
С внутренним фильтром ЭМС:				
3-фазн., $U_N = 400/480 \text{ В}$ (380, 400, 415, 440, 460, 480 В)				
R0	-	-	10	32,8
R1	-	-	10	32,8
1-фазн., $U_N = 230 \text{ В}$ (200, 208, 220, 230, 240 В)				
R0	5	16,4	10	32,8
R1	5	16,4	10	32,8

Примечание.

- Излучаемые помехи соответствуют категории C2 при использовании однофазных приводов ACS180-04S...-1.
- Для 3-фазных приводов ACS180-04S... 380...480 В максимальная длина кабеля двигателя определяется по категории C3 в таблице выше (раздел «С внутренним фильтром ЭМС»).
- В случае приводов ACS180-04N... максимальная длина кабеля двигателя определяется по таблице значений длины кабеля двигателя. Для таких приводов используется категория ЭМС C4.

Параметры подключения схемы управления

Аналоговые входы (AI1, AI2)	Сигнал напряжения, несимметричное соединение	0 ... 10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) $R_{in} = 38 \text{ кОм}$
	Сигнал тока, несимметричное соединение	0 ... 20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) $R_{in} = 205 \text{ Ом}$
	Погрешность	$\leq 1,0 \%$ от полной шкалы
	Задание от потенциометра	10 В= $\pm 1 \%$, макс. ток нагрузки 10 мА

Аналоговый выход (АО)	Режим токового выхода	0...20 мА (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 22 мА) при макс. нагрузке 500 Ом
	Режим выхода напряжения	0 ... 10 В= (выход за пределы диапазона 10 %, макс. 11 В=) при мин. нагрузке 200 кОм (резистивная)
	Погрешность	≤ 1,5 % от полной шкалы
Выход вспомогательного напряжения (+24V)	В качестве выхода	+24 В= ±10 %, не более 100 мА
Цифровые входы (DI1...DI4)	Напряжение	12 ... 24 В= (внутр. или внешн. питание), макс. 30 В=
	Тип	PNP и NPN
	Входной импеданс	$R_{in} = 2 \text{ кОм}$
Цифровой выход (DO)	В качестве выходов	
	Тип	Транзисторный выход PNP
	Макс. коммутируемое напряжение	30 В=
	Макс. коммутируемый ток	60 мА / 30 В=, с защитой от короткого замыкания
Релейный выход (RA, RB, RC)	Тип	1 форма С (NO + NC)
	Макс. коммутируемое напряжение	250 В / 30 В=
	Макс. коммутируемый ток	2 А
Частотный вход (FI)	10 Гц ... 16 кГц Выходы DI3 и DI4 можно использовать как цифровые или частотные входы.	
Интерфейс STO (SGND, S+, S1, S2)	См. раздел <i>Функция безопасного отключения крутящего момента (стр. 121)</i>	

КПД

Около 98 % при номинальной мощности.

Степени защиты

Степень защиты (IEC/EN 60529)	IP20 (монтаж в шкафу): стандартный корпус. 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.
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 должен использоваться 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	0...1000 м над уровнем моря без снижения характеристик. 1000...2000 м над уровнем моря со снижением характеристик.	-	-
Температура окружающего воздуха для работы в тяжелом режиме	Для типоразмера R0: -10...+50 °C без снижения характеристик. Температура выше 50 °C не допускается. Для типоразмера R1: -10...+50 °C без снижения характеристик. 50...60 °C со снижением характеристик. Образование инея не допускается.	-40...+70 °C (-40...158 °F)	-40...+70 °C (-40...158 °F)
Температура окружающего воздуха для работы с небольшой перегрузкой	Для типоразмера R0: -10...+40 °C без снижения характеристик. +40...+50 °C со снижением характеристик. Для типоразмера R1: -10...+40 °C без снижения характеристик. +40...+60 °C со снижением характеристик. Образование инея не допускается.		
Относительная влажность	< 95 % (IEC 60068-2-78) без образования конденсата		
Уровни загрязнения (IEC 60721-3-3)	класс 3C2	класс 1C2	класс 2C2
	класс 3S2	класс 1S2	класс 2S2
Синусоидальная вибрация (IEC 61800-5-1 для обеспечения соответствия требованиям EN 50178)	класс 3M4	-	-

Требования	Эксплуатация в стационарных условиях	Хранение в защитной упаковке	Транспортировка в защитной упаковке
Удары (EN 60068-2-31 для обеспечения соответствия требованиям EN 50178)	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	Не допускается	76 см	76 см

Материалы

Корпус привода	Стальной лист толщиной 1,5 мм, оцинкованный горячим способом, толщина покрытия 20 мкм. Литой под давлением или штампованный алюминиевый сплав AlSi (силумин). PC/ABS 2–3 мм, PC+10 %GF 2,5–3 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 вопросам охраны окружающей среды и инструкциями по профессиональной вторичной переработке обращайтесь к местному дистрибьютору компании ABB. Утилизация по завершении срока службы должна проводиться 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 • 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 61800-3:2017	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования ЭМС и специальные методы испытаний
EN 61800-5-1:2007 IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
ANSI/UL 61800-5-1:2018	Стандарт UL для систем силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования к электрической, термической и энергетической безопасности
CSA C22.2 № 274-17	Электроприводы с регулируемой скоростью

Маркировка

	Маркировка CE 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).
	Знак соответствия требованиям безопасности TÜV (функциональная безопасность) 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.
	Маркировка соответствия требованиям UL для США и Канады Изделие испытано и проверено на соблюдение применимых североамериканских стандартов организацией Underwriters Laboratories. Аттестация действительна для номинальных напряжений до 600 В.
	Маркировка экологической безопасности EIP (электронные изделия, предназначенные для передачи информации) Изделие отвечает требованиям стандарта электронной промышленности КНР (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.

**Маркировка WEEE**

По окончании срока службы изделие следует сдать в систему вторичной переработки в соответствующем пункте сбора, а не утилизировать с обычным мусором.

Соответствие требованиям стандарта EN 61800-3

■ 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 монтажа 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 C2

Здесь относятся приводы ACS180-04S-...-1 с внутренним фильтром ЭМС категории C2.

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.

2. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля двигателя не превышена.

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 СЕ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод с подключенным внутренним фильтром ЭМС может быть установлен только в системе TN-S с симметричным заземлением.

■ **Категория С3**

Сюда относятся приводы ACS180-04S-...-4 с внутренним фильтром ЭМС С3.

Привод соответствует стандарту при выполнении следующих условий:

1. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
2. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.
3. Максимальная длина кабеля двигателя не превышена.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Во избежание возникновения радиочастотных помех не используйте привод категории С3 в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод с подключенным внутренним фильтром ЭМС может быть установлен только в системе TN-S с симметричным заземлением.

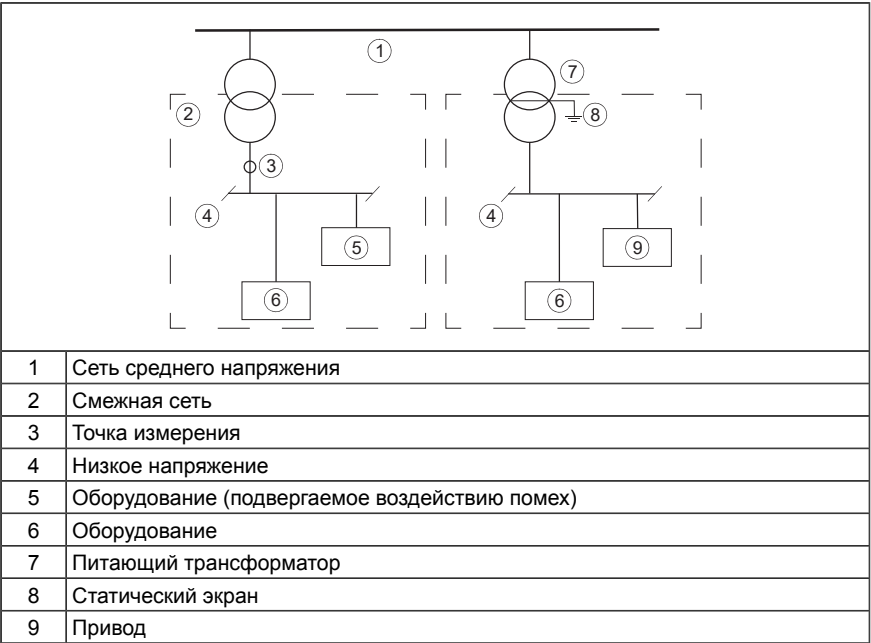
■ **Категория С4**

Сюда относятся приводы ACS180-04N-...-1/4.

Если соответствие условиям категории С2 или С3 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. Форму можно получить в местном представительстве ABB.
- 3. Кабели двигателя и управления выбраны в соответствии с указаниями в данном руководстве.
- 4. Привод смонтирован в соответствии с указаниями, приведенными в данном руководстве.

⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Во избежание возникновения радиочастотных помех не используйте привод категории C4 в низковольтных коммунальных сетях, обеспечивающих электроснабжение жилых помещений.

⚡ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!
Привод с подключенным внутренним фильтром ЭМС может быть установлен только в системе TN-S с симметричным заземлением.

Контрольный перечень UL



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 в том, что на паспортной табличке привода имеется надлежащая маркировка.
 - **ОПАСНО. 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.
 - Привод следует использовать в отапливаемом 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
 - Максимальная температура окружающего воздуха 50 °C при номинальном выходном токе.
 - 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 в настоящей главе. Номинальное значение тока указывается на основании испытаний, проведенных согласно соответствующему стандарту UL.
 - Кабели для подключения двигателя должны выдерживать температуру не менее 75 °C в установках, соответствующих стандарту UL.
 - Входной кабель должен быть защищен плавкими предохранителями с сертификацией UL, перечисленными в настоящем руководстве. Эти предохранители обеспечивают защиту ответвленной цепи в соответствии с Национальным сводом законов и технических стандартов США по электротехнике (NEC). Руководствуйтесь также другими действующими местными или региональными нормами и правилами.
-



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Размыкание устройства защиты отсечения 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.

- Привод обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Сведения о процедурах регулировки приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению.
- Для обеспечения сохранности окружающей среды замените кабельные манжеты установленными по месту втулками кабелепроводов в промышленном исполнении или накладками, необходимыми для данного типа корпуса (либо накладками, обеспечивающими более высокую степень защиты).

Соответствие Директиве Европейского союза по машинам и механизмам

В приводе предусмотрена функция безопасного отключения крутящего момента, и он может быть оборудован другими функциями защиты машинного оборудования. Поскольку эти функции являются средствами защиты, на них распространяется действие Директивы по машинам и механизмам. Эти функции привода соответствуют согласованным европейским стандартам, таким как EN 61800-5-2. См. главу [Функция безопасного отключения крутящего момента \(стр. 121\)](#).

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. Всю 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.

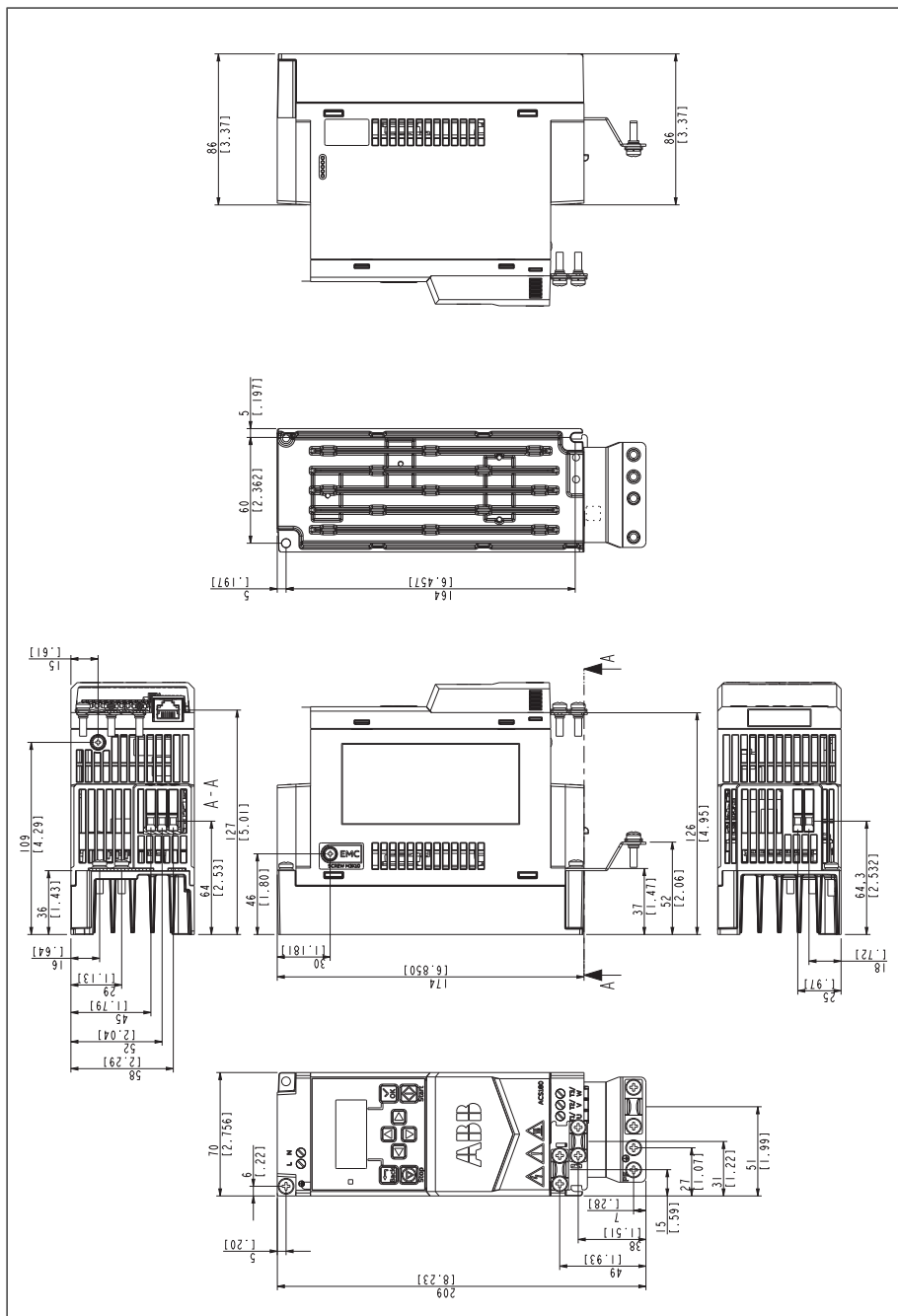
10

Габаритные чертежи

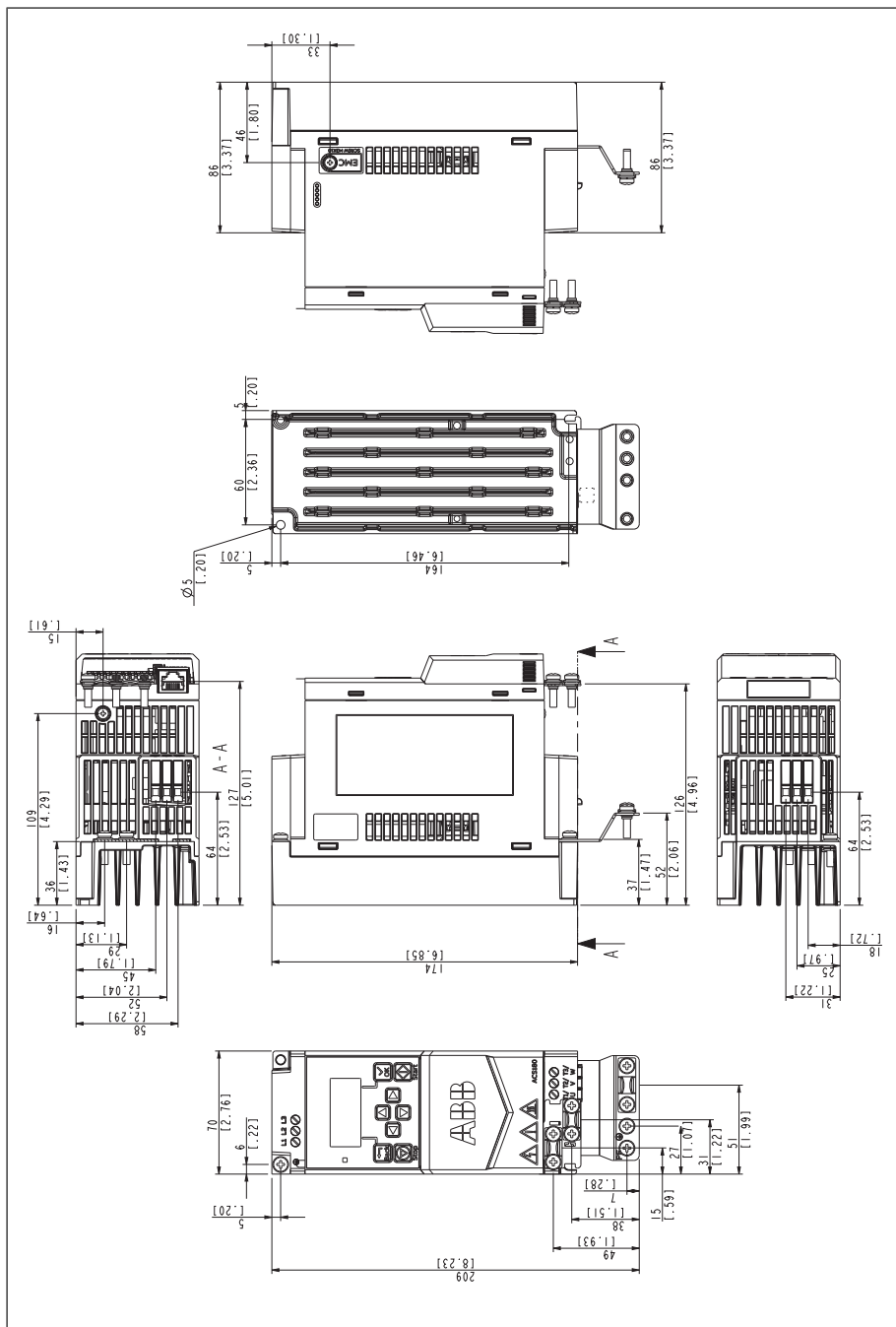
Содержание настоящей главы

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

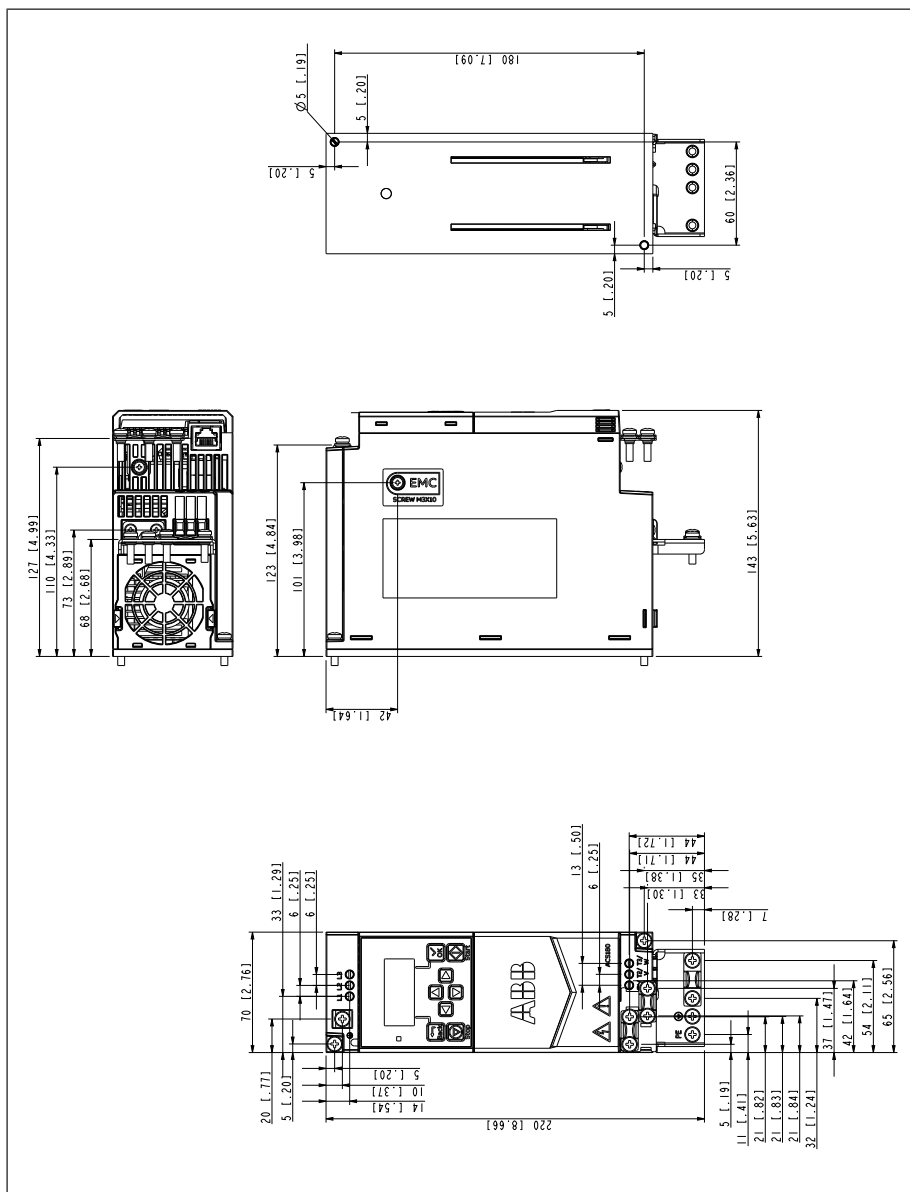
Типоразмер R0 (230 В)



Типоразмер R0 (400 В)



Типоразмер R1 (400 В)



11

Функция безопасного отключения крутящего момента

Содержание настоящей главы

В настоящей главе описывается функция безопасного отключения крутящего момента (STO) привода и даются указания по ее использованию.

Описание

Функция безопасного отключения крутящего момента может использоваться, например, как окончательный исполнительный блок цепей безопасности, останавливающих работу в случае опасности (например, цепи аварийного останова). Данная функция также может использоваться для предотвращения несанкционированного 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 (точка А на приведенных ниже рисунках), 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 60204-1:2018	<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 61511-1:2017	<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.

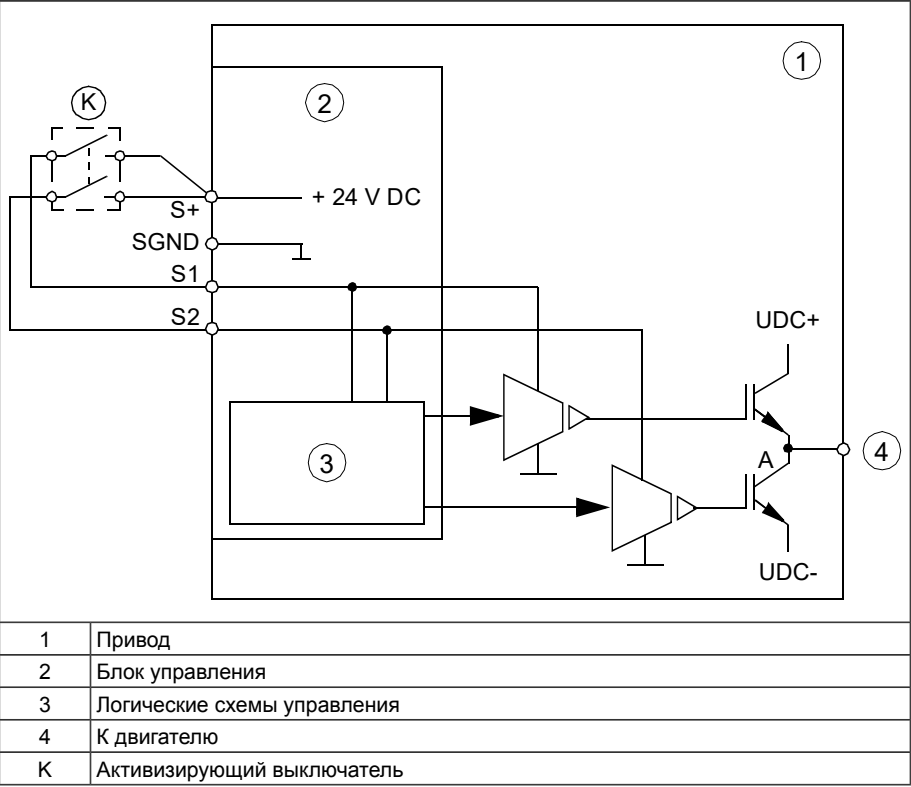
Декларация соответствия приведена в конце данной главы.

Электрический монтаж

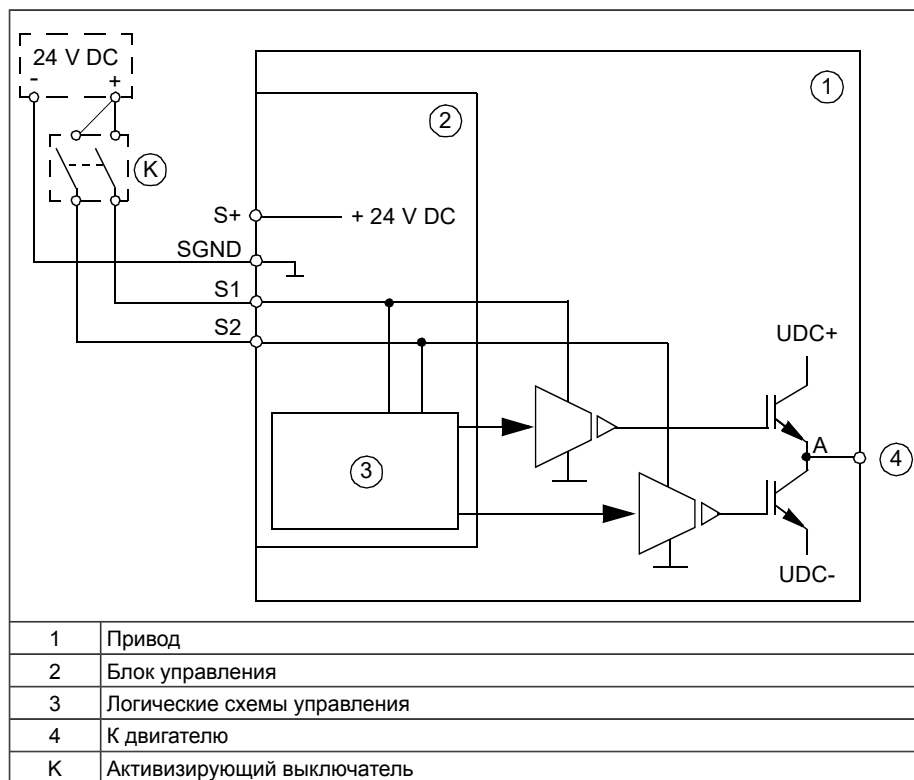
Электрические характеристики подключения функции STO см. в технических характеристиках блока управления.

■ Принцип подключения

Одиночный привод ACS180, внутренний источник питания

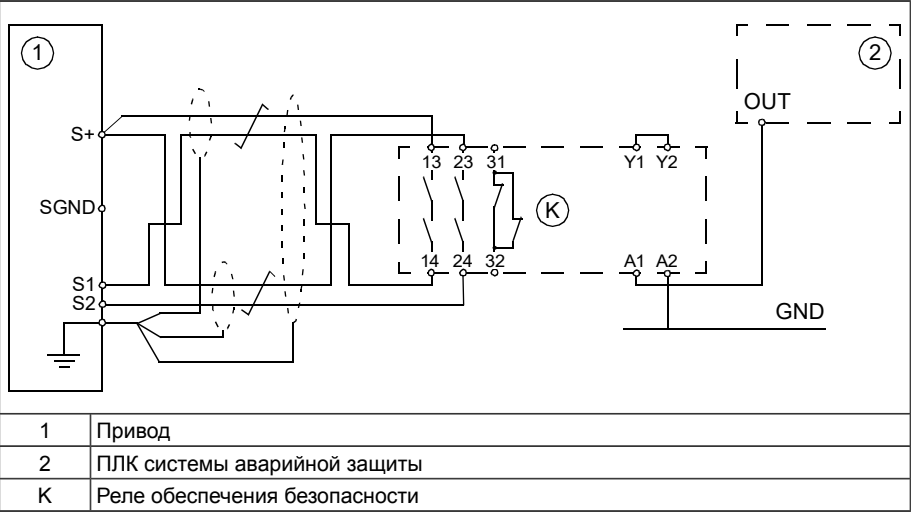


Одиночный привод ACS180, внешний источник питания

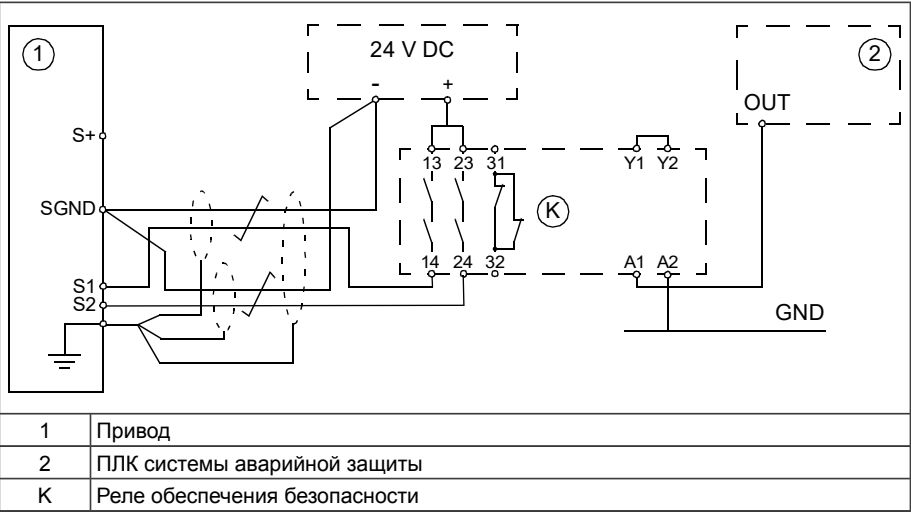


■ Примеры схем соединений

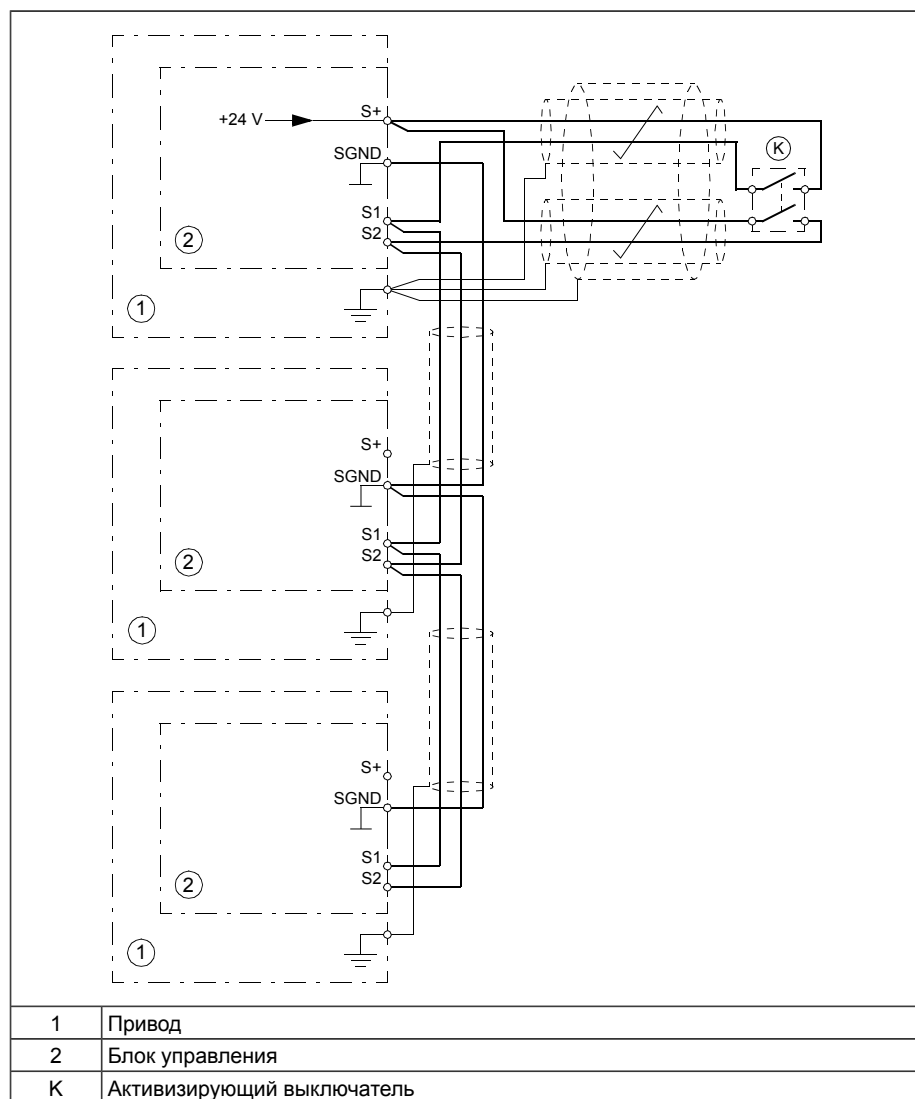
Одиночный привод ACS180, внутренний источник питания



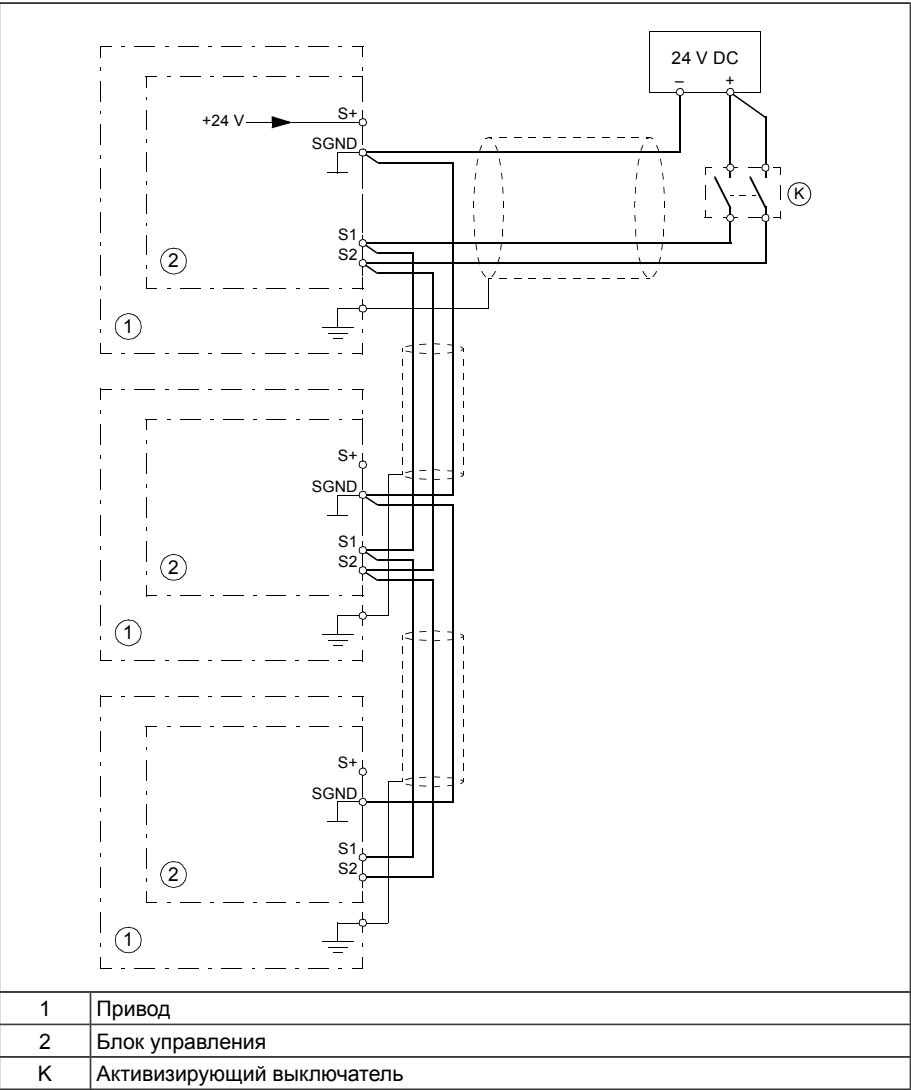
Одиночный привод ACS180, внешний источник питания



Несколько приводов ACS180, внутренний источник питания



Несколько приводов ACS180, 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 активизирующим выключателем (К) и блоком управления приводом
 - 60 м между приводами
 - 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 активизирующим 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 приводом 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 привода). 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 или был остановлен в момент, когда это произошло.

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 активирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии. После замыкания контактов может потребоваться сброс (в зависимости от значения параметра 31.22). Для запуска привода необходимо подать новую команду пуска.
-

Пуск, в том числе проверочные испытания

Необходимо провести проверку и убедиться в безопасной работе функции защиты. Лицо, выполняющее завершающие работы по монтажу системы, должно провести проверочные испытания, чтобы проверить работу функции. Испытания проводятся в следующих случаях:

- 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;
- после обновления микропрограммного обеспечения привода.

■ Компетентность

Проверочные 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. Данное лицо должно составить процедуры испытаний и подписать акт испытаний.

■ Акты проверочных испытаний

Подписанные акты проверочных испытаний должны храниться в формуляре машины. Акт должен содержать документацию о пусконаладочных работах и результатах проверочных испытаний, ссылки на сообщения об отказах и их устранении. В формуляре должны фиксироваться любые новые проверочные испытания, проведенные вследствие внесения изменений и выполнения технического обслуживания.

■ Проведение проверочных испытаний

После присоединения устройства STO проверьте его работу следующим образом.

Действие	☒
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте правила техники безопасности. Несоблюдение этих указаний может привести к травмам или смерти человека и стать причиной повреждения оборудования.	☐
Во время ввода в эксплуатацию убедитесь, что привод может без проблем вращаться и останавливаться.	☐
Остановите привод (если он вращается), выключите входное питание и отсоедините привод от питающей электросети с помощью разъединителя.	☐

Действие	☒
Проверьте подключение цепи STO по монтажной схеме.	☐
Замкните разъединитель и включите питание.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель неподвижен. • Подайте на привод команду останова (если он вращается) и подождите, пока вал двигателя не остановится. Проверьте, что привод ведет себя следующим образом: • 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 привода. Привод выдает предупреждение. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Проверьте действие функции STO, когда двигатель вращается. • 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 действующих неисправностей и попробуйте 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 вращается нормально.	☐
Проверьте работу средств обнаружения отказов привода. Двигатель может быть остановлен или продолжать работать. • Разомкните первый канал цепи STO. 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 безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально. • Разомкните второй канал цепи STO. 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 безопасного отключения крутящего момента блокирует работу привода. Двигатель не должен запуститься. • Замкните цепь STO. • Выполните сброс действующих неисправностей. Перезапустите привод и убедитесь, что двигатель вращается нормально.	☐
Составьте и подпишите акт проверочных испытаний, который подтверждает, что данная функция защиты безопасна и пригодна для работы.	☐

Назначение

1. Разомкните активизирующий выключатель или задействуйте механизм безопасности, подключенный к STO.
2. Входы STO блока управления приводом обесточиваются, а блок управления отключает подачу напряжения от выходных транзисторов IGBT.
3. Программа управления выдает предупреждение, определяемое параметром 31.22 (см. руководство по микропрограммному обеспечению привода).
4. Двигатель останавливается выбегом (если запущен). Привод невозможно перезапустить, активизирующий выключатель или контакты защитного реле находятся в разомкнутом состоянии.
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 привода или двигателя разрешается только после полного отключения привода от главного источника питания и всех остальных источников напряжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Привод не может определить или запомнить какие-либо изменения в цепи STO, когда блок управления обесточен. Если при восстановлении питания обе цепи STO находятся в замкнутом состоянии и сигнал пуска по уровню активен, возможен пуск привода без новой команды пуска. Учитывайте данное обстоятельство при оценке рисков при использовании данной системы.



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 синхронных двигателей с реактивным ротором [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, привод и оборудование перед использованием этой функции необходимо остановить надлежащим способом.
 - Приоритет функции безопасного отключения крутящего момента выше, чем у любой другой функции привода.
 - 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.
-

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. 137)*. Предполагается, что все опасные отказы схемы STO выявляются в ходе контрольных испытаний. Для проведения контрольных испытаний выполните процедуру, описанную в разделе *Проведение проверочных испытаний (стр. 131)*.

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, которое вращает двигатель.

Если после запуска потребуется заменить какой-либо провод или компонент или если восстанавливаются параметры, выполните проверку, описанную в разделе *Проведение проверочных испытаний (стр. 131)*.

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.

В рамках диагностики функции безопасного отключения крутящего момента сравниваются состояния двух каналов STO. Если каналы находятся в различных 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, а также сведения по выдаче сообщений об отказах и предупреждениях на выход блока управления для внешних средств диагностики приведены в руководстве по микропрограммному обеспечению программы управления приводом.

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.

Типо-раз-мер	SIL/SILCL	PL	SFF (%)	PFH ($T_1 = 20 \text{ a}$) (1/4)	PFD _{avg} ($T_1 = 2 \text{ a}$)	PFD _{avg} ($T_1 = 5 \text{ a}$)	MTTF _D (a)	DC (%)	Cat.	SC	HFT	CCF	T _M (a)
1-фазн., $U_N = 200...240 \text{ В}$													
R0	3	e	>90	2,33E-09	2,05E-05	5,12E-05	2092	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>90	1,76E-09	1,55E-05	3,86E-05	2109	≥90	3	3	1	80	20
3-фазн., $U_N = 380...480 \text{ В}$													
R0	3	e	>90	2,33E-09	2,05E-05	5,12E-05	2092	≥90	3	3	1	80	20
R1	3	e	>90	1,76E-09	1,55E-05	3,86E-05	2109	≥90	3	3	1	80	20
3AXD10000802392 C													

- При расчетах безопасных значений используется следующий температурный профиль:
 - 670 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 71,66 \text{ °C}$
 - 1340 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 61,66 \text{ °C}$
 - 30 циклов включения/выключения в год при $\Delta T = 10,0 \text{ °C}$
 - 32 °C — температура платы в течение 2,0 % времени
 - 60 °C — температура платы в течение 1,5% времени
 - 85 °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), 10 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 а...е соответствуют SIL
SC	IEC 61508	Систематическая возможность

Сокращ.	Ссылка	Описание
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) 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 Beijing Drive Systems Co., Ltd.
Address: No.1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu, Chaoyang District, Beijing 100015, P.R. China.
Phone: +86 010 58217788

Declare under our sole responsibility that the following products:

Frequency converters

- ACS180-04x-xxAx-1 (Frame R0, 1ph 200-240Vac)
- ACS180-04x-xxAx-4 (Frame R0, 3ph 380-480Vac)
- ACS180-04x-xxAx-1 (Frame R1, 1ph 200-240Vac)
- ACS180-04x-xxAx-4 (Frame R1, 3ph 380-480Vac)

with regard to the safety function

Safe torque-off

are in conformity with all the relevant safety component requirements of the 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	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General principles for design
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2	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 products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10001186568.

Person authorized to compile the technical file (3AXD10001117588):

Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Beijing, 19 August 2020

Signed for and on behalf of:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Petri Sullstrom'.

Petri Sullstrom
Local Business Line Manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

A handwritten signature in black ink, appearing to be the Chinese characters '王旭明' (Wang XuMing).

XuMing Wang
Product Engineering manager
ABB Beijing Drive Systems Co., Ltd.

Дополнительная информация

Вопросы об изделиях и услугах

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

Обучение работе с изделием

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

Отзывы о руководствах ABB

Корпорация ABB 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



3AXD50000717248A